

Ciclo Básico de Educación Secundaria Escuelas Rurales



CIENCIAS NATURALES CUADERNO DE ESTUDIO

1

Serie Horizontes

En las provincias donde el Nivel de Educación Primaria es de 7 años, este material está destinado a 7° año.

La presente publicación se ajusta a la cartografía oficial establecida por el Poder Ejecutivo Nacional a través del Instituto Geográfico Militar por Ley 22.963 y fue aprobada en agosto de 2007 con número de expediente GG07 1427/5.

Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación
Cuadernos de estudio 1: ciencias naturales. - 1a ed. - Buenos Aires:
Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, 2007.
264 p. ; 27x20 cm.

ISBN 978-950-00-0607-1

1. Libros de Texto. 2. Enseñanza Secundaria. 3. Ciencias Naturales. I. Título
CDD 500.712

© Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Pizzurno 935, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Impreso en la Argentina
Hecho el depósito que marca la ley 11.723
ISBN 978-950-00-0607-1

Se terminó de imprimir en Quebecor World Pilar en el mes de noviembre de 2007.



AUTORIDADES NACIONALES

Presidente de la Nación

Dr. Néstor Kirchner

Ministro de Educación, Ciencia y Tecnología

Lic. Daniel Filmus

Secretario de Educación

Lic. Juan Carlos Tedesco

Subsecretaria de Equidad y Calidad Educativa

Lic. Alejandra Birgin

Directora Nacional de Gestión
Curricular y Formación Docente

Lic. Laura Pitman

Serie Horizontes
Ciclo Básico de Educación Secundaria
Escuelas Rurales

Área de Educación Rural

Guillermo Golzman, *coordinador*

Olga Zattera, *coordinadora pedagógica*

Viviana Fidel, *coordinadora de materiales impresos*

Desarrollo de contenidos

Silvana Perlmutter, *coordinadora del área de Ciencias Naturales*

Adriana Elizabet Monzón, Andrea Elsa Burgin, Omar A. Otero Mac Dougall, *autores de Biología*

Federico Taddei, Ricardo José Mollerach, *autores de Física*

Patricia Laura Alberico, *autora de Química*

Producción editorial

Gonzalo Blanco y Raquel Franco, *coordinación editorial*

Marisa do Brito Barrote, *edición*

Norma Sosa, *corrección*

Adriana Llano, *dirección de arte*

Mariela Camodeca, *diseño de tapa*

Gabriela Falgione, *diagramación*

Susana Guerra y Martín Bustamante, *ilustración*

Miguel Forchi, *cartografía*

Rafael Blanco y María Celeste Iglesias, *documentación fotográfica*

Agradecemos especialmente a las instituciones que han autorizado en forma gratuita la reproducción de las imágenes y los textos incluidos en esta obra.



Estudiar Ciencias Naturales

Los seres humanos somos muy curiosos, nos hacemos preguntas sobre el ambiente que nos rodea y sobre nosotros mismos. Además, tenemos una característica que nos distingue de otros seres vivos: nuestra capacidad de reflexión. Estas dos cualidades hacen que, a lo largo de nuestras vidas, se nos planteen muchos interrogantes: ¿De qué están hechas las estrellas? ¿Estuvieron siempre las montañas? ¿Por qué el viento tiene distintas direcciones y a veces es suave y otras sopla con mucha fuerza? ¿Por qué sube y baja la marea todos los días? Y las nubes, ¿por qué flotan en el aire sin caerse al piso? ¿Cómo es posible que las plantas crezcan sólo con agua y tierra, si los animales para crecer necesitan tanta comida? ¿Podría haber terremotos donde yo vivo? ¿Por qué si el agua apaga el fuego, la nafta lo aviva? ¿Por qué el motor de una camioneta funciona con combustible, mientras el de la afeitadora necesita pilas? ¿Qué es la electricidad? ¿Por qué la leche se corta más rápido cuando no la hiervo? ¿Qué nos causa el dolor de muelas? ¿Por qué hay enfermedades de los animales que el ser humano se contagia y otras que no? ¿Qué hace que los familiares puedan ser parecidos? ¿Por qué el plástico no desaparece como el resto de la basura enterrada? ¿Qué son las ondas de radio y televisión? ¿Será verdad que todos los dinosaurios desaparecieron?

Todas las ideas y explicaciones sobre el mundo natural, que la humanidad fue encontrando a lo largo de su historia, componen las Ciencias Naturales. Y, aunque ya se pensaron muchas respuestas, las nuevas ideas también provocan nuevas preguntas; por eso las Ciencias Naturales no paran de cambiar.

Cuando nos referimos a las Ciencias Naturales, en realidad, hablamos de un conjunto de disciplinas científicas que estudian objetos y fenómenos de la naturaleza, basándose principalmente en la comprobación experimental de las ideas que proponen. Por eso, en este programa de estudios, vas a encontrar tanto unidades de Astronomía, de Física y de Geología, como de Biología o de Química.

El trabajo con las unidades de Ciencias Naturales

Para estudiar los temas que tratan las Ciencias Naturales, lo mejor, entonces, es aprender a hacerse preguntas y a buscar las ideas que puedan responderlas. En las unidades de este *Cuaderno de estudio 1. Ciencias Naturales*, con el que hoy comenzarás a estudiar, vas a encontrar propuestas para:

- estimular tu curiosidad sobre los distintos fenómenos que ocurren a tu alrededor o en tu propio cuerpo;
- agudizar tu manera de observarlos y explorarlos (con salidas de campo, con experimentos o construyendo distintos instrumentos y artefactos);
- mejorar las formas de buscar y organizar la información que hay en otros textos sobre esos temas.

Para orientar tu reflexión, cada unidad se abre con un texto que plantea algunas preguntas y problemas que se podrán responder a medida que vayas resolviendo las consignas de la unidad. A continuación de la apertura, vas a encontrar una serie de actividades, organizadas en temas, que te permitirán abordar los contenidos.

Algunas actividades tendrás que resolverlas en forma individual y otras en forma grupal con tus compañeros del año o del ciclo y que irán señaladas con este ícono: .

Cuando encuentres este otro dibujo , tendrás que recolectar algunos materiales para poder realizar los experimentos que se planteen en la actividad siguiente, indicados con .

Con las últimas actividades, vas a poder revisar todos los contenidos que estudiaste en la unidad; así tu estudio será más fácil y podrás controlar si aprendiste lo fundamental.

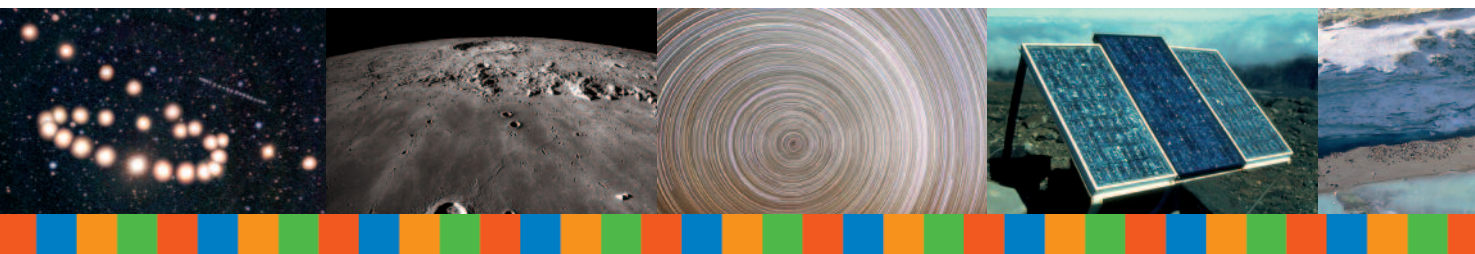
El texto llamado "Para finalizar" constituye una síntesis de lo que estudiaste y conecta la unidad que estás terminando con la siguiente. Es importante que lo leas, porque retoma las ideas básicas de la unidad y te muestra su relación con la siguiente.

Asimismo, no olvides trabajar con los libros de Ciencias Naturales de la biblioteca de tu escuela para ampliar la información de este *Cuaderno*.

El *Cuaderno de estudio* va a orientar tu trabajo; por eso en él no vas a encontrar espacio en dónde poder resolver las actividades. Para hacerlo, tendrás que realizarlas en tu carpeta. Allí podrás reunir todos los resultados de tu tarea, tenerlos organizados y disponer de ellos como una herramienta de estudio personal. Además, para ordenar tus trabajos y para que puedas recurrir a la carpeta en diferentes momentos, cuando tengas que estudiar o revisar alguna tarea, es importante que siempre indiques la fecha, el número y nombre de la unidad y el número y nombre de la actividad que resuelvas en cada caso.

Creemos que el trabajo con las unidades de este material te permitirá comprender cada vez mejor los fenómenos naturales y también los usos que la sociedad hace de estos conocimientos.

Esperamos, además, que te motive, te interese y que lo disfrutes cada vez más a medida que vayas avanzando.



Unidad 1. El sistema Solar en el universo

TEMA 1: MUCHAS IDEAS SOBRE EL SISTEMA SOLAR

A1. Las cosmologías	9
A2. Cambio de ideas sobre el universo y el Sistema Solar	9
A3. Los modelos en Ciencias Naturales	12
TEMA 2: RELACIONES ENTRE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA SOLAR	16
A4. Los satélites	17
A5. Las medidas de lo inmenso	18
A6. Planetas comparados	19
A7. Un modelo para comparar el tamaño de los planetas	21
A8. Otros integrantes del Sistema Solar	22
A9. Los planetas extrasolares	25
A10. Un nuevo recorrido por el Sistema Solar	26

Unidad 2. El cielo visto desde la Tierra: los movimientos en el sistema Sol-Tierra-Luna

TEMA 1: EL CIELO DE DÍA Y DE NOCHE

A1. Paisajes diurnos y nocturnos	27
A2. La orientación con el Sol y las estrellas	29
A3. Construcción de un modelo de la Tierra	30
A4. El Sol y los cambios en las sombras	32

TEMA 2: ¿POR QUÉ SE SUCEDEN EL DÍA Y LA NOCHE?

A5. Uso del modelo de la Tierra con Sol	35
A6. El día, la noche y las sombras	37
A7. Las sombras a lo largo del día: realidad y modelo	38
A8. Algunos hechos cotidianos	38

TEMA 3: LAS FASES DE LA LUNA Y LOS ECLIPSES

A9. Luna llena, nueva y medias lunas	39
A10. Los eclipses en un modelo	41
A11. Diversidad de eclipses	42
A12. Para sacar conclusiones	45

Unidad 3. El Sol y otras fuentes de energía

TEMA 1: LA ENERGÍA Y LOS CAMBIOS QUE PRODUCE

A1. Comenzar a pensar en la energía	48
A2. Experimentos de frotación y caída	49
A3. Los intercambios de energía	50

TEMA 2: FORMAS Y TRANSFORMACIONES DE ENERGÍA

A4. Las formas de la energía	52
A5. El calor o energía térmica	55
A6. La energía se transforma	57
TEMA 3: LA ENERGÍA NO SE DESTRUYE	
A7. La conservación de la energía	59
A8. La conservación de la energía y el rozamiento	61
A9. El aprovechamiento de la radiación	63
A10. Lo que sabemos para aprovechar la energía	65

Unidad 4. Sistema Tierra: los recursos de la geosfera

TEMA 1: LA TIERRA, UN SISTEMA COMPLEJO Y CAMBIANTE

A1. Un planeta con diversidad de paisajes	69
A2. La corteza terrestre: un mundo de recursos	73

TEMA 2: DE ROCAS Y MINERALES

A3. ¿Casco o roca?	77
A4. El maravilloso mundo de los cristales	80

TEMA 3: UNA CAPA INTERACTIVA: EL SUELO

A5. Los componentes del suelo	80
A6. Las propiedades de los suelos	84
A7. Una red de recursos muy completa	88

Unidad 5. Sistema Tierra: la atmósfera y la hidrosfera

TEMA 1: EL AGUA Y EL AIRE QUE CONOCEMOS

A1. Un cuadro para ordenar lo investigado	89
--	----

TEMA 2: LA HIDROSFERA: AGUA EN MOVIMIENTO

A2. Los cambios de estado del agua	91
A3. El ciclo del agua	93
A4. El agua y los seres vivos	94
A5. Más agua contaminada, menos agua potable	96

TEMA 3: LA ATMÓSFERA: AUNQUE NO LA VEAMOS

A6. La atmósfera y el aire	99
A7. El aire es un material	100
A8. El aire es una mezcla de gases	102
A9. El aumento del efecto invernadero y el agujero en la capa de ozono	103
A10. Lo que sabés sobre la atmósfera y la hidrosfera	107



Unidad 6. Sistema Tierra: la vida en los ambientes de la biosfera 109

TEMA 1: LOS SERES VIVOS SON PARTE DEL AMBIENTE

- A1.** Una vida de relaciones 110
- A2.** ¿Es lo mismo el medio que el ambiente? 110

TEMA 2: EL ESTUDIO DE LOS AMBIENTES MEDIANTE ECOSISTEMAS

- A3.** Un ecosistema es un sistema 113
- A4.** Criterios para clasificar los ecosistemas 117
- A5.** Grandes ecosistemas 120
- A6.** Ambientes y ecosistemas de todos los tamaños 123

Unidad 7. Las comunidades biológicas 125

TEMA 1: IDENTIFICACIÓN DE COMUNIDADES

- A1.** Volver sobre la idea de comunidad biológica 125
- A2.** Observación de una comunidad ecológica próxima 128

TEMA 2: LAS RELACIONES EN LA COMUNIDAD

- A3.** Tipos de relaciones dentro de una comunidad 131
- A4.** Representaciones en redes y cadenas alimentarias 134
- A5.** Pensar en la comunidad 136

Unidad 8. El estudio de las poblaciones biológicas 139

TEMA 1: LAS RELACIONES ENTRE INDIVIDUOS DE UNA MISMA ESPECIE

- A1.** Volver sobre las poblaciones de la parcela estudiada 139
- A2.** Ventajas y desventajas de vivir con los de la misma especie 140

TEMA 2: LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS POBLACIONES

- A3.** La distribución 143
- A4.** El tamaño de las poblaciones 145
- A5.** ¿Cómo saber cuántos individuos hay en una población? 147
- A6.** La densidad de las poblaciones 149
- A7.** Una red de conocimientos sobre las poblaciones 150
- A8.** Estudios de poblaciones 151

Unidad 9. La organización interna de los seres vivos: las células 153

TEMA 1: LA ESTRUCTURA DE UN SER VIVO

- A1.** ¿Cómo reconocer a los seres vivos? 153
- A2.** Lo que tienen en común todas las células 157

TEMA 2: ¿CÓMO SE ESTUDIAN LAS CÉLULAS?

- A3.** Uso del microscopio 159
- A4.** Células con núcleo organizado 162
- A5.** Las células más simples: sin núcleo organizado 164
- A6.** Lo que aprendiste sobre células y la forma de observarlas 165

Unidad 10. Complejidad de los organismos: niveles de organización de la estructura interna 169

TEMA 1: LOS ORGANISMOS UNICELULARES Y PLURICELULARES

- A1.** Nuevas observaciones microscópicas 169
- A2.** Los organismos más simples 171
- A3.** Los organismos multicelulares más simples 173

TEMA 2: LOS ORGANISMOS PLURICELULARES COMPLEJOS

- A4.** Agrupaciones de tejidos 175
- A5.** Los órganos forman sistemas 177
- A6.** Todos los niveles de organización de los seres vivos 178
- A7.** La especialización y organización de las células 179

Unidad 11. Desarrollo y reproducción del organismo humano 181

TEMA 1: SIMILITUDES Y DIFERENCIAS ENTRE INDIVIDUOS HUMANOS

- A1.** El ciclo vital 181

TEMA 2: BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN HUMANA

- A2.** Los sistemas reproductores 185
- A3.** Las hormonas sexuales 186

TEMA 3: CARACTERÍSTICAS DE LAS ETAPAS DEL DESARROLLO HUMANO

- A4.** Desde el nacimiento hasta el final de una vida 189
- A5.** Todos somos iguales y diferentes al mismo tiempo 192

Unidad 12. La diversidad de materiales 195

TEMA 1: UN UNIVERSO DE MATERIALES

- A1.** Distintos criterios y un solo objetivo: clasificar materiales 195

TEMA 2: MEZCLAS Y SUSTANCIAS

- A2.** Distintos tipos de mezclas 197

TEMA 3: SEPARACIÓN DE MEZCLAS

- A3.** Diseño de métodos de separación 200
- A4.** Experiencia de separación de una mezcla conocida 202



	Unidad 13. Los cambios en los materiales	205
	TEMA 1: CAMBIOS EN LOS MATERIALES POR EFECTO DEL CALOR	
	A1. La construcción de un cuadro para comparar cambios	205
	A2. ¿A la luz de un clavo?	206
	A3. El funcionamiento de un termómetro	208
	A4. Estudio de caso de cambios de volumen en distintos materiales	210
	A5. ¡Cuidado con el fuego!	213
	TEMA 2: DIFERENCIAS ENTRE CAMBIOS FÍSICOS Y QUÍMICOS	
	A6. Comparamos los efectos de los cambios	214
	A7. Cambios sin calor agregado	215
	A8. El mapa conceptual de los cambios	217
	Unidad 14. La electricidad y los materiales	219
	TEMA 1: LA CARGA ELÉCTRICA	
	A1. Lo que conocemos sobre electricidad	219
	A2. Experimentos de electricidad por frotación	220
	A3. Más cargas eléctricas	222
	A4. ¿Cómo se explican las cargas eléctricas?	225
	TEMA 2: LAS CARGAS ELÉCTRICAS EN DISTINTOS MATERIALES	
	A5. El electroscope: instrumento detector de cargas	227
	A6. Materiales conductores y aislantes de la electricidad	230
	A7. Un final con cargas y descargas eléctricas	231
	Unidad 15. El magnetismo y los materiales	233
	TEMA 1: LOS IMANES	
	A1. Registro de lo que sabés sobre imanes	234
	A2. Los imanes y los materiales	234
	A3. ¿Cuál es el origen de los imanes?	236
	A4. Imanes con imanes	237
	TEMA 2: LAS BRÚJULAS	
	A5. Imanes para viajar orientados	240
	A6. Construcción de una brújula “casera”	242
	Unidad 16. El movimiento	245
	TEMA 1: EL MOVIMIENTO Y LOS SISTEMAS DE REFERENCIA	
	A1. Tus ideas sobre el movimiento	245
	A2. La posición	246
	TEMA 2: TRAYECTORIA, RAPIDEZ Y ACELERACIÓN	
	A3. El movimiento y la posición del observador	251
	A4. Las características de los movimientos	253
	A5. La trayectoria	253
	A6. La rapidez	255
	A7. La aceleración	257
	A8. Experiencias con el propio movimiento	259



UNIDAD 1

El Sistema Solar en el universo

Seguramente, como a todos los seres humanos frente a la inmensidad del cielo nocturno, al observar las estrellas y la Luna te habrán surgido algunas preguntas: ¿son todos iguales esos millones de puntos brillantes? ¿Por qué parecen moverse todos juntos por el firmamento? ¿Qué clase de cuerpo es la Luna? ¿En qué se diferencia del Sol? ¿A qué distancia de nosotros están estos astros? ¿Alguno de ellos se parece a la Tierra? ¿Por qué vemos el Sol y la Luna aparecer y desaparecer día tras día?

Para responder estos y otros interrogantes sobre el universo, en esta unidad comienza tu estudio de temas de Astronomía. Empezarás por el Sistema Solar, un conjunto de cuerpos celestes o astros asociados con el Sol, entre los que se halla la Tierra, el planeta en que vivimos. También estudiarás cómo, con el correr de la historia, los aportes de diferentes científicos han ido cambiando las ideas de la humanidad sobre el Sistema Solar y el universo en general. Conociendo los componentes del sistema y sus relaciones podrás comprender, por ejemplo, cómo se ha establecido la duración del año en el calendario solar y por qué el metro no es una unidad de medida útil para las mediciones astronómicas.



Aquí comienza el trabajo con la unidad 1. La propuesta es aprender temas de Astronomía. Para resolver las actividades, vas a trabajar en tu carpeta. Siempre que tengas que escribir allí, recordá poner la fecha, el número de unidad y de actividad, y la letra correspondiente a cada consigna. Así podrás ordenar tus trabajos para encontrarlos con facilidad cuando necesites revisarlos o estudiar.

TEMA 1: MUCHAS IDEAS SOBRE EL SISTEMA SOLAR



El tema 1 posee tres actividades. Consultá con tu maestro cómo organizar las tareas y el tiempo que destinarás a resolverlas.



1. Las cosmologías

Aunque la palabra “cosmología” no te resulte familiar, hay cosmologías desde que el hombre comenzó a tratar de explicar el mundo que lo rodea.

- a) Para empezar a comprender qué es la cosmología leé el siguiente texto y luego respondé en tu carpeta las consignas que figuran debajo.

• • • Sobre la Tierra, el Sol, la Luna y otros astros

La visión o conjunto de ideas que una cultura o pueblo elabora sobre el universo se denomina **cosmología**. Esta palabra proviene del idioma griego en el cual *cosmos* significa “universo”, es decir, todo lo que existe, y *logos* quiere decir “saber, entendimiento o conocimiento”. Una cosmología explica tanto el origen como la estructura y la posible evolución del universo.

Desde la Antigüedad, los pueblos de todos los continentes crearon muy diversas cosmologías. El siguiente relato es parte de la cosmología de un antiguo pueblo americano, habitante del territorio que hoy llamamos México: los aztecas.



“Coatlicue era la diosa de la Tierra en el antiguo México. Tenía una hija, Coyolxauqui, la diosa de la noche, y cuatrocientos hijos, las estrellas que cubren el cielo del hemisferio Sur. Coatlicue quedó embarazada por una mágica bola de plumas que encontró. Este extraño embarazo ofendió a sus hijos que, animados por Coyolxauqui, quisieron matar a su madre. Pero cuando nació Huitzilopochtli, el hijo que Coatlicue esperaba, resultó ser un guerrero completamente armado que salvó a su madre. Huitzilopochtli era, en realidad, el Sol y obligó a huir a sus hermanos.”

Coatlicue tenía una apariencia horrible: era representada con garras y una falda de serpientes.

Así como los antiguos habitantes de México, muchas otras culturas de América y del resto del mundo generaron mitos o explicaciones mágicas que atribuían la condición de dioses a la Tierra, el Sol y los demás astros. Cuando nuestros ancestros observaron el cielo, vieron los cuerpos celestes y los procesos que allí se producen, y pudieron percibir regularidades que se repiten con cierta frecuencia. Ese conocimiento resultó fundamental para su supervivencia ya que les permitió, por ejemplo, predecir las estaciones y anticipar las migraciones de los animales o prepararse para las épocas de lluvias, o a los pueblos agricultores decidir en qué momentos realizar la siembra y la cosecha.

Como las explicaciones sobre los fenómenos naturales estaban, en general, asociadas con mitos religiosos, cada vez que se producían fenómenos que rompían la regularidad esperada, como la aparición de cuerpos luminosos no habituales en el cielo en el caso de los cometas o el cubrimiento de la luz del Sol por la interposición de la Luna en el caso de los eclipses, estos se consideraban malos presagios y provocaban temor entre la gente.



European Space Agency. © 2003
by B. Dintinjana and J. Skvarc.

Cometa.



Image Science & Analysis Laboratory,
NASA Johnson Space Center

Eclipse de Sol.

1. Es posible que conozcas alguna cosmología antigua (propia de tu región o de pueblos lejanos) o tal vez puedas averiguar sobre si hay alguna otra conversando con personas mayores de tu comunidad. Escribí en tu carpeta el relato que conozcas o que encuentres e ilustralo.
2. ¿En qué se parece y en qué se diferencia la cosmología que escribiste en tu carpeta de la que aparece en el texto anterior?
3. Buscá en el diccionario enciclopédico del aula el significado de las palabras “mito” y “leyenda”. El relato que hiciste en la carpeta y el que leíste en el texto ¿son ejemplos de mitos o de leyendas? ¿Por qué?
4. Además de la repetición de las estaciones del año, ¿qué otros hechos regulares de los astros creés que pudieron advertir nuestros ancestros?
5. ¿Qué tipos de astros pueden aparecer en el cielo no regularmente sino de vez en cuando?

b) Ahora vas a leer algunos conceptos básicos de la cosmología científica actual para compararla con las de los pueblos más antiguos. A continuación, podrás resolver en tu carpeta las consignas que aparecen debajo.

• • • Cosmología científica actual

En la **cosmología científica actual**, que se basa en la interpretación de datos que se comprobaron u obtuvieron en experimentos científicos y no en creencias o suposiciones, se ha establecido que los astros del universo no son dioses. Los millones de puntos luminosos que observamos moverse todos juntos en el cielo son estrellas parecidas al Sol, pero que se encuentran mucho más alejadas de la Tierra que él. Las **estrellas** son enormes cuerpos gaseosos a altísimas temperaturas que emiten luz.

A simple vista, en el cielo se observan cinco puntos luminosos que se mueven en forma independiente. Éstos no son estrellas, sino planetas; es decir, cuerpos materiales que no tienen luz propia, como las estrellas, sino que reflejan la luz del Sol. La Tierra y la Luna también son planetas de muy distinto tamaño.

Además, hay cuerpos luminosos que ocasionalmente atraviesan el cielo, y que, aunque se los suele llamar “estrellas fugaces”, no son estrellas, sino que pueden ser **cometas** o **meteoros**, y su aparición no se relaciona ni con la buena ni con la mala suerte de quien los observa. Y, aunque parezca asombroso, tampoco generan luz como las estrellas.

1. Según lo que escribiste acerca de mitos y leyendas en el punto **a)** de esta actividad, ¿hay diferencias entre una **cosmología científica** y un mito o una leyenda? ¿Cuál?
2. ¿Cómo se explica en el texto la diferencia de tamaño con que vemos el Sol y las demás estrellas en el cielo?
3. Explicá qué diferencia hay entre las estrellas y los planetas que también se ven como puntos luminosos.

4. Nuestro planeta, la Tierra, ¿está quieto o se mueve de alguna forma? Explicá algún hecho o situación que sirva para fundamentar tu respuesta.
5. Además de la Tierra y la Luna, ¿conocés el nombre de algún otro planeta? ¿Cuál? ¿Tiene alguna característica que lo diferencie de la Tierra o de la Luna?
6. ¿Por qué crees que la Luna se ve en nuestro cielo más grande y brillante que los otros cinco planetas mencionados en el texto?
7. ¿Conocés alguna relación entre la Tierra y la Luna? ¿Y entre la Tierra y el Sol?
8. ¿Viste alguna vez en “directo” o en ilustraciones los meteoros y los cometas? ¿Escuchaste alguna historia sobre ellos? ¿Cómo eran? ¿Qué te contaron? Hacé dibujos que ilustren tus respuestas.
9. Si tenés oportunidad, observá el cielo al atardecer y fijate cuál es el objeto más luminoso (sin contar el Sol y la Luna). Si no sabés cómo se llama ese astro, consultá con otras personas. Aquellas que consultaste, ¿qué tipo de astro piensan que es? ¿Podría tratarse de un planeta? ¿Por qué?
10. Realizá un dibujo donde representes el Sistema Solar expresando todas tus ideas acerca de él (componentes, tamaños, distribución, movimientos). Cuando lo termines, conservalo en tu carpeta porque te va a ser útil en otras actividades.



2. Cambio de ideas sobre el universo y el Sistema Solar

a) Para comenzar a comprender cómo es el Sistema Solar y cómo se llegó a entender su naturaleza, leé los textos que siguen. Con esa información podrás resolver en tu carpeta las consignas que aparecen a continuación. No olvides leer también los epígrafes que acompañan las imágenes.



Habitualmente, las fotos e imágenes que se presentan en libros y revistas están acompañadas de un texto que completa la información que la imagen brinda. Ese texto se llama epígrafe. Cada vez que encuentres un epígrafe leelo, porque te aporta una mayor cantidad de datos sobre los temas que estás estudiando.

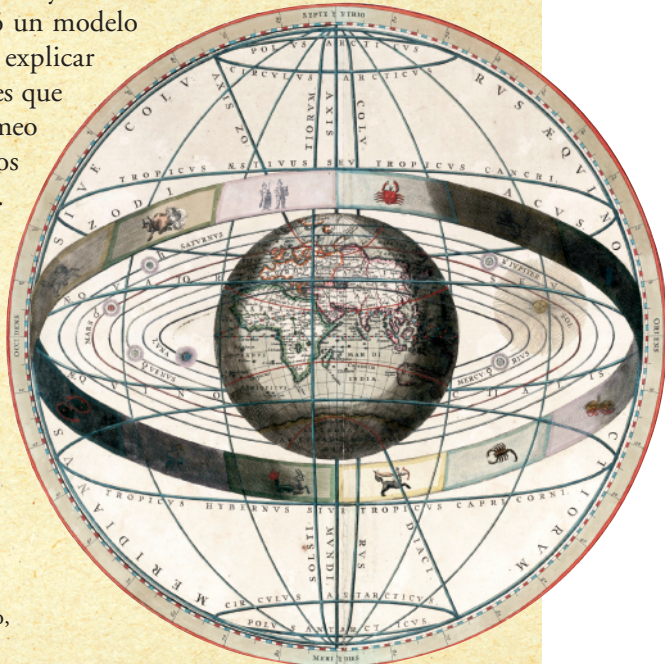
• • • El universo con la Tierra en el centro

La idea de que la Tierra está quieta y fija estuvo arraigada en la humanidad durante muchos siglos, ya que así es como la percibimos al estar parados en su superficie y esto es lo que nos dice el sentido común. Del mismo modo, notamos que los demás astros parecen asomarse y esconderse día tras día, como si una y otra vez dieran vueltas alrededor de nuestro planeta.

Así, el pensamiento dominante de los sabios de la Antigüedad fue que la Tierra era el centro del universo y que a su alrededor giraban todos los astros. De este mismo modo pensaba el astrónomo griego Tales de Mileto, quien predijo por primera vez un eclipse de Sol hacia el año 585 a.C. (hace casi 2.600 años).



En el siglo II, hace 1.800 años, un astrónomo y matemático llamado Claudio Tolomeo (100-170) desarrolló un modelo completo del universo. Este modelo intentaba explicar el movimiento de cada uno de los cuerpos celestes que pueden verse en el cielo. En su explicación, Tolomeo ubicó la Tierra en el centro y el Sol, la Luna, los demás planetas y las estrellas girando a su alrededor. Este modelo del universo fue aceptado hasta el siglo XVI y es conocido en todo el mundo por el nombre de **modelo geocéntrico del universo** o “**Modelo de Tolomeo**”.

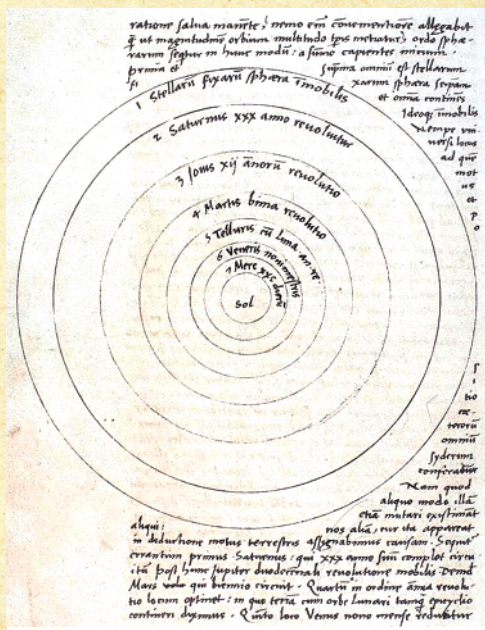


Para Tolomeo, el universo estaba formado por una serie de esferas en cuyo centro se ubicaba la Tierra (Gea). Estas esferas, ocho en total, contenían la Luna en la más cercana y, a medida que se iban alejando, estaban Mercurio, Venus y el Sol, seguidos por Marte, Júpiter y Saturno.

• • • Un universo con el Sol en el centro

La teoría o modelo geocéntrico del universo fue aceptada por muchos siglos hasta que, en 1543, el astrónomo polaco Nicolás Copérnico (1473-1543) propuso una explicación diferente para el universo. Según las ideas de Copérnico, el centro del universo lo ocupaba el Sol, mientras la Tierra, como los otros planetas conocidos, giraba a su alrededor. Este modelo se conoce como **modelo heliocéntrico** (centrado en el Sol o Helios).

Si bien el modelo de Copérnico era revolucionario, porque desplazaba la Tierra de su posición de privilegio en el centro del universo, conservaba aún algunas características del anterior: los planetas se encontraban sobre esferas y, en la esfera más externa, estaban las estrellas fijas.



Hasta el año 1610 se conocían sólo cinco planetas además de la Tierra: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno.

• • • Un Sistema Solar heliocéntrico

Para 1610, ya se habían realizado mediciones de las trayectorias de los planetas, obtenidas a partir de tomar como referencia las estrellas “fijas”. Esas mediciones eran precisas, si se considera que se tomaban sin telescopios.

El astrónomo danés Tycho Brahe (1546-1601) había observado metódicamente el cielo y sus mediciones eran de las más precisas de su época. Más tarde, el astrónomo y filósofo alemán Johannes Kepler, al estudiar el movimiento de Marte documentado por Brahe, determinó cómo es el movimiento de este planeta en el espacio. Kepler estableció que la trayectoria de Marte era parecida a un círculo alrededor del Sol. Estas trayectorias se denominaron **órbitas**, por ello también se dice que los planetas orbitan alrededor del Sol.

El tiempo que tarda un planeta en recorrer toda su órbita, es decir, en dar una vuelta completa alrededor del Sol, se denomina **año**. Cuanto más alejado del Sol está un planeta, mayor es su órbita y, por lo tanto, mayor es la duración de su año.

Actualmente, en Astronomía, hay dos maneras de denominar y de expresar la órbita o duración del año de un planeta:

- **Período orbital** o duración del año expresado en días.
- **Período sideral** o duración del año expresado en años terrestres.

Por ejemplo, la Tierra tiene un período orbital de 365 días y un período sideral de un año terrestre.

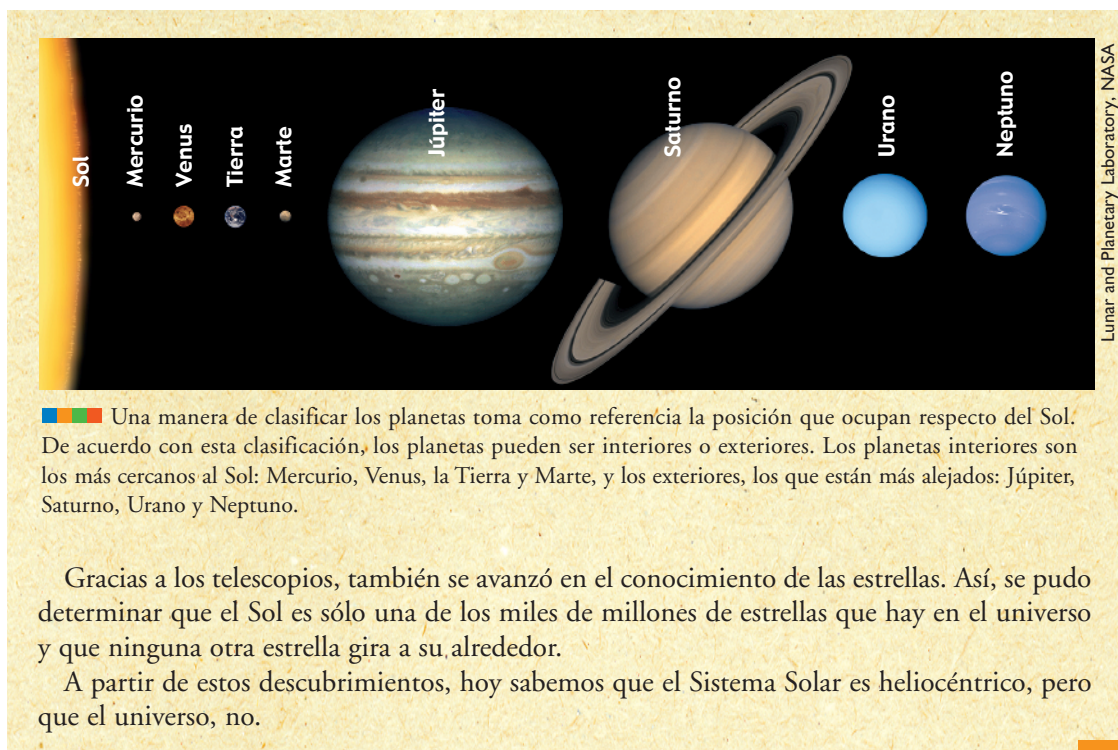
Además de la trayectoria de Marte, Kepler pudo deducir las órbitas de los demás planetas conocidos. Un logro importante de su descubrimiento fue que demostró que los planetas se mueven de acuerdo con leyes matemáticas bastante simples.



Tunc Tezel, NASA

■ ■ ■ Marte, como los demás planetas, se desplaza respecto de las estrellas “fijas”.

Cuando Kepler publicó sus teorías, sólo se conocían los cinco planetas mencionados, que son los que podían observarse a simple vista. Para que pudieran descubrirse los otros planetas que forman el Sistema Solar fue necesaria la invención y el desarrollo del telescopio. Con este instrumento se descubrieron dos nuevos planetas: Urano, en 1781, y Neptuno, en 1846, y otros cuerpos que forman el Sistema Solar.



A continuación encontrarás varias consignas para resolver a partir de la información que leíste en los textos. Consultá con tu maestro si vas a realizarlas todas o sólo algunas de ellas.

1. ¿Durante cuánto tiempo fueron aceptadas las ideas de la Tierra como centro del universo? ¿A quién se debe ese modelo? ¿Qué nombre recibe?
2. ¿Cuánto tiempo perduró la idea de un universo geocéntrico? ¿Por qué creés que perduró todo ese tiempo?
3. ¿Qué hizo falta para que el modelo heliocéntrico del Sistema Solar fuera ampliamente aceptado?
4. Buscá en un diccionario enciclopédico o en un libro de astronomía datos biográficos sobre Johannes Kepler que no figuren en el texto anterior. Anotalos en tu carpeta.
5. ¿Por qué la duración del año es diferente para cada planeta?
6. Actualmente, ¿universo y Sistema Solar son sinónimos? Fundamentá tu respuesta.
7. Revisá el dibujo sobre el Sistema Solar que hiciste en el punto **b) 10** de la actividad 1. Indicá qué correcciones o cambios le harías, según lo que estudiaste con esta actividad.

Cuando termines de resolver las consignas, mostrale a tu maestro las respuestas y conversalas con él y con tus compañeros. La comparación de respuestas y las conclusiones a las que lleguen te permitirán reconocer los aspectos más importantes de este tema.

Con la actividad 3 vas a estudiar el significado preciso que dan los científicos a la palabra “modelo”. Consultá con tu maestro si la vas a resolver en la escuela o en tu casa.



3. Los modelos en Ciencias Naturales

Cuando leíste las ideas que tuvieron los científicos al estudiar el Sistema Solar apareció varias veces la palabra **modelo**. Los modelos ayudan a entender el mundo y, por eso, son la base de la actividad científica. Entonces, para aprender ciencias, es necesario comprender los modelos que las ciencias construyen.

a) En la actividad 2, la palabra modelo se reemplaza muchas veces por otras palabras o expresiones. Revisá los textos y las consignas de la actividad anterior y anotá en tu carpeta los sinónimos de “modelo”.

b) Leé el texto siguiente para informarte sobre qué es un modelo para las Ciencias Naturales.

• • • Los modelos o representaciones de la realidad

Los hechos o fenómenos naturales existen independientemente de nuestra voluntad; son lo que llamamos la realidad de la naturaleza. Las Ciencias Naturales buscan explicaciones de esos hechos sin utilizar la magia ni la intervención de dioses. Para interpretar los fenómenos naturales, los científicos elaboran lo que se denomina **modelos**; estos pueden ser teorías, suposiciones, hipótesis, explicaciones o representaciones simplificadas que permiten estudiar los hechos naturales. Por ejemplo, un modelo de universo no es el universo en sí mismo, sino sólo una representación o una hipótesis que explica los aspectos que los investigadores consideran más relevantes en un momento determinado de la historia.

Un modelo, se construye primero con ideas y después puede concretarse como una fórmula matemática, un mapa, un plano, una maqueta o un experimento.

Muchas veces, algunos modelos concretos se construyen **a escala**. Esto quiere decir que los objetos que componen el modelo tienen un tamaño muy diferente al de los objetos reales, pero mantienen las proporciones entre ellos. Por ejemplo, en esta unidad, en la actividad 7 vas a construir modelos de los planetas del Sistema Solar muchísimo más pequeños de lo que son, aunque manteniendo la relación de tamaño y de distancia que hay entre ellos.

Entonces, para las Ciencias Naturales:

un modelo es una representación esquemática y simplificada de la realidad, de manera que esta resulte más comprensible.

c) Según lo que leíste en el texto anterior, revisá el listado de significados de la palabra “modelo” que realizaste en la consigna a) de esta actividad.

d) Indicá en cuál de las siguientes frases se habla de un **modelo científico** y no de un **hecho de la realidad** natural. Indicá también cuál es el modelo en cada caso.

- ✓ La teoría del Big Bang explica que el origen del universo se produjo por una gran explosión de energía altamente concentrada.
- ✓ Durante la lluvia, los pájaros permanecen en silencio posados sobre las ramas de árboles y arbustos. Cuando deja de llover, comienzan a cantar y salen a volar.

- ✓ El médico inglés William Harvey, en 1628, publicó sus ideas acerca de que el sistema circulatorio es continuo y cerrado, y que por eso la sangre siempre circula por vasos (venas, arterias o capilares).
- ✓ En los días de verano, el Sol del medio día puede verse más alto en el cielo y hay más horas de luz que en los de invierno.

Al desarrollar el tema 1, seguramente ya estudiaste que, para los científicos, el modelo del universo no es heliocéntrico; pero sí lo es el del Sistema Solar. A partir de este modelo de sistema solar, en el tema 2 vas a seguir aprendiendo sobre los astros que lo componen y las relaciones entre ellos.

TEMA 2: RELACIONES ENTRE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA SOLAR



4. Los satélites

Se denomina **satélite** a todo cuerpo que gira alrededor o depende de otro. Los satélites planetarios naturales son, a su vez, planetas pequeños que giran alrededor de otros mayores.



En esta parte de la actividad, vas a buscar más información sobre los satélites. Para eso, necesitás usar los libros de la biblioteca. En todos los casos, para confirmar cuáles textos disponen de algún capítulo dedicado al tema, deberás recurrir al índice.

Una vez que hayas separado el material que te parezca apropiado, podés guardarlo en el Rincón de Ciencias Naturales para tenerlo a mano en las próximas actividades.

Consultá con tu maestra o maestro cómo organizar la tarea para ir resolviendo las consignas. Tené en cuenta que el tema 2 abarca desde la actividad 4 hasta la 10.

a) Leé las preguntas que siguen y, para poder responderlas, buscá la información que se pide en una enciclopedia, en algún libro de Astronomía o también en los textos y manuales de Ciencias Naturales. Contéstalas luego por escrito en tu carpeta.

1. ¿Qué diferencia hay entre satélites naturales y artificiales? Mencioná algún ejemplo de cada tipo.
2. ¿Cuál es el único satélite natural que tiene la Tierra y qué tipo de movimiento realiza?
3. Buscá el nombre de otros satélites planetarios naturales en el Sistema Solar y mencioná qué planeta orbitan y alguna característica o curiosidad que posean.



b) En esta parte de la actividad, si es posible, reunite con un compañero, lean juntos las preguntas e intercambien opiniones antes de responderlas por escrito.

1. ¿Es posible decir que los planetas del Sistema Solar son satélites del Sol? Fundamentá tu respuesta.
2. Discutan cómo se podría plantear un modelo para armar un planeta imaginario con dos satélites.

c) Respondé a la pregunta anterior en tu carpeta, según las opiniones que hayas intercambiado con tus compañeros.

d) Realizá en tu carpeta un esquema del modelo que planeaste junto con tu compañero, que muestre el planeta imaginario con dos satélites naturales.

- ¿Cómo se verían los dos satélites de tu modelo científico en el cielo nocturno de ese planeta? Realizá un dibujo y colórealo.

Antes de seguir avanzando en el estudio de los componentes del Sistema Solar es necesario que trabajes el tema de la magnitud de las distancias en el espacio y las unidades con que se las mide. Esto te permitirá una mejor comprensión de lo lejos que están esos astros, aún los más cercanos y de lo pequeña que es la Tierra en relación con el universo.



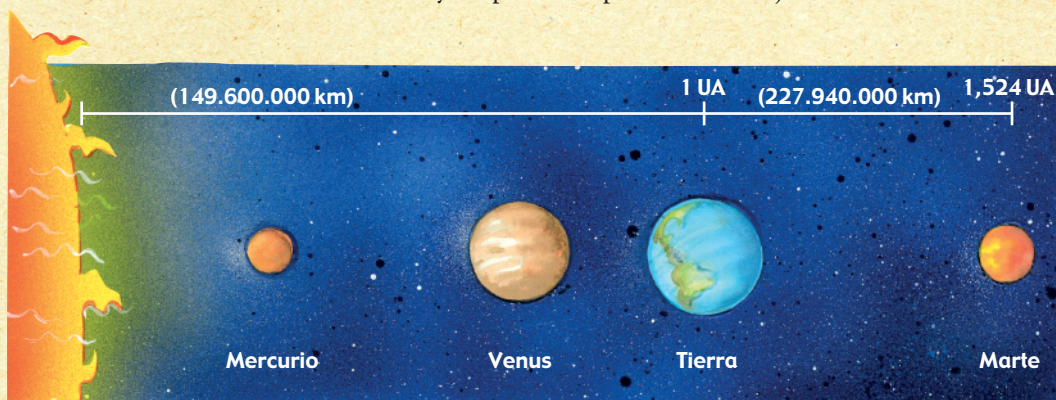
5. Las medidas de lo inmenso

a) El texto siguiente contiene información sobre las medidas astronómicas. Cuando termines de leerlo resolvé las consignas que figuran debajo. Trabajá en tu carpeta.

Las distancias astronómicas y sus unidades

Las distancias entre los planetas del Sistema Solar son enormes, al menos comparadas con las que estamos acostumbrados a utilizar. Habitualmente medimos distancias que van desde los milímetros hasta los kilómetros; pero en el Sistema Solar las distancias pueden ser de miles de millones de kilómetros, unas cantidades con muchísimos números, muy incómodas para escribir, leer y realizar cálculos.

Por este motivo, los astrónomos prefieren utilizar otra unidad de longitud, esa unidad es la distancia que separa a la Tierra del Sol y se denomina **unidad astronómica (UA)**. Así, la distancia de la Tierra al Sol es 149.600.000 km o bien de 1 UA. En estas unidades, por ejemplo, Marte se encuentra a 1,5 UA del Sol y Neptuno, el planeta más alejado del Sol, a 30,07 UA.



Este esquema muestra cuántas veces mayor o menor es la distancia de cada planeta al Sol, comparada con la de la Tierra al Sol.

1. Pensá en un objeto cuyas dimensiones se expresen en milímetros (mm); por ejemplo, el tamaño de un granito de arena puede tener 1,2 mm de diámetro. Ahora pensá en una distancia o en las dimensiones de un objeto que habitualmente se encuentran expresadas en metros (m) y en otro ejemplo donde la medida se haga generalmente en kilómetros. Escribí los ejemplos que pensaste y sus medidas. Expresá en kilómetros la medida del primer ejemplo y en milímetros las de los otros dos. ¿Qué forma de indicar las medidas resulta más cómoda en cada caso? ¿Por qué?
2. La Argentina, que es un país bastante extenso: mide casi 3.800 km desde La Quiaca (al norte) hasta Ushuaia (en el sur). Estimá cuántas veces cabe la extensión norte-sur de la Argentina en la distancia que hay entre la Tierra y el Sol.
3. Indicá cuál de las cuatro opciones es correcta para completar la frase siguiente:

Para convertir una distancia medida en unidades astronómicas (UA) en kilómetros (km), se debe multiplicar esa cantidad por la distancia, en kilómetros, entre:

- ✓ la Tierra y la Luna;
- ✓ la Tierra y el Sol;
- ✓ la Luna y el Sol;
- ✓ la Tierra y Neptuno.



- Copiá en tu carpeta la opción que consideres correcta.

4. La distancia entre el planeta Saturno y el Sol es de 9,537UA: ¿a cuánto equivale en metros? ¿Cuántas veces más lejos del Sol está Saturno que la Tierra?

Ahora que estás familiarizado con las magnitudes para medir distancias astronómicas vas a usarlas para tener más información y conocer mejor los componentes del Sistema Solar.



6. Planetas comparados

Una forma muy utilizada en ciencias para organizar datos es construir **tablas** o **cuadros comparativos de columnas**. Estos recursos permiten tener toda junta una gran cantidad de información relacionada. Así, se pueden realizar comparaciones rápidas o sacar conclusiones con mayor facilidad.

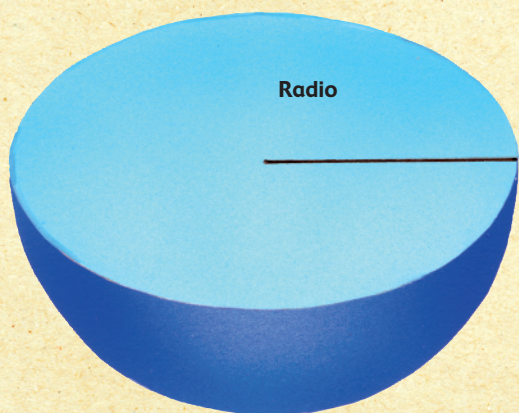
- a) Observá la siguiente tabla con atención, leé el texto que la acompaña y resolvé los problemas que aparecen a continuación.

Tabla comparativa de los planetas

Planeta	Distancia del Sol (UA)	Distancia al Sol (km)	Radio (km)	Período orbital (Año en días)	Período sideral (Duración del año en años terrestres)	Satélites
Mercurio	0,387	57.910.000	2.439,7	88	0,24	0
Venus	0,723	108.200.000	6.051,8	225	0,62	0
Tierra	1,000	149.600.000	6.378,14	365	1	1
Marte	1,524	227.940.000	3.397,2	687	1,88	2
Júpiter	5,203	778.400.000	71.492	4.333	11,86	16
Saturno	9,537	1.429.725.000	60.268	10.760	29,42	18
Urano	19,110	2.870.980.000	24.559	30.685	83,75	15
Neptuno	30,069	4.498.250.000	24.764	60.190	163,72	8

En la primera columna figuran los planetas y, a partir de la segunda, aparecen diferentes características cuantitativas, es decir, con un valor en números y una unidad de medida. Para la distancia al Sol, se usan las UA, unidades de longitud que en astronomía sirven para reducir las cifras con las que se trabaja, como ya lo estudiaste en la actividad 5. La tabla también muestra las magnitudes del período orbital y del sideral para todos los planetas, tal como lo viste en la actividad 2.

Seguramente recuerdes que el radio de un círculo es la longitud del segmento entre el centro y el borde de la figura.



Como los planetas son más o menos esféricos, el radio de un planeta es el radio del círculo de mayor tamaño.

1. A partir de los datos del radio en km que proporciona la tabla se podrían representar los planetas con círculos de radios proporcionales. Así, Venus debería ser un círculo cuyo radio fuera casi diez veces más grande que el de la Tierra. Hacé en tu carpeta los círculos correspondientes a Venus y a la Tierra e indicá cuáles son sus radios.
2. El **diámetro** de un círculo es dos veces el radio. Calcula los diámetros de la Tierra y de Venus. Marcalos sobre los círculos que dibujaste en el punto anterior.

b) Para comprobar las ventajas que tiene contar con los datos ordenados en una tabla, resolvé las siguientes consignas en tu carpeta.

1. ¿Cuál de los planetas del Sistema Solar tiene mayor cantidad de satélites? ¿Cuántos tiene? ¿Cuál tiene menos?
2. ¿En qué planeta el año es más corto y en cuál, más largo?
3. ¿Cuál es el planeta más grande y cuál, el más pequeño?
4. ¿Cuántas veces más lejos del Sol está Neptuno que la Tierra?
5. ¿Qué planetas están más próximos entre sí?
6. Buscá en enciclopedias o libros de texto o de Astronomía datos sobre el radio o el diámetro del Sol. Compará esos datos con los de la Tierra, que están en la tabla. ¿Cuál de las siguientes comparaciones entre el Sol y la Tierra te parece más acertada? Fundamentá tu elección.
 - Si el Sol fuera del tamaño de una montaña, la Tierra sería como un granito de arena.
 - Si el Sol tuviera el tamaño de una naranja, la Tierra tendría la medida de una semilla de lenteja.

Tal como viste en la actividad anterior, las tablas son de gran utilidad para presentar datos y tenerlos organizados. Otro recurso muy usado en ciencias es la construcción de modelos a escala.

En la actividad que sigue vas a construir distintos modelos a escala. Revisá la actividad 3 para recordar qué significa la expresión “a escala”.



Para realizar el modelo de la actividad que sigue, vas a necesitar:

- Cartulina o papel, si es posible de diferentes colores.
- Compás.
- Regla y lápiz.
- Tijera.



7. Un modelo para comparar el tamaño de los planetas

En esta actividad, a partir de los datos de la tabla, vas a construir modelos a escala de los planetas para poder comparar sus tamaños.

Los datos de la tabla comparativa de los planetas permiten notar que las distancias entre los cuerpos del Sistema Solar son muy grandes y, por eso, para la construcción de un modelo donde se tienen en cuenta las órbitas y los tamaños de los planetas, es muy difícil realizar la representación a una misma escala.



a) En el punto a) 1 de la actividad 6 dibujaste a Venus diez veces más grande que la Tierra. Ahora, para construir un modelo que represente los planetas, primero mirá los radios de la tabla y fijate cuántas veces entra el planeta más pequeño en el más grande. Luego, seguí estas instrucciones:

Paso 1. Realizá círculos de diferentes diámetros, de forma que cada uno represente a uno de los planetas. Representá a Júpiter con un círculo de 30 cm de diámetro y a todos los demás planetas en forma proporcional, según la cantidad de veces que entra cada uno.

Paso 2. Recortalos.

No olvides que, aunque los representes con figuras planas, los planetas son cuerpos con volumen.

Paso 3. Superponé el círculo correspondiente a la Tierra con el de Júpiter. ¿Cuántas veces cabe el diámetro de la Tierra en el diámetro de Júpiter?

Paso 4. Repetí la comparación de planetas superponiendo, por ejemplo:

- Mercurio y Júpiter,
- Tierra y Júpiter,
- la Tierra y Mercurio.

A medida que se incrementó el conocimiento sobre nuestro sistema planetario se comprendió que su estructura era más compleja y se descubrieron nuevos integrantes, más pequeños que los planetas y, en ciertos casos, más pequeños que sus satélites. La propuesta ahora es aprender más sobre esos astros, muchas veces llamados **menores**.



8. Otros integrantes del Sistema Solar

a) En esta actividad te vas a informar sobre los **planetas enanos**. Leé el texto que se incluye a continuación y respondé las preguntas que le siguen.

• • • Los planetas enanos

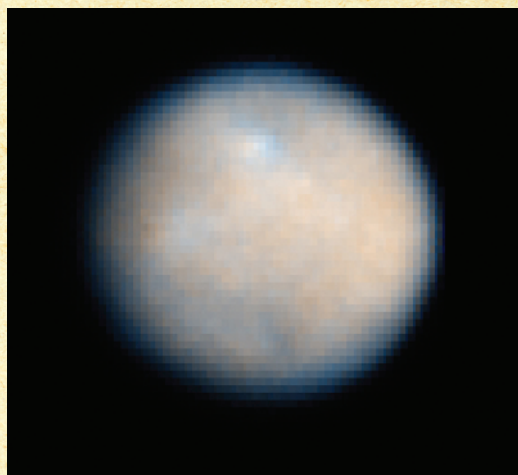
Como ya estudiaste, los modelos son herramientas desarrolladas por los científicos, que evolucionan y se ajustan de acuerdo con los nuevos descubrimientos.

Recientemente, en agosto de 2006, los astrónomos introdujeron una modificación en el modelo del sistema solar añadiendo una nueva categoría: la de **planeta enano**.

Los planetas enanos, al igual que los planetas principales, son cuerpos celestes que orbitan alrededor del Sol, pero se diferencian de ellos en que cerca de su órbita también se mueven otros cuerpos pequeños.

Plutón es un planeta enano. Fue descubierto en 1930, orbita más allá de Neptuno y se lo consideró un planeta principal hasta agosto de 2006. Otro planeta enano es Ceres, que orbita entre Marte y Júpiter y tiene un radio de 1.000 km. El tercer planeta enano descubierto hasta el momento es Eris, que se encuentra más lejos del Sol que Plutón y, desde su descubrimiento en 2003, se debatió si era un nuevo planeta hasta que finalmente se lo catalogó de este modo.

Aún hay una serie de cuerpos que los astrónomos están estudiando para determinar si son planetas enanos o no.



El planeta enano Ceres.

1. ¿Qué son los planetas enanos?
2. ¿En qué se diferencian de los planetas principales?
3. ¿Cuáles son los planetas enanos conocidos hasta ahora?

b) Buscá información en libros de ciencias y en enciclopedias para responder al siguiente cuestionario:

1. ¿Cómo están formados los cometas? ¿Pueden considerarse “estrellas con cola”? ¿Tienen luz propia?
2. Según los astrónomos, ¿cuál es la procedencia de los cometas según los astrónomos?
3. Averiguá en un diccionario enciclopédico en qué año pasó cerca de la Tierra por última vez el cometa Halley. ¿En qué otro año dice el texto que también pasó?
4. ¿Quién fue Edmund Halley y qué aportes hizo a la Astronomía?
5. ¿Los cometas tienen apariciones esporádicas o periódicas y predecibles? Fundamentá tu respuesta.

c) En esta parte de la actividad te vas a informar sobre los asteroides y su relación con los meteoritos. Para hacerlo, leé el texto que sigue y resolvé las propuestas que figuran a continuación.

• • • De asteroides a meteoritos

En enero de 1801, Giuseppe Piazzi observó en el cielo un objeto que pensó que era un nuevo cometa. Cuando determinó su órbita, le quedó claro que no era un cometa sino más bien un pequeño planeta, al que Piazzi llamó Ceres. En los años siguientes se descubrieron otros tres cuerpos pequeños, que fueron llamados Pallas, Vesta y Juno. A fines del siglo XIX, ya se conocían varios cientos. Estos pequeños cuerpos rocosos que se mueven en órbitas fueron llamados **asteroides** y se ubican sobre todo entre las órbitas de Marte y Júpiter.

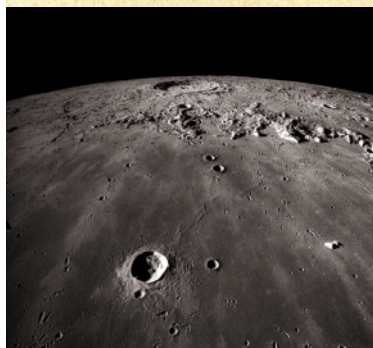
Posiblemente haya cientos de miles de asteroides, aunque la mayoría no pueden ser vistos desde la Tierra. Sí se sabe que tienen diferentes tamaños, que van desde un diámetro de 1.000 km, como Ceres, hasta pequeños granos de polvo. Si bien hay gran cantidad de asteroides, se calcula que todos ellos reunidos formarían un cuerpo menor que la Luna. El **cinturón de asteroides**, formado por estos cuerpos entre Marte y Júpiter, constituye el límite entre planetas interiores y exteriores.

Algunos asteroides pueden ser desviados por la atracción del Sol y acercarse a él. A los cuerpos más pequeños que orbitan el Sol se los llama **meteoroides** para distinguirlos de los asteroides de mayor tamaño. Los meteoroides que llegan a la Tierra, atraídos por ella, al rozar contra el aire producen luz en el cielo nocturno y se los llama **meteoros**, conocidos comúnmente como estrellas fugaces. Los fragmentos de estos meteoros que se rescatan luego de alcanzar la superficie se denominan **meteoritos**.

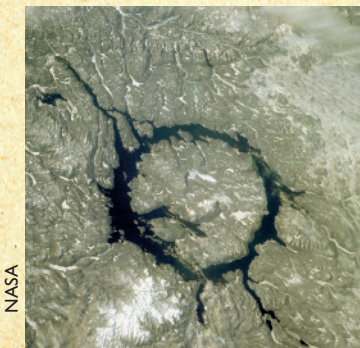
A partir del estudio de los meteoritos, los científicos han podido extraer mucha información acerca de las condiciones primitivas de nuestro Sistema Solar.

En la superficie de planetas como Mercurio y Marte y sobre diversos satélites (incluyendo la Luna de la Tierra) pueden verse **cráteres**, es decir, hoyos en el terreno semejantes a la boca de los volcanes, que evidencian el choque de meteoroides al principio de la historia del Sistema Solar. En la Tierra, los cráteres de los meteoros se van borrando debido al desgaste que provocan sobre el terreno, por ejemplo, el viento y la lluvia.

Science and Analysis Laboratory,
NASA-Johnson Space Center



Cráter Copérnico, en la Luna.



Cráter Manicouagan, en Québec (Canadá).

Mediante un telescopio pueden verse miles de cráteres en la superficie de la Luna, que son huellas de choques de fragmentos de cometas o pequeños asteroides contra su superficie. El cráter Copérnico, de aproximadamente 100 km de diámetro, es el resultado de una de estas colisiones y tuvo lugar hace alrededor de mil millones de años. La Tierra también sufrió impactos a lo largo de su historia.

1. ¿Qué son los asteroides?
2. ¿De qué tamaño son?
3. Explicá la relación que hay entre meteoroides, meteoros, meteoritos y asteroides.
4. ¿Los meteoros tienen apariciones predecibles o impredecibles?



Hasta aquí estudiaste que el Sistema Solar está formado por diferentes tipos de cuerpos o astros, que el Sol se ubica en el centro y que los planetas, los asteroides y los cometas describen órbitas a su alrededor. Para seguir aprendiendo acerca de estos temas, la propuesta es analizar de qué formas se mueven estos cuerpos y qué formas adoptan sus órbitas.

Consultá con tu maestro si vas a realizar la actividad 9, que es optativa, o si vas a pasar directamente a la 10.



9. Los planetas extrasolares

Un tema que intriga a la humanidad desde hace muchísimos años es si existe vida en otros planetas. En el Sistema Solar, aparentemente sólo en la Tierra hay vida inteligente.

En la actualidad, los astrónomos investigan la existencia de otros sistemas planetarios semejantes al Sistema Solar y si en ellos hay algún planeta con características similares a la Tierra.

En esta actividad vas a encontrar una nota periodística donde se informa sobre el hallazgo de un planeta extrasolar.

a) Leé el artículo de diario que se incluye a continuación y resolvé las consignas que lo acompañan.

UN PLANETA EXTRASOLAR ES SIMILAR A LA TIERRA

Sería rocoso y más caliente que nuestro planeta.

Un equipo de astrónomos estadounidenses anunció el descubrimiento del planeta más pequeño fuera del Sistema Solar, cuyo radio es cerca de dos veces el de la Tierra.

“Además, es el primero de una nueva categoría de planetas extrasolares, que parecen estar formados de roca, como la Tierra”, explicó Paul Butler, de la Carnegie Institution. “Es como un primo grande de la Tierra”, agregó.

Pero si bien este planeta, el 1.550 descubierto desde 1995 fuera de nuestro Sistema Solar, tiene características rocosas, “es demasiado caliente –entre 204 y 361 grados– para que una forma de vida pueda existir”, subrayó Geoffrey Marcy, un astrónomo de la Universidad de California. (La Tierra tiene una temperatura promedio de 22 grados.)

Hasta el presente, los exoplanetas descubiertos estaban formados de gas –hidrógeno y helio– y eran cien a mil veces más grandes que la Tierra. En este nuevo caso, tiene una cantidad de materia 7,5 veces mayor que nuestro planeta y está en órbita alrededor de la estrella Gliese 876, en torno a la cual ya se habían descubierto otros dos planetas gaseosos del tamaño de Júpiter.

Gliese 876 (o GL 876) es una estrella llamada “enana roja”. Es cerca de 600 veces menos brillante que el Sol y, por lo tanto, considerablemente menos luminosa.

Adaptado de diario *La Nación*,
14 de junio de 2005.

1. Da argumentos para afirmar que: “este planeta recientemente descubierto es como un primo grande de la Tierra”. Para resolver esta consigna, construí una tabla que te permita tener juntos los datos más relevantes de ambos planetas: el radio, la temperatura y la estrella que orbita cada uno. Para los datos de la Tierra, podés recurrir a la tabla de la actividad 6.
2. Dibujá en tu carpeta el modelo hasta hoy propuesto del sistema planetario de la estrella Gliese 876. ¿Ese modelo podría cambiar? Justificá tu respuesta.



A lo largo de esta unidad pudiste estudiar cómo es el Sistema Solar y de qué manera se fue adquiriendo ese conocimiento. Para que puedas darte cuenta de cuánto aprendiste sobre estos temas, vas a resolver las siguientes actividades. Antes de realizar cada una de ellas, es recomendable que revises tus trabajos anteriores y que consultes con tu maestro cuáles y cuándo resolverlas.



10. Un nuevo recorrido por el Sistema Solar



a) Respondé a las siguientes preguntas en tu carpeta y compartilas con las de tus compañeros.

1. Nombrá los componentes del Sistema Solar comenzando desde el Sol hacia el borde exterior del Sistema.
2. Nombrá cuatro satélites planetarios y decí alrededor de qué planetas orbitan.
3. ¿Cómo son los cometas?, ¿y los asteroides?
4. ¿Qué es un año? ¿Qué relación tiene con la órbita de un planeta?
5. Revisá las respuestas que diste a las preguntas de la consigna **b)** de la actividad 1 y, si es necesario, volvé a resolverlas en tu carpeta.

Para finalizar

Hasta aquí estudiaste algunas cuestiones básicas y fundamentales sobre el Sistema Solar, el pequeñísimo rincón del universo que incluye el planeta Tierra, el diminuto astro en que vivimos. Pudiste comparar algunas de las principales características de los planetas más importantes y de otros componentes menores que giran alrededor del Sol (cometas y asteroides). Te habrás dado cuenta de que los científicos comparan los planetas entre sí, pero sobre todo con la Tierra, tomando sus características como unidad de comparación. También estudiaste que los cuerpos llamados satélites giran alrededor de otros que tienen mayor cantidad de materia, que la órbita de un planeta es el camino o trayectoria alrededor del Sol y que el tiempo que tarda en recorrerlo es el año de ese planeta.

Otro tema importante que comenzaste a estudiar en esta unidad 1 es el de la inmensidad del espacio; estudiaste una de las unidades con que se miden las distancias en Astronomía: la UA. Sobre el Sol y el resto de las estrellas, aprenderás más cuando estudies la primera unidad del Cuaderno de Estudio 2. Ciencias Naturales.

También con esta unidad 1 comenzaste a estudiar algunas de las características del conocimiento científico; por ejemplo, aprendiste que la ciencia produce modelos o representaciones de la realidad basadas en pruebas o evidencias, y que esos modelos van cambiando con el curso de la historia de la humanidad. Por eso, podemos decir que el conocimiento científico es provisorio.

Además, seguramente aprendiste la ventaja de construir tablas de datos, para ordenarlos cuando son muy numerosos y se necesita reflexionar sobre ellos.

En la unidad 2 continuarás trabajando con temas de Astronomía; pero centrarás tu estudio en los fenómenos que se relacionan con la Tierra, el Sol y la Luna, por ejemplo, la sucesión de los días y las noches y las mareas.



UNIDAD 2

El cielo visto desde la Tierra: los movimientos en el sistema Sol – Tierra – Luna

Hace ya miles de años que el ser humano habita la Tierra. Aunque muchas cosas han cambiado a lo largo de su historia, probablemente las mismas preguntas que nuestros antepasados se hacían surgen en la actualidad cuando se mira el cielo y se observa lo que en él sucede: ¿por qué vemos al Sol aparecer y desaparecer día tras día? ¿Por qué vemos a las estrellas dar vueltas alrededor de la Tierra? ¿La Tierra se mueve? ¿De qué manera nos damos cuenta de que es la Tierra la que se mueve? ¿Por qué vemos cambiar la forma de la Luna iluminada a lo largo del mes? ¿Tiene alguna relación el movimiento de la Luna con el cambio de su imagen? ¿Se verá lo mismo si observamos la Tierra y la Luna desde el espacio? ¿Qué efectos tienen los movimientos de la Tierra y de la Luna sobre nuestras vidas?

A lo largo de esta unidad 2 trabajarás sobre algunos de los movimientos que realizan la Tierra y la Luna respecto del Sol y podrás responder todos estos interrogantes y también otros que, seguramente, te irán surgiendo a medida que avances en tu trabajo con la unidad. Para eso, vas a realizar una serie de actividades: observaciones de fotografías y dibujos y también de la naturaleza, exploraciones con modelos de los astros, registro de los datos obtenidos y su comparación, lecturas y elaboración de respuestas a preguntas y problemas que te servirán para sacar conclusiones.



Aquí comienza el trabajo con la unidad 2. Si trabajás paso a paso con cada actividad, seguramente vas a aprender estos nuevos temas de Astronomía.

Recordá poner la fecha, el número de unidad y de actividad y la letra correspondiente a cada consigna al resolverlas en tu carpeta. Como seguramente comprobaste al desarrollar las propuestas de la unidad 1, es importante tener tus trabajos ordenados para buscarlos con facilidad cuando necesites revisarlos o estudiar.

TEMA 1: EL CIELO DE DÍA Y DE NOCHE



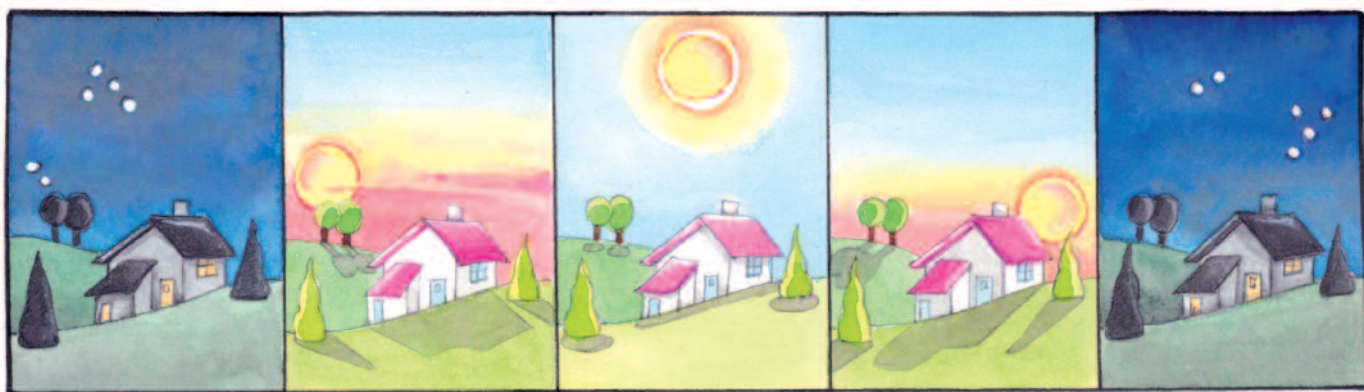
1. Paisajes diurnos y nocturnos

Si alguna vez te quedaste mirando un mismo paisaje durante horas, quizá te hayas dado cuenta de que la iluminación cambia. Incluso durante la noche, si miraste un rato largo con atención, habrás podido notar que algo cambia en el cielo.



a) Conversá con un compañero sobre qué es lo que cambia en un paisaje diurno y qué, en uno nocturno, a medida que transcurren las horas.

b) Observá las siguientes imágenes de un mismo paisaje, en diferentes horarios de un mismo día. Miralas con atención y luego respondé las preguntas siguientes en tu carpeta. Observá también el paisaje de la zona en la que vivís a diferentes horas del día.



1. ¿En qué momento del día se ve más bajo el Sol? ¿En qué momento se lo ve más alto?
2. ¿En qué momento del día las sombras de los objetos son más largas? ¿Cuándo son más cortas? ¿Por qué se modifican durante el día?
- c) Dibujá en tu carpeta el paisaje de las ilustraciones anteriores y trazá el camino que describe el Sol mientras se lo ve en el cielo.
- d) En el dibujo de la consigna anterior, ubicá dónde se habrá visto el Sol y cómo era la sombra del árbol en los siguientes horarios: 9 de la mañana y 3 de la tarde.
- e) Observá ahora las estrellas en cada una de las imágenes nocturnas. ¿Qué sucedió con su posición?
- f) Dibujá en tu carpeta cómo se habrá visto el cielo del lugar a la medianoche.
- g) Si es posible, reunite con algún compañero y, basándose en las respuestas anteriores, intercambien ideas sobre cuáles son los cambios en el cielo diurno y en el nocturno a medida que pasan las horas. ¿Es lo mismo que habían pensado antes de realizar la actividad? Escriba cada uno en su carpeta un párrafo que explique cuáles son los cambios en el cielo diurno y cuáles en el nocturno a medida que pasan las horas.

Seguramente, al resolver la actividad anterior lograste poner en evidencia que vemos cambiar la posición del Sol durante el día y la de las estrellas durante la noche de un mismo modo.

En la siguiente actividad vas a aprender a aprovechar estos cambios del Sol y de las estrellas en el cielo para orientarte.



2. La orientación con el Sol y las estrellas

a) La información del siguiente texto te será útil para resolver las consignas que aparecen a continuación.

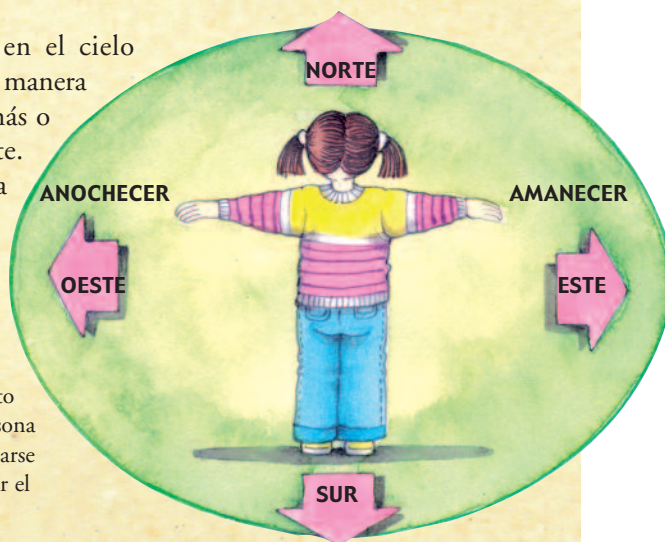
• • • El cielo como guía: los puntos cardinales

Probablemente, si alguien te pidiera que viajaras hacia el norte desde el lugar en que vivís sabrías hacia dónde dirigirte. En cada lugar de la Tierra se pueden distinguir cuatro direcciones diferentes llamadas **puntos cardinales**: el **este**, el **oeste**, el **sur** y el **norte**. El este es, más o menos, por donde todos los días ves asomar el Sol sobre el horizonte. A medida que pasan las horas, ves al Sol subir en el cielo y, cuando lo ves en el punto más alto de su camino, es el mediodía. Después del mediodía, ves al Sol seguir su camino y descender cada vez más, hasta ocultarse tras el horizonte, por la zona opuesta de donde salió, la región del oeste. Ese momento es el atardecer.

Las estrellas también parecen moverse en el cielo nocturno, cada una a lo largo de un arco, de manera similar al Sol: aparecen sobre el horizonte más o menos por el este y se esconden hacia el oeste.

Los cuatro puntos cardinales forman una cruz: si te parás con tu lado izquierdo hacia el oeste y el derecho hacia el este, tendrás el sur detrás y el norte hacia adelante.

Así como podés orientarte a partir de un punto de referencia, como tu escuela o tu casa, cualquier persona en cualquier punto de la Tierra puede conseguir orientarse hacia el norte, el sur, el este o el oeste con sólo observar el Sol y las estrellas a lo largo del día o de la noche.



b) Explicá con tus palabras qué es el mediodía. Anotalo en tu carpeta.

c) ¿Cuál es la dirección en que ves moverse a las estrellas en el cielo nocturno, del este al oeste o a la inversa?

d) Enumerá en tu carpeta tres lugares o cosas que se encuentren al este de tu escuela. ¿Cómo los elegiste?

e) Dibujá en tu carpeta un croquis del lugar donde se encuentra tu escuela e indicá hacia dónde queda cada uno de los puntos cardinales.

En las actividades siguientes vas a seguir reflexionando sobre cómo ves moverse el Sol y las estrellas en el cielo. Para eso, primero vas a construir un modelo del Sol y uno de la Tierra que te permitirán simular los movimientos de los astros y también familiarizarte con las palabras que se usan para denominar las distintas partes de un planeta.

En la unidad 1 ya usaste un modelo. Revisá lo que aprendiste sobre qué es un modelo en Ciencias Naturales y sobre cómo se utiliza. Conservá los modelos que armes en el Rincón de Ciencias Naturales, para tenerlos disponibles en las próximas actividades.



Para construir el modelo vas a necesitar:

- Una esfera “lisita” que puedas pinchar, hecha con cualquier material blando, de no más de 10 cm de diámetro (puede ser una naranja).
- Una varilla delgada y recta o un trozo de

alambre de unos 30 cm de largo, o una aguja de tejer.

- Un clavo pequeño con cabeza o un fósforo o un palito que puedas pinchar en la esfera.
- Una bandita elástica o un poco de piolín.



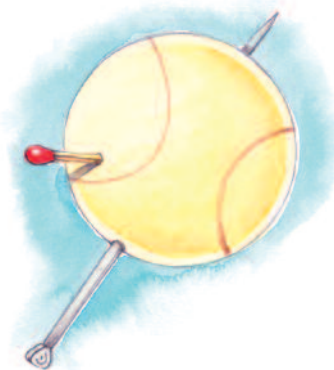
3. Construcción de un modelo de la Tierra



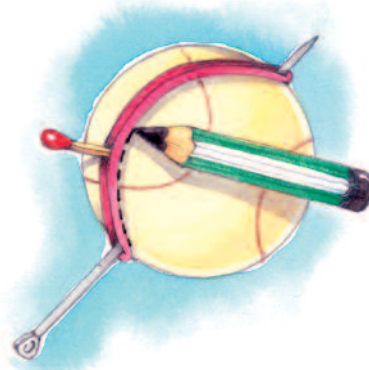
a) Armá el modelo que te mostramos en la imagen, de acuerdo con las siguientes instrucciones.



Paso 1. La esfera sirve para representar la Tierra. Atravesala con la varilla, cuidando que pase por el centro de la esfera. La varilla simboliza el eje terrestre.



Paso 2. El clavo o palito te sirve para representar una persona parada sobre la superficie terrestre. Clavalo apuntando hacia el centro de la esfera, pero no hasta el fondo, dejá que sobresalga de la superficie.



Paso 3. Atá la bandita elástica o el piolín bien tenso uniendo los extremos que asoman de la varilla, de manera que quede estirada y pegada a la superficie de la esfera, y que pase por donde está el clavo o palito. Dibujá esta línea en la superficie de la esfera.

b) Para enterarte de qué es el eje terrestre lee el texto que sigue.

• • • Del modelo a la realidad

En las representaciones de la Tierra se identifican algunos puntos y líneas, como el Ecuador o los polos. Estos elementos son imaginarios, no están marcados en el planeta real; por ejemplo, no hay una línea del Ecuador dibujada sobre la superficie de la Tierra.

El **eje terrestre** también es una línea imaginaria sobre la cual gira el planeta. En el modelo construido, el eje terrestre está representado por la varilla. Los puntos por donde el eje imaginario corta a la superficie de la Tierra, se llaman **Polo Norte** y **Polo Sur**. Se puede imaginar un plano perpendicular al eje que divide a la Tierra en dos mitades iguales; éste se llama **plano del Ecuador**. Los puntos por donde este plano corta la superficie terrestre forman una circunferencia, que se llama línea del Ecuador.

Cada una de las mitades de la Tierra limitadas por el ecuador se llaman **hemisferios**: el **hemisferio norte**, donde está el Polo Norte, y el **hemisferio sur**, al que pertenece el Polo Sur.

En el modelo, dibujaste una línea que va de un polo al otro, llamada **meridiano**. Por cada lugar de la Tierra pasa una línea como esa, que es el meridiano de cada lugar. Todos los meridianos tienen la misma forma y tamaño.

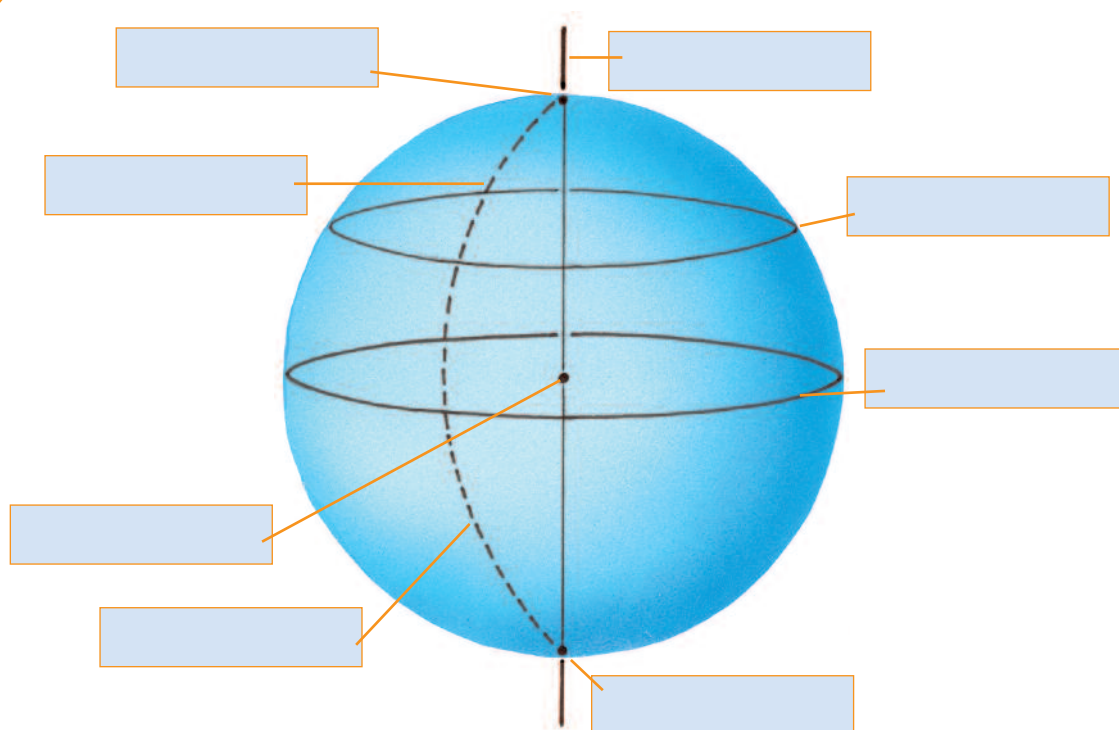
Por cada lugar de la Tierra también pasa una línea paralela al Ecuador, que se llama **paralelo**. Todos los paralelos son circunferencias, pero los más cercanos al Ecuador son más grandes que los cercanos a los polos.

1. Identificá los polos de la pelota, elegí como Polo Sur el que está en el mismo hemisferio que el palito que clavaste. Según esa ubicación, escribí en la superficie de la pelota el nombre de cada polo.
2. En el punto donde está clavado el palito, dibujá un segmento que cruce la línea del meridiano en ángulo recto, formando una cruz. Esta sirve para señalar los puntos cardinales del lugar en donde está la persona que representa el palito. Identificalos y escribí sus nombres según correspondan en los extremos de la cruz. Recordá que hacia el Polo Norte, queda el norte; hacia el Polo Sur, el sur. Luego, ubicá el este y el oeste, de acuerdo con lo que aprendiste en la actividad 2.

c) Una vez que hayas construido el modelo, representalo en tu cuaderno con un dibujo similar al que aparece en la página siguiente y escribí los nombres de cada uno de los elementos que marcaste sobre la “esfera - Tierra”.

Para saber si colocaste bien los nombres tené presente que:

- ✓ el centro de la Tierra es el punto donde se cortan el eje terrestre y el plano del Ecuador;
- ✓ cada hemisferio se denomina como su polo;
- ✓ los paralelos no se cortan entre sí y cortan a todos los meridianos;
- ✓ cada meridiano divide la Tierra en dos mitades: las regiones que quedan al este del lugar y las que quedan al oeste de él.



Consultá con tu maestro si, a continuación, vas a seguir trabajando con la actividad 4 o si pasás directamente a resolver la 5.

Si deciden avanzar con la 4, vas a necesitar más tiempo que el de un día escolar. Cada uno realizará algunas observaciones en sus casas y luego, nuevamente en la escuela, compararán los resultados.



Para realizar las observaciones vas a necesitar:

- Una plomada, que podés construir con una piedra atada a la punta de un hilo.
- Una lata o recipiente lleno con arena o tierra húmeda.
- Un palo de unos 40 cm de largo.
- Un reloj.
- Una cartulina u hoja grande de papel claro.

No olvides que podés revisar el Rincón de ciencias naturales para buscar los materiales que vas a necesitar.



4. El Sol y los cambios en las sombras

Durante el día, cuando se ve cambiar la posición del Sol en el cielo, también se producen otros cambios que se observan al mirar con atención los objetos del paisaje.

En esta oportunidad, en lugar de observar todo un paisaje, vas a concentrar tu atención en cómo cambia la iluminación que recibe un palito perpendicular al suelo. Un palito así se utiliza para el estudio de las sombras; su nombre es **gnomon** y su uso se conoce desde la Antigüedad.

• • • El gnomon: antiguo reloj de Sol

En la Antigüedad, el movimiento que vemos del Sol en el cielo funcionó como un inmenso reloj. Pero para poder leer la hora en este reloj se necesitaba algún mecanismo que permitiera diferenciar fácilmente los instantes con cierta precisión. Este mecanismo fue el gnomon, una varilla clavada verticalmente en el suelo que, al recibir la luz del Sol, proyectaba sobre el piso una línea de sombra. A medida que se veía el astro recorrer el cielo, la sombra de la varilla iba modificando su longitud y dirección. Este dispositivo tan sencillo fue utilizado por distintos pueblos de la Antigüedad de muy diversos lugares del planeta: los babilonios, los chinos, los egipcios, los griegos y los incas. Los grandes obeliscos de la Plaza de la Concordia en París (Francia) y de la Plaza de San Pedro en Roma (Italia) no son más que antiguos gnomones.



Sputnikkccp

Antiguo gnomon ubicado en el Palacio del Emperador en Beijing, en China.



El trabajo con el gnomon requiere un día completo, aunque no de manera continua. Entre observación y observación podrás realizar otras tareas. El maestro te dirá si es posible hacer esta experiencia en la escuela o si vas a necesitar contar con un día del fin de semana en tu casa. En cualquiera de los dos casos, tenés que ir eligiendo un lugar en el que veas que los rayos del sol llegan durante todo el día y donde el piso sea horizontal y bien liso.



a) Con el gnomon que vas armar en esta consigna, podés observar algunas cosas interesantes sobre el Sol y las sombras. Realizá la experiencia a partir de las instrucciones siguientes.

Paso 1. Armá el gnomon con una lata o recipiente lleno con arena húmeda y un palo de unos 40 cm de largo.

Paso 2. Cuidá que el palo permanezca fijo y bien vertical. Para comprobar si quedó bien colocado, ayúdate con la plomada, que señala la dirección vertical.

Paso 3. Temprano a la mañana, buscá un lugar donde dé el Sol todo el día y que tenga el suelo horizontal y bien liso. Apoyá el gnomon en ese sitio, en el centro de una hoja de papel.

Paso 4. Dibujá en el papel la sombra que proyecta el palo en el momento en que empezás la experiencia y anotá junto a ella la hora en que realizás el dibujo.

Paso 5. Dejá pasar una hora, observá la sombra y dibujala. Anotá al lado la hora de la nueva observación.

Paso 6. Repetí la observación de la sombra y el registro horario, cada una hora, desde la mañana hasta el atardecer.



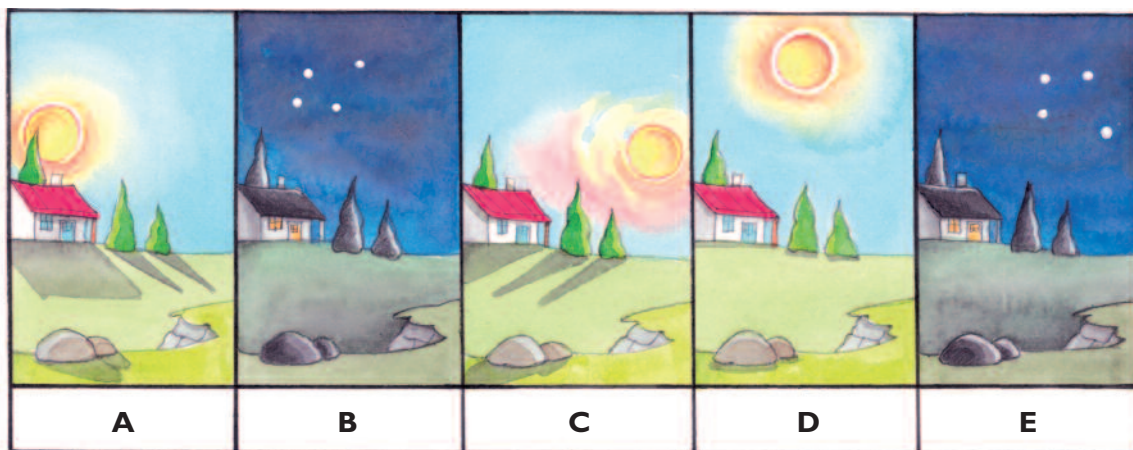
Es importante que conserves el dibujo. Vas a necesitarlo cuando vuelvas a la escuela, para continuar con las consignas siguientes. En muchas oportunidades vas a necesitar buscar datos o hacer registros de información fuera de la escuela. En todos esos casos deberás guardar las notas y dibujos que realices cuando trabajes por tu cuenta para compararlos con los de tus compañeros en la escuela. Además, muchas veces te van a servir para resolver otras actividades.



b) Reunite con algún compañero y comparen los registros de sus dibujos. Discutan las respuestas a las siguientes preguntas y escriban las acordadas en sus carpetas.

1. ¿Por qué cambia la orientación de la sombra? ¿En qué momento apunta hacia el oeste?
¿Cuándo apunta hacia el este?
2. ¿Qué ocurre con la longitud de la sombra a medida que pasan las horas?
3. ¿En qué momento del día se hace más corta? ¿Cuándo es más larga?

c) Teniendo en cuenta las observaciones que hiciste con el gnomon, resolvé el siguiente problema: A lo largo de un día, Ana tomó fotografías del paisaje del lugar donde vive. Tiempo después, las guardó en un cajón y se le desordenaron. Ayudala a ordenarlas. Tené en cuenta que el este quedaba hacia la derecha de las fotos.



1. Ordená las fotos empezando por la que muestra el momento más temprano, hasta el atardecer. Para identificarlas, copió las letras en tu carpeta. ¿Cómo te diste cuenta de cuál debe ser el orden? Explicalo en tu carpeta.
2. Una vez que ordenaste las fotos, representalas en tu cuaderno una al lado de la otra y unílas dibujando el camino del Sol en el cielo; ¿se corresponde el largo y la dirección de las sombras con la posición del Sol en el cielo en cada foto?
3. En tu dibujo del paisaje, donde veas las sombras largas, agregá un objeto alto. Vas a ubicar su sombra con la longitud y dirección que corresponda. Para ello trazá una línea (un rayo) que salga desde el Sol y pase por el extremo superior del objeto que dibujaste y llegue hasta el suelo. El punto donde la línea toque el suelo será el extremo de la sombra. A partir de ahí, completá el dibujo de la sombra.

TEMA 2: ¿POR QUÉ SE SUCEDEN EL DÍA Y LA NOCHE?

Siempre que permanecemos parados en un lugar de la Tierra, nos parece estar quietos y que el Sol y las estrellas dan vueltas en el cielo alrededor de nosotros. El movimiento aparente del Sol en el cielo hace que las sombras de los objetos cambien de tamaño y orientación a lo largo del día. Pero en realidad sabemos que es la Tierra, junto con los demás cuerpos que forman el sistema solar, la que se traslada alrededor del Sol. ¿Por qué entonces nos parece que el Sol y las estrellas giran a nuestro alrededor? ¿Por qué aparecen en el cielo por el este y desaparecen por el oeste todos los días?



La siguiente actividad te ayudará a comprender la causa de estos cambios. Es mejor si la hacés junto con algún compañero y con la ayuda de tu maestro. Para organizar tu trabajo tené en cuenta que en una semana podrías resolver desde la actividad 5 a la 9.



Para resolver la actividad 5, tenés que usar el modelo que armaste en la actividad 3 y, además, conseguir una lámpara o velador (puede ser

también una linterna) que represente al Sol. Prepará los materiales para tenerlos listos antes de comenzar la experiencia.



5. Uso del modelo de la Tierra con Sol

a) Reuní los materiales y, antes de comenzar a trabajar con el modelo, pensá respuestas para las siguientes preguntas. Anotalas, luego, en tu carpeta.

1. ¿Qué representa la esfera en esta experiencia?
2. ¿Y la lámpara o el velador?
3. ¿Y el clavo o palito?



b) Para poder realizar la experiencia que sigue, buscá primero un lugar que esté a oscuras o puedas oscurecer y donde puedas desplazar los objetos con comodidad. Luego, seguí las instrucciones para trabajar con el modelo y contestá las preguntas.

Paso 1. Iluminá la esfera con la linterna.

- ¿Está toda la Tierra iluminada? ¿Qué porción está iluminada y qué porción está a oscuras?
- Señalá en el modelo la porción de la Tierra en que es de día y en cuál es de noche. Representá esto con un dibujo en tu carpeta que muestre el Sol y la Tierra.

Paso 2. Sostené la esfera por su eje, orientado de manera que quede perpendicular al suelo.

- ¿Cómo tenés que mover la esfera para que se sucedan el día y la noche en el lugar donde está clavado el palito?
- De acuerdo con lo que sabés sobre la duración del día y la noche, ¿cuánto demora la Tierra en completar un giro alrededor de su eje? Redactá una breve explicación de por qué en un lugar de la Tierra se suceden el día y la noche.

- ¿Se modifica la sucesión del día y la noche si girás la Tierra alrededor del eje en un sentido o en el sentido contrario?

Paso 3. Probá con el modelo de qué manera tenés que girar la esfera para que la persona representada mediante el clavo o palito vea salir el Sol todas las mañanas por el este. Hay dos opciones: girarlo como si abrieras o como si cerraras una canilla.

- ¿Cuál de las opciones es la correcta?

Paso 4. En el espacio, muchísimo más lejos de la Tierra que el Sol, hay un gran conjunto de estrellas. Usá el modelo para explicar por qué, desde la Tierra, vemos las estrellas dar vueltas a nuestro alrededor de este a oeste.

c) Ahora vas a leer el siguiente texto para revisar luego tus respuestas. Si fuera necesario, amplíalas o modifícalas. Si te surgen dudas al leer, volvé a observar y a trabajar con el modelo para comprobar qué sucede.

• • • La rotación de la Tierra

La Tierra tiene forma casi esférica y está iluminada por los rayos del Sol. Estos llegan, en todo momento, a una mitad del planeta, mientras que la otra mitad permanece en las sombras. En la mitad iluminada de la Tierra es de día; en la otra, es de noche.

El día y la noche se suceden en cada lugar de la Tierra. Esto ocurre porque nuestro planeta rota alrededor de su eje: da una vuelta cada 24 horas.

Si se ubica el polo norte terrestre hacia arriba, la Tierra gira en el mismo sentido que las agujas del reloj o que se cierra una canilla. Esto explica por qué todos los habitantes de la Tierra vemos salir al Sol por el este y ponerse por el oeste del lugar en que estamos.

El Sol es una estrella, sólo que está mucho más cerca de la Tierra que cualquiera de las otras estrellas del Universo, y por eso a las otras estrellas las vemos muy pequeñas. Pero, desde la Tierra, vemos todas las estrellas (incluso al Sol) moverse de un mismo modo en el cielo. Este movimiento es **aparente** porque, en realidad, es la Tierra la que rota alrededor de un eje y nosotros, que nos movemos junto con ella, vemos “pasar” el Sol y las estrellas, en el sentido contrario a nuestro movimiento, tal como alguien que está parado en una calesita en movimiento ve girar el paisaje alrededor.



Con el modelo que construiste, estudiaste cómo la rotación de la Tierra origina el movimiento aparente del Sol y las estrellas en el cielo. Un modelo puede ser útil para estudiar distintos fenómenos. En la siguiente actividad, vas a usar el mismo modelo para explicar el cambio de las sombras a lo largo del día.



6. El día, la noche y las sombras

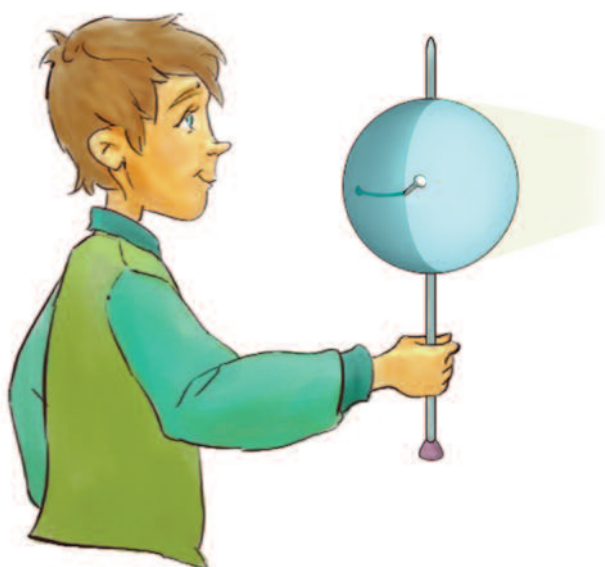


a) Armá nuevamente el modelo y seguí las instrucciones. Observá lo que sucede con mucha atención y contestá en tu carpeta las preguntas que se plantean en el punto b).

Paso 1. Sostené la esfera por el eje y ubicala frente a la lámpara de manera que en el lugar donde está el clavo sea el amanecer, tal como muestra la imagen.

Paso 2. Girá la esfera hasta que comience a anochecer en donde está el clavo.

Paso 3. Continúa el giro hasta que amanezca de nuevo sobre el clavo. Seguí girando y mirá cómo cambia la sombra que el clavo proyecta sobre la Tierra.



Paso 4. Pegá sobre la esfera, a los pies del palito o clavo, un pedazo pequeño de papel y dibujá en él una cruz que marque los puntos cardinales.

Paso 5. Pedile a un compañero que te ayude a sostener la esfera frente a la lámpara y hacerla rotar.

Paso 6. Dibujá sobre el papel la sombra que proyecta el palito o clavo en algunas posiciones. Cuidá de ser prolijo, la sombra no será muy larga.

Paso 7. Empezá en la posición en que la luz llega bien de costado al palito, rotá la pelota un poco y dibujá la nueva sombra. Seguí rotando y dibujando la sombra, unas ocho veces más, hasta que la luz llegue al palito desde el lado opuesto al del comienzo.

b) Respondé en tu carpeta a las siguientes preguntas.

1. ¿En qué momentos del día la sombra se hace más larga? ¿Cómo está ubicado el palito respecto del Sol en esos momentos? ¿A qué momentos del día corresponden estas situaciones?
2. ¿En qué posición respecto del Sol está un objeto cuando su sombra es más corta? ¿A qué momento del día corresponde esta situación? ¿Hacia qué punto cardinal está dirigida la sombra en ese momento?



c) Con el modelo de la actividad anterior, registraste cómo cambia la sombra del palito a medida que la Tierra rota y también cómo cambian las sombras a lo largo de un día, vistas desde la Tierra. Discutí con algún compañero las similitudes que encuentran entre ambos casos.



Consultá con tu maestro; ya que si realizaste la actividad 4 con el gnomon, tal vez puedas relacionarla con lo que acabás de representar en el modelo.



7. Las sombras a lo largo del día: realidad y modelo

a) Despegá de la esfera el papel donde dibujaste las sombras y buscá el dibujo de las sombras que realizaste durante la experiencia con el gnomon. Vas a prestar atención a los dos dibujos. Comparalos y respondé las siguientes preguntas.

1. ¿Qué ocurre en cada dibujo con el largo y la orientación de la sombra durante la mañana?
¿Pasa lo mismo en ambos?
2. En el dibujo del modelo, ¿hacia qué punto cardinal apunta la sombra al mediodía? En el dibujo que obtuviste con el gnomon al mediodía, ¿la sombra apunta hacia el mismo punto cardinal?
¿Qué podés decir acerca del largo de la sombra en ese momento?
3. Representá en el dibujo que hiciste con el modelo lo que sucede con las sombras del gnomon durante la tarde.



Para resolver los problemas que se plantean en la actividad 8, vas a tener que utilizar lo que aprendiste sobre la rotación terrestre y el movimiento aparente del Sol y las estrellas en el cielo al mismo tiempo; es decir, vas a integrar los dos temas que estudiaste hasta aquí. Si fuera necesario, repasalos antes de resolver los problemas.



8. Algunos hechos cotidianos



a) Leé y resolvé los siguientes problemas. Redactá las respuestas en tu carpeta. Si es posible, discutilas antes con un compañero.

Problema 1. Cuando el equipo de fútbol preferido de Julián fue a jugar a Japón, él lo pudo ver en transmisión directa por televisión, a las 8 de la mañana. Las imágenes le mostraban que, en ese mismo momento, en Japón era de noche. ¿Cómo puede ser que en el mismo momento en un lugar sea de día y en el otro de noche?

Problema 2. Si se dejara una cámara fotográfica quieta apuntando hacia el cielo durante varias horas de una noche, se podría obtener una imagen del cielo nocturno en ese lugar, que permitiría registrar cómo parecen moverse las estrellas a lo largo de un cierto tiempo. Al observar una fotografía así obtenida, podría suponerse el camino de cada estrella. Esa es una forma de mostrar que el camino de cada estrella es similar al del Sol. Ambos recorridos forman un arco de circunferencia.

1. ¿Cómo explicarías esta coincidencia entre el movimiento del Sol y el de las estrellas?



© Josh Hambach

Fotografía del cielo nocturno, tomada con una cámara de larga exposición.

Problema 3. María y Pedro van a construir una pequeña casa, tal como lo venían planeando desde hace tiempo. Como en ese lugar las noches son muy frías, ambos quieren que los rayos del Sol entren por la ventana de la cocina desde muy temprano para calentar la casa. Además, quieren un lugar fresco, a resguardo de los rayos del Sol, para dormir la siesta durante la tarde. Para ello, planean construir un alero no muy ancho.

1. Pensá en cómo tendrían que orientar la casa: ¿hacia qué punto cardinal debe mirar la ventana de la cocina? ¿En qué parte de la casa les conviene ubicar el alero, para que los rayos del Sol no pasen por debajo de él en ningún momento del día?

2. Hacé un dibujo en tu carpeta que muestre la casa, la ventana de la cocina, el alero y los cuatro puntos cardinales. Trazá en el mismo dibujo el camino del Sol en el cielo durante un día.

Hasta aquí estudiaste cómo el movimiento de rotación de la Tierra causa el movimiento aparente del Sol durante el día y de las estrellas durante la noche.

TEMA 3: LAS FASES DE LA LUNA Y LOS ECLIPSES



9. Luna llena, nueva y medias lunas

a) Leé la información que presenta el siguiente texto y observá las imágenes para continuar el trabajo en el punto **b)**.

• • • Generalidades sobre la Luna

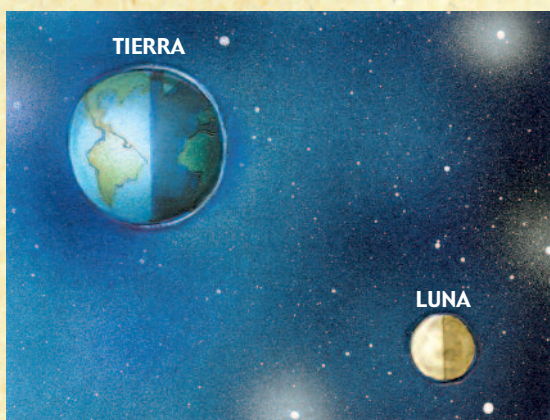
Como seguramente ya sabés, la Luna es el satélite natural de la Tierra, y esto significa que la Luna da vueltas alrededor de la Tierra.

Ya te habrás dado cuenta de que a la Luna la vemos bastante grande en comparación con las estrellas y los planetas; la vemos casi del mismo tamaño que el Sol. Esto es así porque está mucho más cerca de la Tierra que cualquier otro cuerpo.

En realidad, la Luna es muchísimo más pequeña que el Sol; harían falta unas 64 millones de Lunas para ocupar el mismo volumen que el Sol. Pero los tamaños que vemos no son los reales; si ponés un dedo cerca de uno de tus ojos, probablemente lo veas mucho más grande que un árbol alejado. Esto no quiere decir que el dedo sea mayor que el árbol, sólo que está mucho más cerca de tu ojo. Por la misma razón, la Luna nos parece de un tamaño similar al Sol.

Si la Luna fuera una estrella, como el Sol, la veríamos siempre como un disco iluminado. Pero la Luna, a diferencia de las estrellas, no tiene luz propia, sino que refleja la luz del Sol y siempre tiene una mitad iluminada y otra a oscuras, como la Tierra.

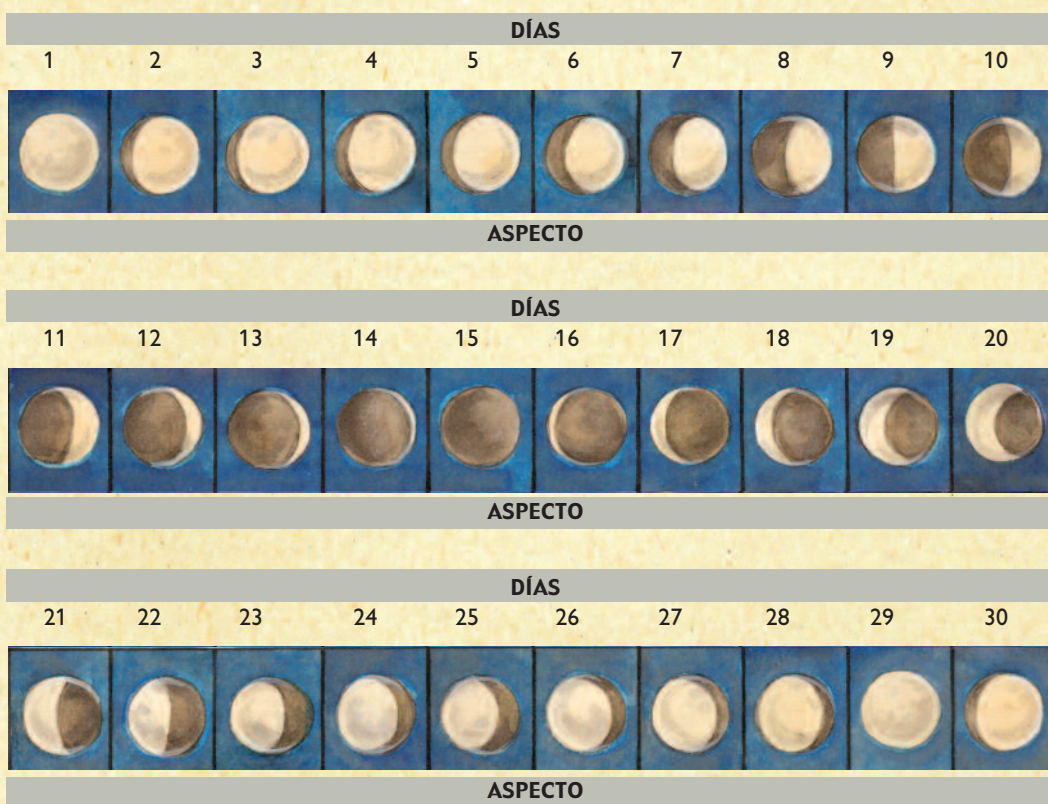




 Luna y Tierra iluminadas por el Sol.

Para nosotros, que la vemos desde la Tierra, la Luna aparece con aspectos diferentes en distintos días. Cada uno de los aspectos que muestra la Luna, se llama fase. Se dice que la Luna pasa por diferentes fases, una tras otra, hasta completar un ciclo lunar. Cuando un ciclo termina, empieza otra vez. El ciclo siempre se repite.

Si se sacan fotos de la Luna durante varios días seguidos, se observa que su aspecto cambia siguiendo la secuencia que muestra la imagen que se presenta a continuación.



 Algunas fases de la Luna tienen nombre: cuando la vemos como un disco entero iluminado, se denomina **luna llena** o **plenilunio**. Cuando no aparece ni durante el día ni por la noche, es **luna nueva** o **novilunio**. Si aparece como una letra D, se llama **media luna menguante** ("menguante" quiere decir "disminuir"). Si aparece como una letra D al revés, se conoce como **media luna creciente**.

b) Respondé en tu carpeta a las siguientes preguntas.

1. ¿Cuántos días dura un ciclo lunar?
2. ¿Durante cuántos días la parte iluminada disminuye de tamaño? ¿Durante cuántos días crece?
3. En la imagen siguiente aparece una fase de la Luna. ¿Corresponde a un día anterior o posterior a la luna nueva? ¿Cómo te darías cuenta si no tuvieras las imágenes de un ciclo completo?



10. Los eclipses en un modelo

Eclipsar significa “ocultar”. Ahora vas a estudiar cómo un cuerpo puede eclipsar a otro.

a) Para empezar, producí un eclipse de lámpara de la siguiente manera:

- guiñando un ojo mirá una lámpara encendida,
 - extendé tu brazo e interponé el dedo pulgar entre tu ojo y la lámpara.
- Cuando el pulgar te impida ver la lámpara, se estará produciendo un eclipse de lámpara.



b) Ahora que observaste qué es un eclipse, reunite con tus compañeros y discutan cómo deben estar ubicados el Sol, la Tierra y la Luna para que este satélite eclipse el Sol. En tu carpeta, hacé un esquema que muestre la situación.



11. Diversidad de eclipses

a) Leé los siguientes textos y observá las imágenes; necesitarás la información que te ofrecen para resolver el punto b).

• • • Los eclipses de Sol

Si la Luna está entre el Sol y la Tierra, es la fase de luna nueva y, en general, no la podemos ver porque el Sol nos encandila (es como intentar ver un mosquito junto a un reflector que brilla). Pero a veces, en esta fase, la Luna queda justo en el mismo nivel que el Sol y la Tierra, interrumpe los rayos del Sol y proyecta una sombra sobre la Tierra. Desde la zona de la Tierra que queda en sombras, se ve que la Luna cubre el Sol momentáneamente. Este fenómeno se llama **eclipse de Sol** y no se produce muy seguido.

Cuando desde la Tierra se ve el Sol completamente oculto por la Luna, se dice que el eclipse es **total**; en cambio, si se cubre sólo una porción del Sol, se dice que el eclipse es **parcial**. A veces la Luna tapa sólo la región central del Sol, pero queda visible un anillo brillante; se dice entonces que el eclipse es **anular**.

Como la Tierra se traslada alrededor del Sol, los eclipses sólo se pueden ver durante unos pocos minutos desde un mismo lugar de la Tierra.

Un eclipse total visto desde la Tierra se desarrolla así: desde que se ve que la Luna “toca” el borde del disco solar, empieza un eclipse parcial, que demora más o menos una hora en convertirse en un eclipse total. Al principio, apenas se observan cambios; pero de repente se apre-

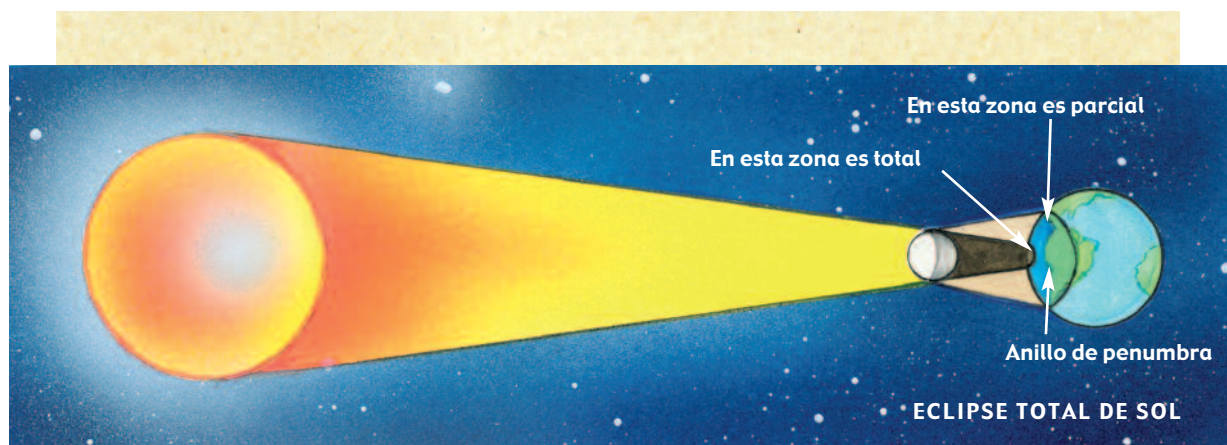
cia un repentino oscurecimiento, la temperatura ambiente comienza a descender y se observan comportamientos extraños en los animales. Todavía es peligroso observar directamente el Sol sin protección, a pesar de que nos parezca lo contrario. Cuando el eclipse llega a ser total, se pueden apreciar perfectamente los planetas y las estrellas más brillantes; ahora podemos mirar el Sol sin protección y se puede ver con claridad la corona solar (la atmósfera del Sol).

Cuando el eclipse total esté llegando a su fin, es recomendable tener a mano un cristal oscuro y otro filtro solar para ver el Sol, ya que se producirá de repente un “estallido” de luz por el borde de la Luna. Es el fin de la totalidad y el cielo comienza a llenarse de nuevo de luz. A partir de ahora, restará todavía una hora para la finalización del eclipse, aunque para la mayoría de quienes hagan la experiencia de observación haya terminado tras presenciar uno de los mayores espectáculos de la naturaleza.



Michael Kobusch/NASA

Eclipse total de Sol.

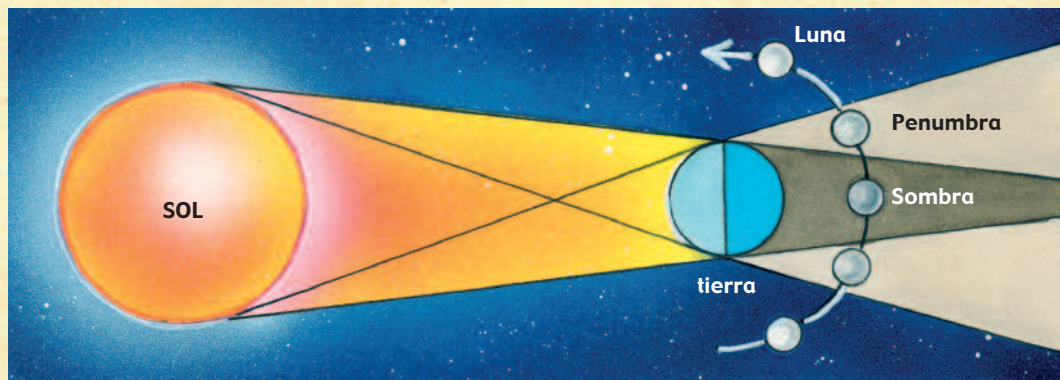


La sombra que la Luna proyecta sobre la Tierra tiene una zona central más oscura rodeada de un anillo de sombra más clara, llamada **penumbra**. Quienes están sobre la Tierra en la zona más oscura de la sombra ven un eclipse total. Visto desde la penumbra, el eclipse es parcial.

La duración máxima de un eclipse total de Sol es de unos siete minutos; pero estos eclipses son raros y sólo tienen lugar una vez cada varios miles de años. Un eclipse total, normalmente, se puede ver durante unos tres minutos desde un punto en el centro de la sombra. En zonas que están fuera de la banda barrida por la sombra de la Luna, pero dentro de la penumbra, tienen lugar eclipses parciales y el Sol sólo se oscurece parcialmente.

• • • Los eclipses de Luna

Aproximadamente quince días después de luna nueva, la Luna está en el lado opuesto al Sol y es luna llena. A veces, en esta posición, la Luna, el Sol y la Tierra quedan los tres alineados. Entonces, los rayos del Sol no llegan a la Luna porque los frena la Tierra. Cuando esto sucede, se ve durante un rato la sombra de la Tierra oscurecer la Luna; esto se llama **eclipse de Luna** y ocurre durante unos minutos. Es un espectáculo muy lindo, pero que no sucede siempre, porque, en la mayoría de los ciclos, la Luna pasa un poco más arriba o más abajo de la línea que une el Sol y la Tierra.



b) Respondé en tu carpeta las siguientes preguntas.

1. ¿Qué eclipses se ven de día y cuáles de noche?
2. ¿Qué diferencia existe entre un eclipse de Sol y uno de Luna?
3. Cuando se produce un eclipse de Sol, ¿se puede ver desde todas partes de la Tierra? ¿Por qué?
4. ¿Qué tipo de eclipse puede ser visto al mismo tiempo por las personas que habitan en una mitad del mundo? ¿Cuál no?

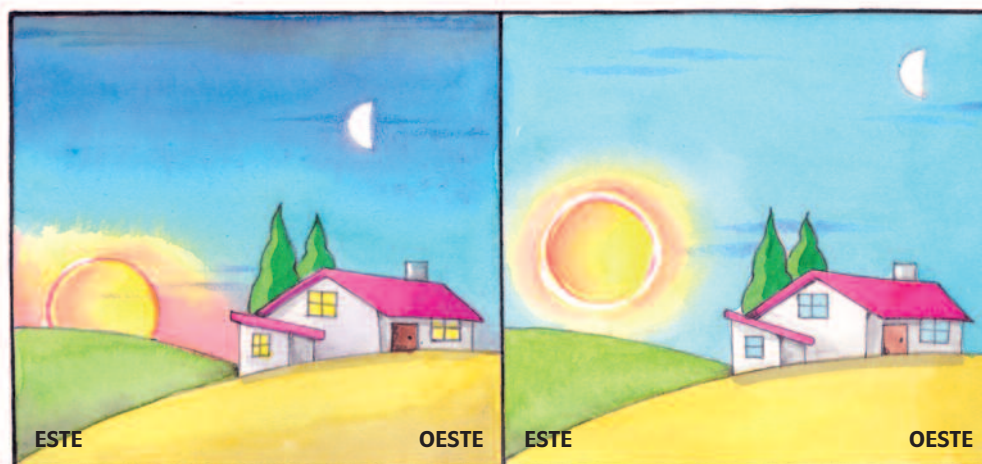
Hasta aquí, a través de las propuestas de esta unidad 2, estudiaste cómo se relaciona el movimiento de rotación de la Tierra con el movimiento que observamos del Sol y las estrellas en el cielo, las fases de la Luna y su relación con los movimientos de traslación de la Luna alrededor de la Tierra. Seguramente habrás podido informarte acerca de qué es un eclipse. Para estudiar estos temas, construiste un modelo que te permitió reproducir “en pequeño” lo que pasa en la realidad. Ahora, a modo de trabajo final y para saber cuánto aprendiste sobre estos temas, vas a resolver la actividad 12.

Como en todas las ocasiones en que vas llegando al final de la unidad, antes de resolver las últimas actividades, revisá lo que fuiste anotando en tu carpeta sobre los diferentes temas. También podés releer algunos textos. Consultá con tu maestro si es oportuno que compartas la revisión con algunos compañeros.



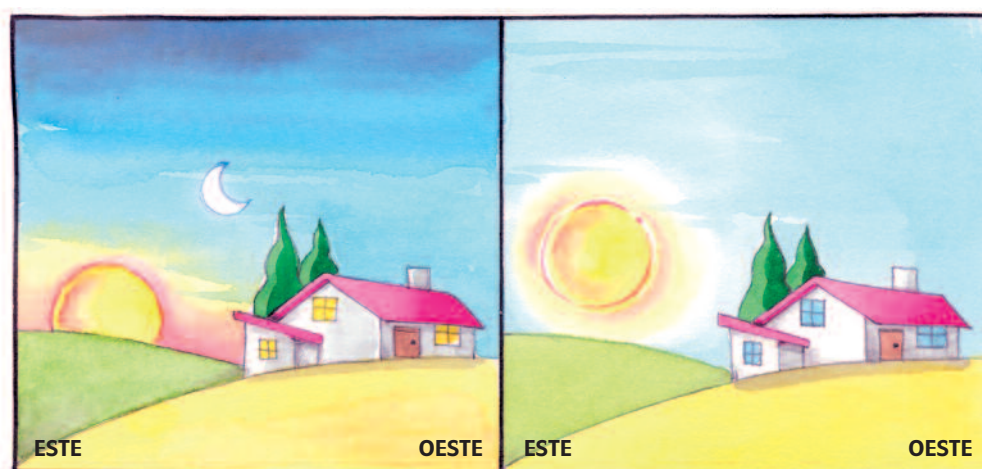
12. Para sacar conclusiones

a) Observá las siguientes imágenes, que corresponden a dos momentos de una misma mañana, y respondé en tu carpeta las preguntas que siguen. No olvides indicar de qué actividad se trata.



1. ¿Cómo se explica que la Luna y el Sol parecen haberse movido en el cielo?
2. ¿Por qué no se observa un cambio notable de la distancia entre la Luna y el Sol?
3. ¿En qué fase está la Luna? ¿Por qué no se la ve como un disco entero?

b) Ahora observá estas imágenes, que corresponden a tres días después de las anteriores. Nuevamente, a partir de tus observaciones respondé las preguntas.



1. La imagen de la derecha corresponde a unas horas antes que la de la izquierda; dibujá en qué posición se vería la Luna en esta segunda imagen.

2. ¿Por qué la Luna se ve más cerca del Sol que en los días anteriores?

c) Cuando la Luna está en posición de luna nueva, ¿qué tipo de eclipse podría observarse, de Luna o de Sol? Fundamentá tu respuesta escribiendo un texto en tu carpeta; tené en cuenta la ubicación de los tres astros que intervienen en estos fenómenos.

Para finalizar

Hasta aquí estudiaste que la luz del Sol, que llega a la Tierra y a la Luna, permite mostrar que nuestro planeta rota alrededor de su eje y que, al mismo tiempo, la Luna da vueltas alrededor de la Tierra.

Para ello estudiaste el movimiento aparente del Sol en el cielo durante el día y de las estrellas de noche, las fases de la Luna y también los eclipses.

Pero el Sol, además de iluminar la Tierra y la Luna y permitirnos ver y descubrir las características del Sistema Solar, provoca muchos cambios en la superficie de la Tierra con la energía que emite. Por eso, con la unidad 3 vas a estudiar el Sol como fuente de energía y también otras fuentes y formas de energía que el hombre ha aprendido a utilizar a lo largo de la historia.



UNIDAD 3

El Sol y otras fuentes de energía

La palabra energía es común en nuestro lenguaje cotidiano, pero llegar a definir qué es la energía, como lo hacen los científicos, no es sencillo. ¿Se puede ver? ¿Está guardada en algún lado? ¿Hay energía en una única forma?

Para poder explicar en qué consiste la energía es preciso explorar y comprender los fenómenos que provoca, de dónde proviene y cuáles son sus formas.

Ministerio de Educación y Ciencia de España



La energía del Sol calienta e ilumina la superficie terrestre.



La energía de un combustible permite que se mueva el motor de un auto.

La energía del Sol y la existencia de la atmósfera, es decir la capa de aire que rodea nuestro planeta, hacen posible la vida en la Tierra.

¿Cómo ocurre esto? La atmósfera actúa como un abrigo, deja entrar la radiación proveniente del Sol, pero impide que, después de reflejarse en el suelo y las nubes, el calor escape completamente hacia el espacio. De esta manera, la Tierra se mantiene tibia y la vida puede prosperar en ella.

Para mantenerse vivos, crecer y reproducirse, todos los seres vivos necesitan energía. Las plantas obtienen esta energía directamente de la luz solar; en cambio, los animales la obtienen de las plantas o de otros animales de los que se alimentan.

Sin embargo, el Sol no es la única fuente proveedora de energía. Por ejemplo, en una lámpara que ilumina, en un cometa que se mueve en el espacio, en una hormiga que levanta una hojita, en una tormenta, en un terremoto, en un incendio hay energía y esta no proviene directamente del Sol.

El ser humano, a lo largo de su historia, ha aprendido a controlar distintas formas de energía y los cambios de una forma en otra, de manera de hacer la vida más confortable. El uso por las sociedades de numerosos artefactos y procesos que requieren energía pone hoy a la humanidad frente al gran problema de tener que obtener cada vez mayores cantidades de energía, mientras que algunas de las fuentes más utilizadas, como los combustibles fósiles, ya se están agotando.



La energía eléctrica de una lamparita la hace brillar.



La energía del viento hace girar las ruedas de un molino.

Ministerio de Educación y Ciencia de España

Ministerio de Educación y Ciencia de España



Consultá con tu maestro cómo organizarte para resolver las actividades y planificar el tiempo que vas a dedicarle a cada una de ellas. Al resolver las actividades, no te olvides de colocar el número y el nombre de la actividad ni las letras o números de las consignas, cuando las respondas en tu carpeta.

TEMA 1: LA ENERGÍA Y LOS CAMBIOS QUE PRODUCE



1. Comenzar a pensar en la energía



a) En el texto de presentación de la unidad que acabás de leer, aparecen distintas cuestiones sobre la energía. Tené en cuenta eso que leíste y resolvé las siguientes consignas.



Si es posible, reunite con algún compañero y conversen las respuestas entre varios, antes de escribirlas en la carpeta. En realidad, cada vez que tengas que pensar en temas de ciencias, sería interesante que, consultando con tu maestro, encuentres junto a tus compañeros un momento para comentar lo que pensaron e intercambiar ideas.

1. ¿En qué procesos interviene o qué cambios provoca la energía? Buscá en el texto tres ejemplos.

2. Hacé una lista con las fuentes de energía que se nombran.

3. Indicá cuáles son las formas de energía que aparecen mencionadas.

b) Si conocés formas o fuentes de energía distintas de las que ya encontraste en el texto, agregalas a tu lista.

c) Observá las imágenes que acompañan el texto de presentación y luego escribí en tu carpeta en dónde creés que se encuentra la energía o cómo interviene en los procesos representados en cada una de ellas.



Para las experiencias de la actividad 2, vas a necesitar:

- Una piedra pequeña.
- Una caja de cartón, lata grande o cajoncito de

madera abierto por arriba, sin aberturas en los laterales.

- Un poco de arena o barro no muy líquido.



Para seguir reflexionando sobre la energía y los cambios asociados a ella, realizá las siguientes experiencias. Consultá con tu maestro si las actividades que siguen las vas a hacer en la escuela o en tu casa.



2. Experimentos de frotación y caída



a) Realizá la experiencia de frotación y luego respondé las preguntas.

Enfrentá las palmas de tus manos y frotalas, primero con movimientos lentos y luego con movimientos rápidos.

- ¿Qué cambio percibiste en tus manos?
- ¿Cuándo el cambio fue mayor?
- ¿Hay alguna fuente de energía relacionada con el cambio en tus manos? ¿Cuál?

.....



b) Realizá el experimento sobre caída y luego contestá las consignas.

Paso 1. Llená la base de la caja o lata con la arena o el barro, hasta unos 5 cm de altura.

Paso 2. Sostené una piedra entre tus dedos más o menos a unos 30 cm de altura sobre la superficie de la caja y soltala, de manera que caiga adentro de esta, sobre el suelo blando.

Paso 3. Sin alterar la marca, levantá la piedra y repetí el proceso, dejándola caer en otro punto de la superficie; pero desde el doble de la altura anterior.

- ¿Qué cambios se producen en el suelo de la caja cuando la piedra choca contra él?
- ¿Hubo cambios en la piedra? ¿Qué sucede con el movimiento de la piedra después del choque?
- Al soltar la piedra desde una altura mayor, ¿es más o menos notable el cambio que esta produce en el suelo?

.....



En el punto c), con el que continúa la actividad 2, vas a sacar conclusiones, es decir que vas a reflexionar sobre un tema (en este caso, la energía en los procesos con los que experimentaste) y, como resultado de esa reflexión, vas a llegar a algunas ideas nuevas.



c) Teniendo en cuenta las observaciones que hiciste y anotaste, resolvé las siguientes preguntas. Si es posible, conversalas antes con un compañero o con tu docente y luego escribilas en tu carpeta con el título: “Conclusiones de los experimentos de frotación y caída”.

1. Todos sabemos que cuantas más veces hacemos un movimiento, más nos cansamos. Por ejemplo, cuanto más fuertemente frotás las manos, más te cansás, ¿podrías pasar días frotando las manos y sin comer? ¿Por qué?
2. ¿De dónde suponés que proviene la energía que provoca el cambio en las manos? ¿Por qué?
3. En el choque entre la piedra y el suelo, ¿cuál de los cuerpos te parece que pierde energía? ¿Alguno absorbe energía?
4. Si al soltar la piedra desde distintas alturas la marca del impacto fue diferente, ¿desde qué altura la piedra llegó al suelo con más energía?
5. Siguiendo ese razonamiento, ¿la piedra quieta tiene energía?

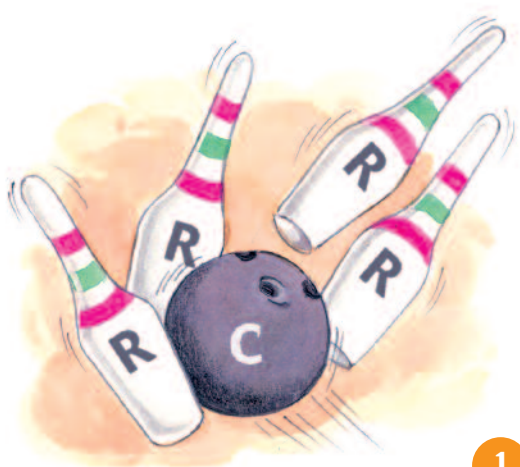
6. Mientras la levantas, ¿la piedra gana o pierde energía?
7. ¿Qué cuerpo produce el cambio de energía de la piedra mientras se eleva, es decir, cuál es la fuente de energía en este cambio?



3. Los intercambios de energía

Los alimentos dan la energía para el movimiento de fricción que calienta las manos. Al elevar la piedra, el organismo de la persona que la levanta pierde o cede energía; esa energía la gana o recibe la piedra con la altura. Con estos ejemplos, comenzaste a ver que los cuerpos (los alimentos, los músculos de un organismo, la piedra) intercambian energía. En esta actividad, vas a seguir trabajando con esa idea.

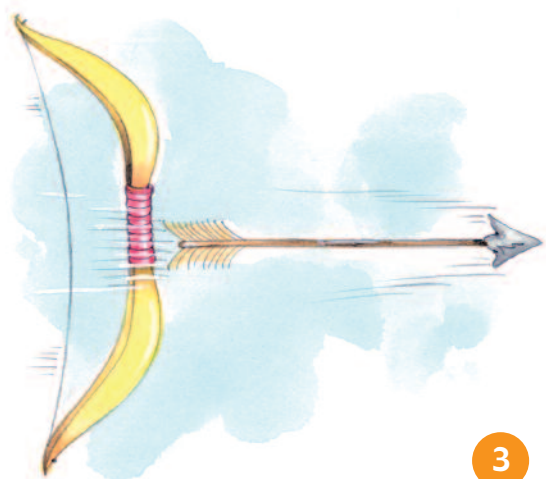
a) Cada una de las imágenes siguientes representa una situación; observalas para después poder resolver la consigna b).



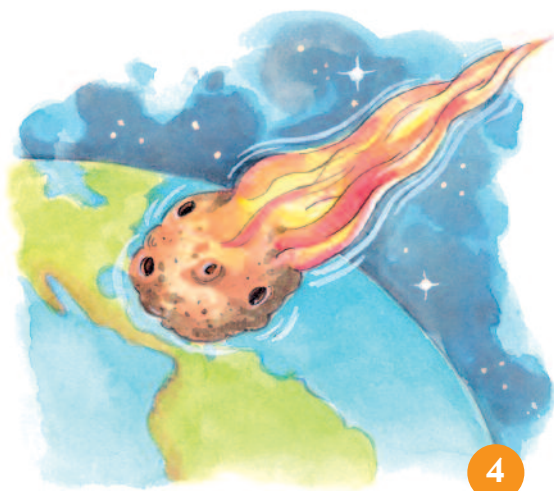
1



2



3



4

b) Teniendo en cuenta las ideas que hasta ahora aprendiste sobre la energía y las conclusiones a las que llegaste al realizar los experimentos, completá un cuadro como el siguiente indicando qué cuerpos reciben energía (R) y cuáles la ceden (C) en las situaciones anteriores. En la primera columna, describí brevemente la situación ilustrada. (La situación 1 está completa a modo de ejemplo.)

Situación	Cuerpo que cede energía (C)	Cuerpo que recibe energía (R)
1. Una bocha de bowling pega contra los bolos y los derriba	Bocha	Bolos
2.		
3.		
4.		

c) En el siguiente texto, vas a encontrar información que te ayudará a entender mejor la idea de energía. Después de leerlo, respondé en tu carpeta las preguntas que figuran a continuación.

• • • La energía es un poder transformador que se intercambia

La Física es una de las ciencias que se ocupa de estudiar la energía y los cambios que produce en todo tipo de sistemas, desde el Universo hasta los que forman las partículas más pequeñas en el interior de los materiales.

Para la Física, **un cuerpo tiene energía cuando puede producir cambios notables en otros**. Por ejemplo, un automóvil que se mueve tiene energía. Esta se hace más evidente cuando el auto choca con otro cuerpo, porque le produce cambios (lo deforma y cambia su movimiento). Un rayo tiene energía porque ilumina sus alrededores y quema el suelo donde cae.

En cada proceso o cambio hay uno o varios cuerpos que aportan energía y otros cuerpos que la reciben. Los que aportan la energía se llaman **fuentes de energía**. Cada proceso tiene una fuente de energía determinada, por ejemplo: el viento es la fuente de energía que impulsa la rueda de un molino; los alimentos son fuente de energía para quien los come, porque mantienen sus órganos en funcionamiento, y el Sol es la fuente de energía que los vegetales utilizan para crecer.

En todos los casos, nos damos cuenta de que hay energía cuando se producen los cambios. ¿Quién diría, por ejemplo, que un litro de nafta guarda energía? Sin embargo, cuando lo vemos explotar e incendiarse, no dudamos de ello.

Entonces...

Podríamos decir que **la energía es un poder transformador que se pone de manifiesto en los cambios que produce. Aunque esta forma de explicar la energía no sea la definición exacta que utilizan los científicos, es una muy buena aproximación, que permite comenzar a comprenderla y estudiar cómo se la puede reconocer y cuáles son sus consecuencias.**

1. ¿Podrías explicar por qué una piedra que está elevada tiene energía?
2. El agua de una cascada, ¿tiene energía? ¿Cómo te podés dar cuenta?
3. Carlitos acumula ladrillos en un estante elevado. Él dice que así guarda energía, ¿te parece que esto es cierto? Explicá por qué.
4. ¿Puede un material tener energía guardada en su interior? ¿Cómo te darías cuenta de que está guardada?
5. Una bandita elástica estirada, ¿tiene energía? ¿Cómo te das cuenta?
6. Si tuvieras que guardar energía, ¿cómo harías? Proponé dos o tres métodos diferentes.



Una de las actividades del próximo tema es construir un dispositivo para el que necesitarás los siguientes materiales:

- Una bolita bien lisa y pulida (puede ser de vidrio, metal, plástico o cerámica).
- Unas banditas elásticas o cualquier trozo de un material elástico que tengas.
- Dos pedacitos de madera.
- Un taco de madera.
- Algunos clavos.
- Una tabla o chapa bien recta y lisa que haga de rampa.



Consultá con tu maestro cómo organizar el tiempo para realizar las actividades de este tema y cuáles vas a hacer en la escuela.

Al realizarlas, podrás seguir observando los cambios que produce la energía, y también vas a estudiar distintas formas de energía y la relación que hay entre ellas.

TEMA 2: FORMAS Y TRANSFORMACIONES DE ENERGÍA



4. Las formas de la energía



a) Reunite con tus compañeros y, con los materiales solicitados, armen un dispositivo como el que aparece en la figura de la página siguiente. Para realizar el experimento, sigan las instrucciones que figuran a continuación.



Paso 1. Apoyen la tabla sobre el taco de madera, de manera que forme una rampa.

Paso 2. Usen los clavos para asegurar los pedacitos de madera junto a la base de la rampa, de manera que no se mueva.

Paso 3. Armen una especie de “arco” con las banditas elásticas, como muestra la figura.

Paso 4. Estiren las banditas y lancen la bolita sobre la rampa.

Paso 5. Observen lo que sucede con la banda elástica. Calculen la altura que alcanza la bolita y anótenla.



b) La información del siguiente texto te servirá para conocer cuáles son las diferentes formas de energía y te ayudará a reconocerlas en los experimentos que hiciste hasta aquí. Luego de leerlo, respondé las preguntas.

• • • Muchas fuentes, pero sólo tres formas de energía

En el mundo que nos rodea, en todas partes y todo el tiempo, se producen cambios. Prácticamente en todos esos cambios está en juego la energía. A veces, la energía se manifiesta de manera fácilmente perceptible, por ejemplo, cuando un cuerpo se mueve. Otras veces, no es tan fácil reconocer su presencia, como cuando está acumulada en un cuerpo elevado sobre el suelo, y sólo se hace evidente cuando se produce el movimiento (la caída) del cuerpo.

La energía se suele llamar de acuerdo con la fuente de la cual proviene; por ejemplo, energía solar, si proviene del Sol; energía eólica si es la del viento (Eolo era el dios de los vientos de los antiguos griegos); muscular, si es la que tienen los músculos, y luminosa, si se trata de la energía que proporciona cualquier tipo de luz. Así la energía parece muy diversa. Sin embargo, cualquiera sea la fuente, para la Física la energía será sólo de alguno de estos tres siguientes tipos o formas:

- de movimiento, llamada también **energía cinética**;
- energía radiante o **radiación** y
- almacenada, es decir, **energía potencial**.

Energía de movimiento o cinética

Un cuerpo que se mueve (por ejemplo, una rueda que gira) tiene energía cinética que puede transmitir a otros cuerpos con los que choca. El viento, por ser aire en movimiento, tiene energía cinética que también se denomina eólica. Los sonidos son vibraciones que se transmiten en el aire; estos movimientos transportan energía cinética, que también se denomina sonora. La energía cinética del agua en movimiento también se denomina hidráulica.

Energía radiante o radiación

La luz o energía luminosa es energía **radiante visible**. Sabemos, por ejemplo, que la luz del Sol tiene energía porque calienta los cuerpos que ilumina. Pero la luz no es el único tipo de radiación que existe; también hay otras que no podemos ver, como las **radiaciones** o **rayos X**,



que son muy penetrantes y se usan para hacer radiografías; los **rayos infrarrojos**, que emiten los cuerpos calientes y podemos percibir con nuestra piel como calor, o los **rayos de radio** y **televisión** que surcan el espacio y, con su energía, hacen que veamos y escuchemos a través de los aparatos diseñados para detectarlos.

Energía potencial

A diferencia de la cinética o la radiante, la energía potencial no se percibe cuando está almacenada. Sólo podemos detectarla cuando se transforma en energía radiante o en energía cinética.

La energía potencial puede ser de diferentes tipos, como en los ejemplos que siguen.

- Un resorte comprimido o una cuerda estirada almacenan energía **potencial elástica**, que percibiremos cuando, al soltarlos, el resorte y la cuerda se muevan (energía cinética).
- Un cuerpo elevado almacena energía **potencial gravitatoria**, que se pondrá de manifiesto como energía cinética cuando el cuerpo caiga.
- La nube de una tormenta y el suelo debajo de ella almacenan energía **potencial eléctrica**, que percibiremos cuando se transforme en la energía luminosa del rayo.
- La batería del motor de un tractor almacena energía **potencial química**, que percibiremos cuando se transforme en la energía luminosa de los faros.

1. De acuerdo con la clasificación propuesta en el texto anterior, identificá los tipos o formas de energía que aparecen en la experiencia que realizaste en el punto **a)** de esta actividad con la bolita y la rampa, desde que se estira la bandita elástica hasta que la bolita vuelve a caer. Armá un listado con la clasificación que hiciste.

c) Luego de terminar el listado con los tipos de energía, respondé en tu carpeta las siguientes preguntas y después revisá la clasificación que hiciste.

1. Antes de salir disparada, ¿tiene energía la bolita? Fundamentá tu respuesta.
2. Después de soltar la bandita elástica, ¿qué sucede con la energía de la bolita?
3. Si hubieses estirado más la bandita elástica, ¿qué habría sucedido después de soltarla? ¿Por qué se puede decir que la bandita estirada tiene energía almacenada? Y si no está estirada, ¿guarda energía?
4. A medida que la bolita asciende por la rampa, su velocidad disminuye hasta que alcanza una altura máxima, ¿tiene energía cuando llega al punto más alto de su camino? ¿Por qué?
5. ¿Qué sucede con la bolita después de llegar a ese punto? ¿Y con su energía?
6. Si la bolita alcanzara una altura menor sobre la rampa, ¿tendría más o menos energía que antes? ¿Por qué?
7. ¿Habría que estirar más o menos la bandita elástica para que la bolita alcance una altura menor?
8. ¿Qué relación hay entre la energía de la bandita elástica estirada al comienzo del lanzamiento y la energía de la bolita en la altura máxima?

d) Del mismo modo que analizaste el experimento anterior, indicá cuáles son los tipos o formas de energía que aparecieron en los experimentos que realizaste en la actividad 2.

e) Copiá en tu carpeta las siguientes descripciones e indicá al lado de cada una qué formas de energía están presentes. Ilustrá cada situación con un dibujo sencillo o buscá figuritas que puedas calcar o recortar.

1. Un auto que se mueve.
2. Un molino que gira.
3. Unos leños apagados.
4. Una piedra al borde de un precipicio.
5. Una garrocha deformada.
6. Un televisor encendido.
7. Un lago en la cumbre de una montaña.
8. Una pila.
9. Un rayo entre una nube y la Tierra.



5. El calor o energía térmica

Como habrás observado, muchas veces, durante las transformaciones de energía se percibe calor. También habrás escuchado decir que el calor es energía. En esta actividad, vas a estudiar en qué casos la energía puede llamarse calor.

a) Después de leer la situación que sigue, contestá las preguntas por escrito en tu carpeta.

Para enfriar un huevo duro recién cocido y caliente, lo colocamos en un jarro con agua fría.



1. ¿Qué sucede con la temperatura del huevo en este proceso? ¿Y con la del agua?
2. Mientras el huevo se enfría, hay un intercambio de energía. Explicá cuál es el cuerpo que cede energía y cuál, el que la absorbe.
3. En este proceso, ¿a qué energía llamarías calor?
4. Mientras el huevo se cocina en una olla con agua sobre una hornalla, también hay un intercambio de energía; ¿qué cuerpo la absorbe? ¿Cuál la cede?
5. En el proceso del punto 4, ¿a qué energía llamarías calor?

b) En esta parte de la actividad, vas a pensar en otras situaciones frecuentes en las que los objetos que interviene cambian de temperatura. Lee el párrafo siguiente y luego respondé las preguntas por escrito en tu carpeta.

Si se frota un objeto contra otro, intensa y repetidamente, ambos acaban por calentarse. Esto lo comprobaste cuando frotaste tus manos en una actividad anterior y es también lo que sucede cuando se corta un clavo con una sierra: el clavo y la sierra se calientan en el proceso.

1. Al comenzar a frotar tus manos o cuando se corta un clavo con una sierra, ambos objetos están a la misma temperatura, ¿alguno de los dos cedió energía? ¿Cuál absorbió energía?
2. ¿Qué creés que ocurre con la energía del propio cuerpo de la persona que se frota las manos o que mueve la sierra?
3. ¿Dirías que existe un intercambio de energía en estos procesos de frotación? Justificá tu respuesta.
4. En el frotamiento entre las manos o entre la sierra y el clavo, ¿a qué energía llamarías calor?
5. Para hacer engrudo con harina y agua, hay que batir o mezclar fuerte y, en ese caso, la mezcla se calienta. ¿De dónde proviene la energía que produce el aumento de temperatura en los materiales de la mezcla?
6. En el proceso de batido, ¿a qué energía llamarías calor?

c) Ahora lee el siguiente texto y, con la información que te proporciona, revisá tus respuestas a los puntos **a)** y **b)**, corrigiéndolas o completándolas si fuera necesario.

• • • La energía y los cambios de temperatura

Cada vez que se ponen en contacto dos cuerpos que están a diferente temperatura (por ejemplo, un huevo caliente sumergido en agua fría), a medida que pasa el tiempo, el más caliente se enfría y el más frío se calienta, hasta que las temperaturas de ambos se igualan. Esto ocurre porque los cuerpos a diferentes temperaturas intercambian energía que guardan en su interior. Esta energía pasa siempre del cuerpo más caliente al más frío. En este tipo de procesos, se dice que los cuerpos intercambian **energía térmica** o **calor**.

Por ejemplo: el fuego de una llama está más caliente que el agua de una olla y, por eso, pasa energía térmica del fuego al agua; el Sol está más caliente que la Tierra y, por esa razón, transmite energía térmica al planeta; una plancha está más caliente que la ropa y, así, el calor de la plancha pasa a la camisa.

Cuando una persona corta un clavo con una sierra, el clavo y la sierra se calientan. Si la persona no moviera la sierra, no se produciría el intercambio de energía entre la sierra y el clavo. Pero al moverla varias veces, el aumento de temperatura que se produce indica que ambos cuerpos han absorbido energía (que proviene de la persona que mueve la sierra y se cansa al hacerlo). Como esta energía absorbida produce un cambio de temperatura, se dice que es energía térmica o calor.



Del mismo modo, se habla de energía térmica o calor cuando frotamos nuestras manos y estas se calientan o cuando batimos los componentes de una mezcla fría y esta aumenta su temperatura.

En general, la energía intercambiada entre dos cuerpos es térmica cuando hay una diferencia de temperatura entre ellos entre el final y el comienzo del proceso.

Los físicos saben que en los procesos de intercambio de energía en los que hay diferencias de temperatura, la energía intercambiada es: cinética, potencial o radiante; pero, para simplificar, siempre la llaman **energía térmica** o **calor**, dado que su objetivo es analizar los efectos del intercambio de energía y no los tipos de energía intercambiados.

Entonces...

la energía térmica no es una forma particular de energía, sino energía que se intercambia en procesos con diferencias de temperatura.



6. La energía se transforma

Como habrás notado en muchos de los ejemplos de actividades anteriores, la energía puede **transformarse**, es decir, cambiar de una forma a otra. Por ejemplo, en la experiencia de la actividad 4, la bandita elástica estirada almacena energía potencial elástica y, a medida que se descomprime, su energía potencial elástica se transforma en energía cinética de la bolita. En la actividad 2, a medida que frotaste tus manos, la energía de los alimentos que habías comido se transformó en energía térmica.

a) En esta parte de la actividad vas a leer otros ejemplos de transformaciones de energía.

• • • La energía de la atracción terrestre

Si soltamos cualquier cuerpo cerca de la Tierra, cae hacia el suelo. Esto nos muestra que la Tierra atrae todos los cuerpos que están cerca de ella. Esta fuerza de atracción se denomina **fuerza gravitatoria** o gravedad.

Por esta razón, para levantar un objeto se debe hacer fuerza en sentido contrario a la atracción terrestre y, para realizar este proceso, es necesario invertir energía. Esta energía queda acumulada en el objeto elevado en forma de energía potencial gravitatoria. Cuanto más alto se eleve al cuerpo, más energía habrá que gastar y más energía gravitatoria adquirirá el cuerpo. Si la Tierra no hiciera fuerza, no nos costaría nada levantar el objeto y este no almacenaría energía gravitatoria.

Si el cuerpo que fue elevado cae, a medida que se acerque al suelo su energía cinética (de movimiento) irá aumentando y su energía gravitatoria, disminuyendo.

• • • La energía de las deformaciones elásticas

Todos sabemos que cuanto más se estira la cuerda de un arco, con más velocidad sale disparada una flecha. La cuerda que se suelta es la que transmite energía a la flecha: la energía cinética de la flecha proviene de la energía potencial elástica de la cuerda. Cuanto más estirada está la cuerda, más energía elástica almacena.

¿De dónde proviene esta energía elástica? Cuando se la estira, la cuerda tiende a volver a su posición original; por eso, para estirla debemos hacer fuerza en contra de la que esta nos opone. En este proceso gastamos energía y esa energía que gastamos queda almacenada en la cuerda estirada en forma de energía potencial elástica. Si la cuerda no hiciera fuerza, no nos costaría nada estirla y la cuerda no almacenaría energía.

Cuando se la suelta, a medida que vuelve a su longitud natural, la energía elástica que almacenaba se va convirtiendo en energía cinética, que la cuerda puede transmitir, por ejemplo, a una flecha.

b) A partir de lo que leíste sobre las transformaciones de energía, resolvé las siguientes consignas.

1. Detallá las transformaciones de energía que se producen en la experiencia de la actividad 4, desde que empezaste a estirar la bandita elástica hasta que la bolita cayó nuevamente a la base de la rampa.
2. Un paquete está quieto sobre el piso y una persona lo eleva hasta un estante, donde lo deja apoyado. La energía del paquete aumentó. Indicá que transformaciones de energía ocurren y respondé:
 - ¿Por qué el paquete apoyado en el estante tiene más energía que en el piso?
 - ¿Hubo otro cuerpo que perdió energía al subir el paquete?, ¿cuál?
 - ¿Qué transformación de energía se produce si el paquete cae?
3. En la siguiente tabla figuran diferentes objetos o dispositivos que transforman energía de un tipo, en energía de uno o varios tipos diferentes. Copiá la tabla en tu carpeta y completala según corresponda. No olvides indicar cuándo se produce energía térmica, aunque esta no sea una cuarta forma de energía. Para ayudarte, te mostramos el ejemplo del automóvil.

Dispositivo	Recibe energía	Convierte la energía en
Ventilador		
Automóvil	Química	Cinética, térmica, eléctrica, luminosa
Planta de lechuga		
Lámpara		
Cocina		
Generador eléctrico		
Celda solar		
Invernadero		
Cuerpo humano		
Radio		
Estufa a leña		



Hasta aquí estudiaste que la energía produce cambios, y por eso la consideramos un poder transformador. También aprendiste cómo diferenciar las formas de energía y las transformaciones que ocurren entre ellas. Con el tema 3, vas a estudiar una propiedad fundamental de la idea de energía: que no se destruye. Consultá con tu maestro cómo organizar el tiempo para realizar las actividades de este tema.

TEMA 3: LA ENERGÍA NO SE DESTRUYE



7. La conservación de la energía



a) Revisá las observaciones que realizaste en la experiencia de la actividad 2, consigna **b)**, en la que dejaste caer una piedrita sobre la arena, y respondé por escrito en tu carpeta las preguntas que están a continuación. Conversá con tus compañeros antes de contestar.

1. ¿Qué efecto tiene la energía cinética de la piedrita cuando se transmite al piso?
2. ¿Cómo te das cuenta al observar la arena en qué caso la piedrita llegó con más energía cinética al suelo?
3. ¿Qué tenés que hacer para conseguir que la piedrita llegue al suelo con más energía cinética? ¿Podés conseguir esto sin consumir una cantidad de energía mayor?
4. Describí todas las transformaciones de energía que tienen lugar desde que la piedra se suelta hasta que queda quieta sobre la arena.

b) Pensá en la situación que se menciona a continuación y respondé las preguntas en tu carpeta.

La lamparita de una linterna brilla y se calienta cuando se cierra el interruptor que la conecta a una pila. Cuando el interruptor se abre, la lamparita deja de brillar.

1. ¿Qué tipos de energía irradia la lamparita mientras brilla?
2. ¿Dónde estaba alojada la energía que disipa la lámpara? ¿Por qué la lámpara, después de un rato, deja de brillar si se deja el interruptor cerrado?
3. ¿Qué deberías hacer para que la linterna permaneciera encendida varios días seguidos?

c) Ahora, leé la información que sigue. Te permitirá aprender más sobre las transformaciones de energía y sus resultados.

• • • La energía es eterna

Aunque puede cambiar de forma, la energía no puede crearse ni destruirse. En los millones de procesos que se observaron y estudiaron, la cantidad de energía siempre es la misma, y por eso se piensa que la conservación de la energía es una ley de la naturaleza, que se cumple en todo el universo. Esto es lo que dice el **principio de conservación de la energía**:

la energía no se crea ni se destruye.

Esto significa que siempre que un cuerpo produce efectos sobre otro y la energía de uno de ellos disminuye, la del otro aumenta exactamente en la misma cantidad. Se dice que uno “pierde” o “libera” energía, mientras que el otro la “gana”. Estas expresiones son útiles para describir los fenómenos que se observan, pero no significan que los cuerpos liberen o absorban algún tipo de material invisible.

Entonces...

en toda transformación de energía, la cantidad de energía al principio del proceso es exactamente la misma que al final. Por eso se dice que la energía se conserva, ya que pasa de un cuerpo a otro y/o se transforma en una o más formas de energía.)



d) Usá tus conocimientos para analizar la siguiente situación. A continuación encontrarás cinco afirmaciones. Transcribilas en tu carpeta e indicá cuáles son verdaderas y cuáles, falsas.

Esquema de transformación de energía en un auto

CINÉTICA:

movimiento del motor y del auto

TÉRMICA: motor que se calienta

CINÉTICA SONORA: el auto hace ruido

ENERGÍA DEL COMBUSTIBLE



TÉRMICA: partes móviles que rozan entre sí

POTENCIAL ELÉCTRICA: sistema eléctrico de luces y radio, calefacción, aire acondicionado y otros

RADIANTE LUMINOSA: luces del tablero y los focos

Cuando un auto está en funcionamiento, la energía que el combustible libera al explotar dentro del motor se transforma en varios tipos de energía.

- ✓ Con los faros apagados se consume menos combustible.
- ✓ Los lubricantes (grasas y aceites) sirven para disminuir el roce entre las partes móviles del auto. Si no se usaran lubricantes, se consumiría más combustible (entre otros problemas).
- ✓ Para ir más rápido por un camino, hay que consumir más combustible.
- ✓ El auto libera más energía que la que consume.
- ✓ Las cantidades de cada tipo de energía que libera el auto, sumadas, igualan la cantidad de energía del combustible que se consumió.

2. Si podés, compará tus respuestas con las de un compañero y discutan sobre ellas.



Preguntale a tu maestro si vas a usar los materiales o vas a trabajar la consigna a) de la actividad 8 a partir de imaginarte la experiencia.

Si efectivamente vas a realizar la experiencia, conseguí los siguientes materiales.

- Una bolita.
- Un recipiente con forma de media esfera.



8. La conservación de la energía y el rozamiento

En esta actividad, otra vez vas a pensar conclusiones a partir de analizar una situación.



a) Podés hacer la experiencia siguiente o solamente imaginarla. Si la vas a hacer, necesitarás los materiales solicitados al finalizar la actividad 7 y seguir las instrucciones que figuran a continuación.

Paso 1. Apoyá el recipiente sobre una mesa.

Paso 2. Deja caer la bolita desde uno de los bordes, sin empujarla.

Paso 3. Fijate qué pasa con la bolita cuando llega al borde opuesto del recipiente.

Paso 4. Observá y anotá el movimiento de la bolita sobre las paredes del recipiente. ¿Hasta dónde llega cuando regresa hacia el borde del que partió?



b) Teniendo en cuenta que la energía siempre se conserva, resolvé las siguientes consignas.

1. En la práctica, después de oscilar muchas veces dentro del recipiente, la bolita termina por frenarse. Sin embargo, la energía de la bolita no pudo haber desaparecido. ¿Por qué? ¿En qué tipo/s de energía pudo haberse transformado?

2. Para seguir pensando en los tipos de energía en que se transformó la energía de la bolita, lee el siguiente texto y explicá qué relación puede haber entre ese hecho y lo que sucede con la bolita rozando la superficie del recipiente.

Uno de los primeros procedimientos que utilizaron los seres humanos para encender fuego fue frotar entre sí dos pedazos de madera muy combustible. Para que se encienda una llama, hay que frotarlos intensa y repetidamente uno contra el otro, hasta que se calienten.

En algún momento, podés hacer la prueba vos mismo, con dos pedazos de madera dura y comprobar el calor que se produce con el rozamiento.

3. Cuando una persona intenta prender fuego frotando maderas, siente que se cansa porque “gasta” energía. Explicá qué transformaciones de energía se producen durante todo el proceso hasta que se obtiene la llama.

c) Ahora, lee la siguiente información y revisá las respuestas que diste en los puntos a) y b).

• • • La energía térmica que se desperdicia

En la experiencia anterior, la bolita se detiene por efecto del rozamiento con la superficie. Al final, toda la energía que tenía la bolita terminó transformada en energía térmica que calentó la bolita y el recipiente.

También el rozamiento, entre las ruedas y el camino, hace que los autos y trenes se frenen a medida que se mueven, y por eso es necesario alimentar sus motores con más energía (de los combustibles), para reponer la energía del movimiento que se va transformando en calor.

El rozamiento siempre existe cuando hay movimiento entre dos cuerpos en contacto.

Como en la práctica es imposible que el rozamiento desaparezca por completo, en cualquier transformación de energía, tarde o temprano, una parte de la energía inicial se convierte en calor que no puede ser aprovechado y se dispersa en el ambiente.

En todos los medios de transporte, cuando las ruedas giran y rozan contra otras piezas y el suelo, una parte de su energía de movimiento se transforma en calor y, por lo tanto, no se utiliza en el desplazamiento del vehículo. Por eso decimos que esa energía **se pierde o desperdicia**.

Otro ejemplo son las lamparitas eléctricas que sirven para iluminar, pero transforman en calor la mayor parte de la energía eléctrica de la que se alimentan. Ese calor es energía que no fue aprovechada para dar luz.

Entonces...

aunque la energía se conserva, en toda transformación siempre hay una parte que no se aprovecha porque se transforma en calor o energía térmica.

d) A partir de la lectura anterior, respondé en tu carpeta las preguntas que están a continuación.

1. Explicá qué sucede con la energía cinética de una pelota que rueda por el suelo y termina frenándose.
2. ¿Por qué es necesario que el motor funcione para que un auto se mantenga en movimiento?
3. Si disponés de un inflador manual, hacé la prueba de inflar la rueda de una bicicleta y notarás que el inflador se calienta. Escribí en tu carpeta una explicación de por qué sucede esto.

Antes de comenzar esta parte de la unidad, es conveniente que revises y estudies lo que anotaste en tu carpeta hasta aquí. Tené en cuenta que con las actividades que realizaste pudiste estudiar:

- los cambios que provoca la energía,
- que la energía existe en diferentes formas (cinética, potencial o radiante) y
- que esas formas se transforman unas en otras; pero que la energía no se destruye nunca.

Quizás ahora comprendas mejor la noción de energía, es decir, la idea de que la energía es un poder transformador.



En las actividades que siguen vas a utilizar lo que comprendiste, para reflexionar sobre distintos inventos que aprovechan algunas fuentes de energía.

Consultá con tu maestro si realizás la actividad 9 o pasás directamente a trabajar con la 10.



Si deciden realizar la actividad a 9, necesitarás buscar:

- Tres latas iguales, pintadas o cubiertas con papel de los siguientes colores: una de negro, otra en

color metálico (podés dejarla con la superficie del metal sin pintar) y la otra de blanco.

- Tres pedazos de cartón para tapar las latas.
- Agua fría.



9. El aprovechamiento de la radiación

Si dejamos un objeto al rayo del Sol, comprobaremos al cabo de un rato que su temperatura ha aumentado: la energía de la radiación absorbida por ese objeto se ha transformado en energía térmica en su interior.

Una manera de calentar un objeto (o cuerpo) es exponerlo a la radiación. Pero no todas las radiaciones calientan por igual (los rayos del Sol, por ejemplo, calientan más que la luz de los televisores). Además, algunos cuerpos absorben la radiación mejor que otros.



a) Para comprobar lo que se afirma en el párrafo anterior, podés realizar esta experiencia. Reunite con tus compañeros y juntos sigan las instrucciones.



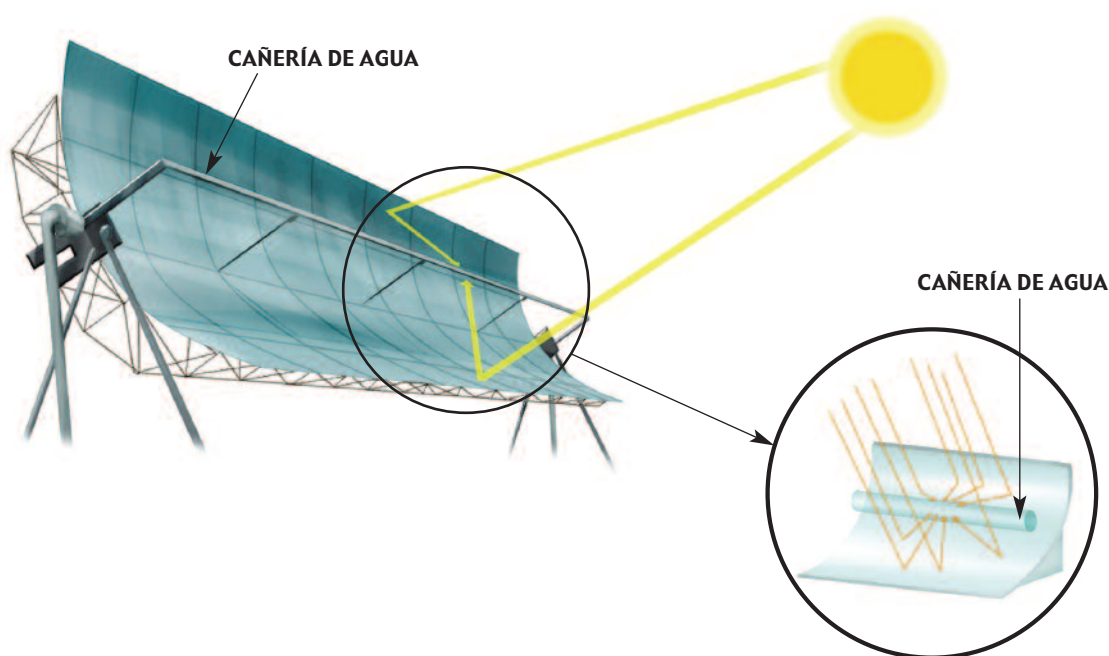
Paso 1. Llenen cada lata con la misma cantidad de agua fría y tápenlas con el cartón.

Paso 2. Colóquenlas al rayo del sol, tras una ventana, donde no corra aire, y esperen una media hora.

1. ¿Cuál se calienta más rápido? ¿Qué lata absorbe mejor la radiación?
2. De acuerdo con lo que observaron, ¿qué les parece que será más conveniente hacer si se quiere que una casa esté fresca durante el día?. ¿Pintar su techo de negro, de blanco o cubrirlo con una membrana metalizada brillante?



b) Junto a un compañero, observen el dispositivo de la imagen: se llama **colector solar**. Consta de una gran superficie espejada, enfrentada a una cañería que contiene agua. Tengan en cuenta el resultado de la experiencia de la consigna a) para explicar para qué sirven estos grandes espejos.



c) Indicá cómo la energía del Sol tiene que ver, directa o indirectamente, con la energía de los cuerpos o procesos que aparecen en cada uno de los casos que se mencionan a continuación. Anotá tus explicaciones en la carpeta.

1. Una planta que crece.
2. Una vaca que come pasto.
3. Un tractor que ara un campo.
4. El agua que se evapora de un lago.

d) Leé el siguiente texto sobre otra manera de aprovechar la energía solar y después respondé las preguntas que le siguen.

• • • Paneles solares

En ciertos materiales, la radiación solar produce corriente eléctrica. Algunas de las partículas de la superficie del material absorben la energía de la radiación y escapan del material con energía cinética. Las partículas arrancadas se pueden reunir y formar una corriente eléctrica, cuya energía puede acumularse o usarse para controlar un mecanismo.

Los materiales con esta propiedad se usan en los mecanismos que encienden automáticamente las luces del alumbrado público en las grandes ciudades o en las **celdas solares** que sirven para transformar la energía de la radiación solar en energía eléctrica. Los **paneles solares** son planchas hechas con muchas celdas solares.



Michael Kobusch/NASA

1. ¿En qué tipo de energía se transforma la energía radiante del Sol en una celda solar?
2. ¿Por qué los paneles solares no funcionan los días nublados o durante la noche?



10. Lo que sabemos para aprovechar la energía

El conocimiento sobre la energía que el ser humano ha acumulado le ha permitido desarrollar numerosos aparatos y dispositivos para aprovecharla. Para entender el funcionamiento de estos ingeniosos inventos, es preciso comprender los procesos de transformación de energía que se producen en ellos.

- a) En el siguiente texto, vas a encontrar información que te permitirá conocer cómo se transforma la energía en algunos de los inventos más útiles al hombre. Copiá en tu carpeta los nombres de los inventos, agregá una imagen recortada o un dibujo de cada uno de ellos y anotá debajo la principal transformación de energía que ocurre en cada artefacto.

• • • Inventos para aprovechar la energía

Los molinos

Aprovechan la energía cinética del viento que impulsa sus aspas. Mediante mecanismos de ejes y engranajes, las aspas del molino se conectan a una bomba que eleva agua hasta un tanque. Así, la energía cinética del viento se ha convertido en energía gravitatoria del agua elevada.



Los motores

Los primeros motores que se inventaron fueron las máquinas de vapor. Se alimentan con la energía que liberan la leña o el carbón (combustibles), que se queman en un compartimiento. El calor producido calienta el agua encerrada en una caldera, que se convierte en vapor de agua a gran presión. Una válvula en la caldera deja escapar el vapor, que forma un chorro con mucha energía cinética y sirve para impulsar una hélice. La energía cinética de la hélice se puede transmitir a otras partes móviles mediante bielas o engranajes.

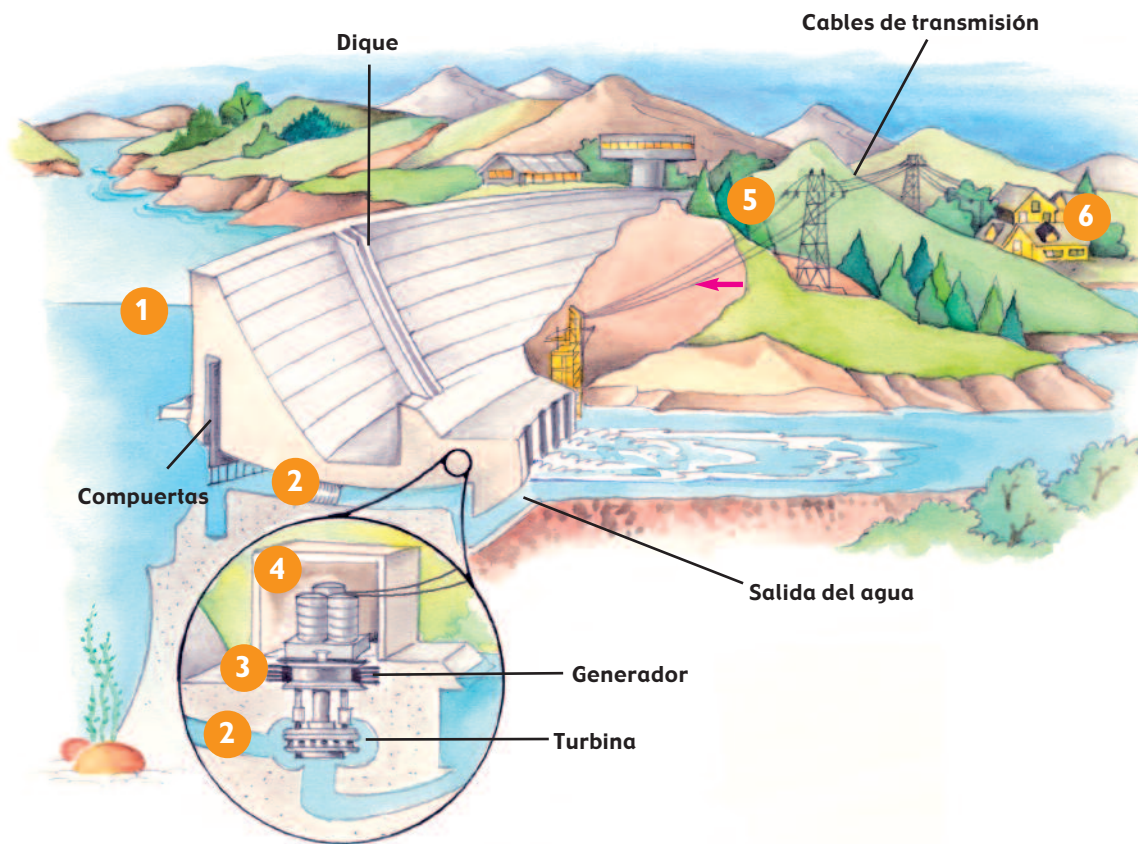
Las máquinas de vapor convierten la energía química del combustible en energía cinética de las partes móviles y en calor que se desaprovecha. Una variante más moderna de estas máquinas son los motores de combustión interna como los que usan los autos. Estos motores queman un combustible fluido (líquido o gas) en su interior y transforman su energía química en energía cinética de las partes móviles.

Los generadores

La energía eléctrica es la forma de energía más usada en las grandes ciudades, porque resulta muy fácil transportarla, incluso a través de grandes distancias, mediante cables conductores. ¿Cómo se obtiene la enorme cantidad de energía eléctrica que se consume en una ciudad? Mediante máquinas llamadas generadores eléctricos, que transforman en energía eléctrica la energía cinética con que se mueven algunas de sus piezas. Para mover las piezas del generador, hace falta una fuente de energía. Algunos generadores usan un molino; otros, una máquina de vapor; otros, un motor de combustión interna y otros, la caída del agua de una represa, como en las centrales hidroeléctricas.

b) La imagen de la página siguiente muestra una central hidroeléctrica. Desde el generador de la central, la energía eléctrica es conducida hasta la ciudad mediante cables metálicos.

1. Indicá la transformación de energía que corresponde a cada etapa señalada con números en las figuras. Trabajá en tu carpeta anotando los números que aparecen en el dibujo y la transformación energética que allí sucede.



c) Los siguientes aparatos transforman energía:

- linterna • radio
- telar • canoa
- avión

1. Indicá qué tipo de energía consume cada uno y en qué tipos la transforma. Cuando se produce la transformación, ¿hay menos energía que al principio?

2. Agregá a la lista por lo menos otros cinco dispositivos que haya en tu casa, en tu escuela o en la región donde vivís que transformen energía.

d) Lean el siguiente texto y respondan las consignas que están a continuación de él.

• • • ¿Cómo generar energía limpia en el mundo actual?

La enorme variedad de dispositivos que inventó el hombre para facilitar muchas tareas ha hecho aumentar el consumo de energía a lo largo de la historia.

El mundo moderno funciona a partir de un enorme consumo de energía basado principalmente en la energía potencial química de combustibles como el petróleo, el gas y el carbón, llamados **combustibles fósiles**.

El uso masivo de estos combustibles ha contaminado la Tierra y está causando daños impensados a la vida en el planeta. Por eso, se hace imprescindible ampliar el aprovechamiento de fuentes de energía menos contaminantes que los combustibles fósiles y sus derivados.

La energía o radiación solar, que llega a la Tierra y hace posible la vida en nuestro planeta, es una energía “limpia” de contaminantes. Puede ser aprovechada como fuente de energía térmica y de energía eléctrica mediante **colectores** y **paneles solares**. Asimismo, la energía eólica o energía cinética del viento es energía “bastante limpia”, que puede ser utilizada en las regiones ventosas para generar energía eléctrica mediante unos aparatos denominados **aerogeneradores**.

1. ¿Cuál es el dispositivo que permite aprovechar la energía eólica para generar electricidad? Busca información, por ejemplo, en los textos escolares de la biblioteca.
2. Dibujalo en tu carpeta y explicá brevemente cómo funciona.

e) Busca información sobre las fuentes renovables y no renovables de energía, en los textos escolares de la biblioteca, en revistas, videos u otros medios que puedas conseguir. Elaborá un texto breve con las principales características de cada fuente. ¿Se aprovecha alguna de las fuentes renovables o no renovables en la localidad dónde vivís? ¿Cuál o cuáles?

Para finalizar

En esta unidad estudiaste que:

- La energía está relacionada con la capacidad que tiene un cuerpo de producir cambios en otros cuerpos.
- La energía puede presentarse en tres tipos o formas: cinética, radiante o potencial.
- Cualquier forma de energía puede transformarse en otra, pero en todas las transformaciones, la cantidad total de energía no cambia, es la misma en todo momento. Por eso, se dice que la energía no puede crearse ni destruirse: la cantidad de energía del universo ha sido y será siempre la misma.
- En todas las transformaciones de energía, una parte de la energía inicial termina convirtiéndose en calor. Esa parte nunca se puede aprovechar por completo, inevitablemente algo de ese calor se dispersa. Debido a esta razón, se necesitan fuentes de energía para hacer funcionar los aparatos y máquinas, porque aunque la energía que usaron está en alguna parte es imposible volver a aprovecharla.
- Una de las fuentes más limpias y renovables de energía es el Sol. La energía de las radiaciones solares que llegan a la Tierra afecta a los seres vivos del planeta, su atmósfera, el agua y hasta las rocas. Justamente sobre estos componentes de la Tierra y sus relaciones profundizarás tu estudio en las unidades siguientes.

Con esta unidad 3 se terminan los temas correspondientes a “El Sistema Solar en el universo”. A partir de la siguiente unidad, comenzarás a estudiar la Tierra y sus cambios. Lo que aprendiste en esta primera parte del Cuaderno de Estudio te va a ser de gran utilidad cuando trabajes los temas de profundización de Física en las unidades 13 a 16.

UNIDAD 4

Sistema Tierra: los recursos de la geosfera

A través del conjunto de unidades que empieza con esta, vas a estudiar los componentes naturales de la Tierra (el aire, el agua, los materiales rocosos, los seres vivos) y cómo todos ellos se integran y se relacionan en los diferentes paisajes que presenta nuestro planeta. Aprenderás, especialmente, los procesos que más se relacionan con los componentes naturales del planeta, que resultan recursos útiles para la vida de todas las especies, pero principalmente la del hombre. Podrás comprender de qué manera la especie humana hizo y hace uso de esos recursos y las consecuencias que tienen esas formas de utilización.

En particular, vas a estudiar algunas de las características de la capa sólida rocosa más superficial del planeta: la corteza terrestre; por ejemplo, qué son las rocas y los minerales, cómo se los puede clasificar, qué relación tienen con los cristales. También conocerás otros recursos que se obtienen de la corteza terrestre: los suelos.

Además, vas a elaborar y utilizar una herramienta muy valiosa para estudiar ciencias: las redes conceptuales. Como es habitual en Ciencias Naturales, además de realizar algunas experiencias, tendrás que trabajar sobre una serie de textos que ofrecen información para que puedas identificar los temas más importantes que se desarrollan.

Ahora comienza un viaje de conocimientos sobre la Tierra. ¡Que lo disfrutes!



Como al iniciar las otras unidades, es importante que consultes con tu maestro el tiempo que vas a dedicar a la resolución de las diferentes actividades; cuáles vas a resolver en la escuela y cuáles en otro ámbito; en qué situaciones recurrir al Rincón de Ciencias Naturales para compartir la tarea con tus compañeros o buscar información o materiales para realizar las experiencias.

TEMA 1: LA TIERRA, UN SISTEMA COMPLEJO Y CAMBIANTE



1. Un planeta con diversidad de paisajes

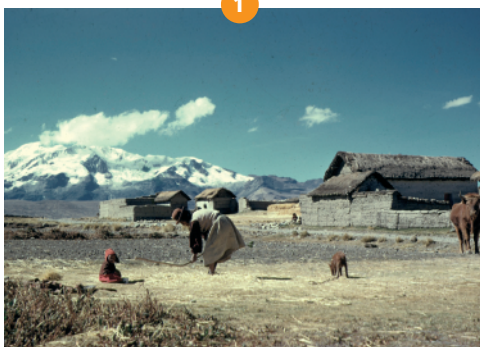


a) Vas a comenzar el estudio de nuestro planeta observando imágenes que quizá te resulten conocidas: la Tierra vista desde el espacio exterior, como la ven los astronautas o como aparece en las fotografías que toman los satélites artificiales, y distintos paisajes, alguno de los cuales puede ser parecido al del lugar en que vivís. Resolvé las consignas por escrito en tu carpeta y, si es posible, conversá las respuestas con algún compañero antes de escribirlas.



Tené en cuenta la importancia de observar con atención las imágenes para obtener información. Recordá leer los epígrafes para completar los datos que la imagen brinda.

Pittet, Pierre A./UNESCO Photobank



Campesina en una aldea andina.

Science and Analysis Laboratory,
NASA-Johnson Space Center



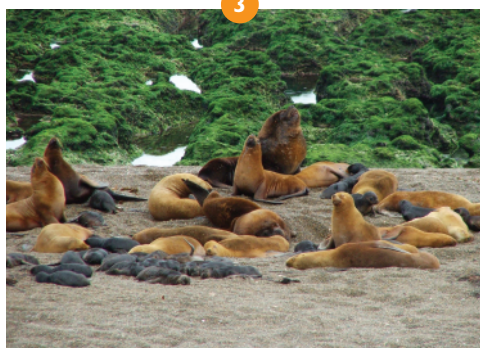
2



Desmonte que linda la Reserva de Biosfera y TCO, Pílon Lajas, en Bolivia.

Menuka Scetbon-Didi/ParksWatch

3



Lobería en Península Valdez, provincia de Chubut, Argentina.

Secretaría de Turismo de la Nación

4



Arrozal en la región del río Senegal, en África.

Roger, Dominique/UNESCO Photobank

1. Para cada uno de los paisajes que muestran las imágenes hacé una lista con los componentes naturales y artificiales o culturales que encuentres. Te conviene hacer un cuadro como este:

Imágenes	Componentes naturales	Componentes artificiales o culturales
Imagen 1		
Imagen 2		
Imagen 3		
Imagen 4		

2. Si releés los listados, seguramente vas a notar que entre los componentes naturales hay algunos que se repiten en todos los paisajes; indicá cuáles son señalándolos en el cuadro.
3. Imaginá una situación en la que pudieras ir de viaje a otro planeta llevando con vos estas fotos de la Tierra y que allí te encontraras con un extraterrestre y necesitaras explicarle cómo es la Tierra (por ahora es sólo un juego imaginario; pero quizás algún día sea una realidad). Para organizar tu relato, respondé las siguientes preguntas.
 - ¿Cuáles son los componentes de cada imagen que te permitirían mostrar que la Tierra posee atmósfera?

- ¿Cuáles servirían de evidencias de que nuestro planeta tiene una parte rocosa y cuáles de que en la Tierra existe una gran cantidad de agua en todos los estados?
 - ¿Qué argumentos usarías para demostrar al extraterrestre que en la Tierra hay organismos vivos?
4. Entre las imágenes que aparecen en cada fotografía, ¿cuáles crees que representan recursos naturales y por qué?
- b) El siguiente texto posee información que te permitirá comprender por qué la Tierra es un sistema complejo. Léelo y responde las consignas que aparecen a continuación.

• • • La Tierra: un sistema de sistemas

Una imagen de la Tierra tomada desde el exterior muestra el planeta envuelto en una capa de nubes blancas, en algunos lugares más deshilachadas o transparentes. Esa cubierta deja entrever una superficie terrestre, en su mayor parte de color azul con algunos manchones amarillos en los que quizás aparezcan algunas pinceladas verdes. Traspasando la tenue envoltura gaseosa que solemos llamar “aire” o “atmósfera”, se puede observar el agua líquida de los océanos, que forman esa enorme superficie azul, interrumpida por los continentes, como irregulares mosaicos rocosos en tonalidades marrones y verdes.

Las imágenes, con un acercamiento mayor sobre los continentes, nos permiten distinguir cadenas montañosas (algunas nevadas), ríos, lagos y lagunas, diferentes formas de vegetación y, también, construcciones humanas.

Con imágenes cada vez más cercanas, podremos distinguir tipos de plantas y animales grandes, como mamíferos marinos, guanacos, grupos de pingüinos, bandadas de flamencos u otras aves según la región, y también a los humanos casi por todas partes.

Entonces, podemos decir que **los componentes característicos de cualquier paisaje de la Tierra son: el aire, el agua, los materiales rocosos y los seres vivos, incluidos los humanos con las construcciones propias de sus culturas.**

¿Por qué se considera que la Tierra es un **sistema** y no sólo un conjunto de todos esos elementos? Porque estos componentes, en cada rincón del planeta, interactúan permanentemente unos con otros y cambian. Por ejemplo, el aire a veces está calmo y otras se mueve formando vientos con distinta intensidad. Cierta cantidad de agua todo el tiempo está cambiando de lugar, por ejemplo, de un río pasa al mar; de allí, a las nubes y luego, a la lluvia que puede devolverla al río. Por su parte, los seres vivos se reproducen, crecen se alimentan unos de otros, algunos migran y, a través de muchos años, las especies cambian. Hasta las rocas, que parecen inmutables con el tiempo, cambian: se agrietan, se desarman, se acumulan en otro lugar y se vuelven a compactar o se crean nuevas rocas cuando la lava volcánica se enfría.

Para poder estudiar mejor este **sistema de muchos componentes que es nuestro planeta** se lo puede dividir en subsistemas. Es decir, en distintas partes que juntas forman el sistema Tierra. Los **subsistemas terrestres** son cuatro:

- La **atmósfera**: es la capa gaseosa que recubre la Tierra, donde ocurren los fenómenos meteorológicos.

• La **hidrosfera**: es el conjunto de toda el agua del planeta que se halla en diferentes depósitos y estados, conectados por algún proceso o fenómeno, por ejemplo, cuando llueve, el agua de las nubes pasa a formar parte de ríos, mares o del suelo.

• La **biosfera**: es el conjunto de todos los seres vivos, ya sean plantas, animales o pequeños organismos casi invisibles. Las especies biológicas ocupan principalmente la superficie de la Tierra. Los seres vivos se localizan en la franja que se extiende desde unos cientos de metros en el aire (donde vuelan las aves y los insectos y flotan los microorganismos y el polen de muchas plantas), hasta unos pocos metros en el interior del suelo (raíces y tallos subterráneos, insectos, lombrices y otros animales cavadores y multitud de microorganismos descomponedores).

• La **geosfera**: formada por el conjunto de todos los materiales minerales y formaciones rocosas, tanto del interior como del exterior del planeta, que se hayan relacionados entre sí de muchas maneras. Son componentes de la geosfera: el barro del fondo de un río y la tierra que este transporta en sus aguas, la arena y las rocas de la playa o del fondo marino, la sal en la superficie de una laguna que se seca, una cadena montañosa, con sus terremotos y volcanes moviéndolo todo o expulsando lava, y las cenizas que forman nuevas rocas y suelos.

Cada uno de estos subsistemas tiene partes o procesos que comparte con los demás, porque todos integran el sistema Tierra. Por ejemplo, las nubes son depósitos de agua y por eso integran la hidrosfera; pero también están suspendidas dentro de los gases del aire y, así son parte de la atmósfera. Un descenso de la temperatura del aire que rodea las nubes provoca la lluvia, un fenómeno de la atmósfera que relaciona depósitos de agua de la hidrosfera (por ejemplo, las nubes con una laguna).

1. Da un ejemplo de un fenómeno meteorológico o atmosférico que no esté en el texto.
 2. Da un ejemplo de componentes de la hidrosfera y otros de la geosfera distintos de los que figuran en el texto.
 3. Indicá una relación entre componentes de la biosfera que no sea de alimentación.
 4. Tomá la lista de componentes naturales de los paisajes que hiciste en la consigna **a)** de esta actividad e indica a qué subsistema terrestre pertenece cada uno.
 5. Explicá una relación entre dos o más subsistemas terrestres diferente de la que aparece en el texto.
- c)** Volvé a observar las imágenes del punto **a)** y respondé las consignas que siguen. Tené en cuenta la lectura del texto del punto **b)** y las respuestas que diste.
1. Elegí tres frases del texto que demuestren que la Tierra es un planeta cambiante y copialas en tu carpeta. Si conocés otros ejemplos de cambios en el planeta, escribilos (pueden ser cambios rápidos o a largo plazo).
 2. En la unidad 1, trabajaste sobre el significado de la palabra sistema aplicado al Sistema Solar; en esta unidad, acabás de ver que la Tierra también es considerada ella misma un sistema. ¿Podrías explicar por qué en ambos casos se habla de sistemas y en el caso de la Tierra también se dice que es un “sistema de sistemas”?

Hasta aquí leíste información y observaste imágenes que te permiten comprender la complejidad de la Tierra como sistema. Para avanzar en el estudio de la Tierra, ahora vas a considerar cada uno de los subsistemas en mayor detalle. En esta unidad, estudiarás sobre la geosfera y, en las unidades siguientes, verás en detalle otros subsistemas terrestres. Para empezar, leerás sobre los recursos que nos proporciona la corteza terrestre.



2. La corteza terrestre: un mundo de recursos

La corteza terrestre es, de todas las capas de la geosfera, la que más interés tiene para los seres vivos. ¿Sabes por qué? Por la gran variedad y cantidad de recursos que se obtienen de ella. En esta parte de la actividad, vas a centrar tu atención sobre las características de la corteza terrestre y su ubicación en la geosfera.

a) Buscá información sobre la geosfera en libros de texto de Ciencias Naturales o en enciclopedias. Fijate que la explicación esté acompañada por un esquema de la Tierra en corte, donde se observen las capas que la constituyen.

1. Dibujá el esquema en tu carpeta.

2. Indicá en el esquema cuál es la corteza terrestre y de qué material está hecha básicamente. ¿Cuál es su espesor máximo y cuál el mínimo?

3. ¿El océano está sobre la corteza terrestre o debajo de ella?

4. ¿Cómo es la corteza terrestre que forma los continentes en relación con la que forma el fondo oceánico?

5. Observá el dibujo que hiciste en tu carpeta y fundamentá la siguiente afirmación.

Se puede comparar la geosfera con un durazno o con otras frutas de carozo, como la ciruela o el damasco.



Jack Dykinga,
USDA

6. Hacé un cuadro de síntesis con los materiales que conozcas que se extraen de la corteza terrestre e indicá para cada uno en qué se lo emplea.

Seguramente, muchas veces oíste la palabra **recurso**. Es un término bastante utilizado en la vida diaria. Así, por ejemplo, se habla de los recursos humanos (la gente que se necesita para hacer un trabajo); de los recursos necesarios para hacer cierta compra (el dinero que hace falta para adquirir un objeto o desarrollar un proyecto) y de los recursos tecnológicos (los instrumentos, aparatos y conocimientos para su uso, que se necesitan para hacer una tarea). Pero en el mundo cada vez hay más preocupación por los **recursos naturales**.

b) Lee el siguiente texto que te permitirá comenzar a reflexionar acerca de por qué los recursos naturales son hoy uno de los temas de mayor preocupación para todas las personas. Luego, resolvé las consignas que figuran debajo.

• • • Los recursos naturales

Denominamos **recursos** a todos esos materiales, objetos y procesos que necesitamos para satisfacer nuestras necesidades. Y llamamos **recursos naturales** a los que tienen su origen en materiales, objetos y procesos naturales. Por ejemplo, el aire es un recurso natural, ya que permite tanto la respiración humana y la de los otros animales, como la de las plantas (que nos sirven de alimento tanto a nosotros como a los animales que consumimos). También es un recurso el viento, porque mueve las paletas de un molino o de un aerogenerador, y esto nos permite utilizar la energía de movimiento que tiene el viento (energía eólica).

En los subsistemas terrestres están casi todos los recursos naturales necesarios para la vida.

Los recursos naturales representan fuentes de riqueza para su explotación económica. Suelen clasificarse por la posibilidad de su agotamiento o la capacidad de renovarse en el tiempo, en comparación con la duración de la vida humana. Así, los recursos naturales pueden ser:

- **Inagotables.** Pertenecen a este grupo: la energía solar, el movimiento de las olas y el viento.
- **Renovables.** Son aquellos recursos que, con los cuidados adecuados, pueden mantenerse e inclusive aumentar, como los animales y las plantas.
- **Parcialmente renovables.** En este grupo se incluyen, por ejemplo, el aire, el agua y el suelo, que se contaminan o se destruyen, y requieren de cientos de años para volver a estar en condiciones adecuadas para todos sus usos.
- **No renovables.** Son aquellos recursos que existen en el planeta en cantidades determinadas y que, al ser utilizados, se pueden acabar. Es el caso del petróleo, por ejemplo, que tardó millones de años en formarse y una vez que se utiliza no se puede recuperar.

1. De los recursos naturales mencionados en el texto, ¿cuál o cuáles no pertenecen a ningún subsistema terrestre?
2. ¿Por qué creés que en la sociedad actual hay preocupación por los recursos naturales?
3. En la región donde vivís, ¿existe esa preocupación? Conversá sobre este tema con tu familia y redactá una breve explicación en la que cuentes qué recurso es y cuál es el problema.



Preguntale a tu maestro si es conveniente que comentes con tus compañeros lo que escribiste en este resumen y que dediquen un rato a conversar sobre el tema en la escuela.

c) En el siguiente texto, vas a encontrar información sobre los recursos que se obtienen de la corteza terrestre. Luego de leerlo, resolvé las consignas.

• • • Los recursos de la corteza terrestre

Los recursos que se obtienen de la corteza terrestre, también conocidos comúnmente como recursos minerales, son muy valiosos. Esto se debe a que se los emplea en innumerables productos y procesos en todas las actividades humanas. En muchos casos, se los utiliza tal cual se los extrae; en otros, sirven para fabricar otros materiales. Por mencionar sólo unos pocos ejemplos:

- La sal de mesa y algunos metales se obtienen directamente de rocas.
- Con la arena, además de mezclarla con otros materiales en la construcción o hacer el arenero de una plaza, se fabrica el vidrio.
- Los objetos de cerámica contienen en su composición arcilla, un material abundante en muchos suelos.
- La nafta, el combustible más usado para los automotores, los materiales plásticos, el principal componente de los detergentes y hasta algunos medicamentos se fabrican a partir del petróleo.

Podemos clasificar los recursos que se extraen de la corteza terrestre en cuatro grupos principales: rocas, combustibles fósiles, suelos y acuíferos.

Las rocas (R) nos proporcionan minerales, materiales sólidos, como la tiza, el azufre, el mármol y los metales (cobre, hierro, aluminio, etc.).

Los combustibles fósiles (C) son materiales que se queman y, por eso, son fuente de energía. Se formaron con restos de seres vivos de hace millones de años. Son combustibles fósiles el petróleo, el gas natural y el carbón de piedra (por ejemplo, el carbón de coque o la hulla).

Los acuíferos o napas (A) son depósitos subterráneos de agua. Son capas porosas en el interior de la corteza, cuyos poros se hallan totalmente repletos de agua que generalmente es potable, es decir que es apta para el consumo.

Los suelos (S) son depósitos superficiales de rocas más o menos finamente partidas, que permiten el desarrollo de la vegetación, tanto porque le dan soporte como porque contienen los nutrientes útiles para su desarrollo.

1. Completá el cuadro que hiciste en el punto 6 de la consigna **a)** de esta misma actividad con recursos que hayas identificado en el texto.
 2. En el texto diferenciamos cada clase de recurso de la corteza terrestre con un color y una letra: **(R)**, **(A)**, **(C)**, **(S)**. Identificá con esas letras cada recurso que hayas incluido en tu cuadro.
- d)** En esta parte de la actividad, vas a hacer una síntesis sobre lo que estuviste estudiando acerca de la corteza terrestre, en general, y los recursos que obtenemos de ella. Hay muchas maneras de sintetizar información, en este caso, vas a aprender a realizar un tipo de esquema que recibe el nombre de **red** o **diagrama conceptual**. Leé el siguiente texto y resolvé las consignas que figuran a continuación.

• • • Redes o diagramas conceptuales

Una red o diagrama conceptual es una forma esquemática de presentar las ideas que uno tiene acerca de algún tema en un momento determinado.

Se trata de un conjunto de conceptos, cada uno escrito dentro de un recuadro, vinculados entre sí por medio de flechas. Así, el concepto se une a otro por una flecha que lleva alguna



palabra conectora. De este modo, se forma una oración con sentido, porque en la flecha se escribe la relación que hay entre los dos conceptos recuadrados. Por ejemplo, si los conceptos son **recursos** y **renovables**, pueden estar unidos por una flecha sobre la que esté escrito: **pueden ser**. De este modo, queda armada la siguiente oración: “los recursos pueden ser renovables”. En un diagrama conceptual, uno elige las relaciones que quiere poner entre los conceptos según el tema que esté estudiando. Así se construye un recurso para recordar el tema con facilidad cuando se necesita revisarlo.

```
graph LR; A[Recursos de la corteza terrestre] -- "se encuentran en la capa superficial de la" --> B[ ]; A -- "pueden ser" --> C[renovables]; A -- "pueden ser" --> D[ ]; A -- "pueden ser" --> E[ ]; A -- "pueden ser" --> F[ ]; C -- "por ejemplo" --> G[ ]; D --> H[ ]; E --> I[ ]; F --> J[ ]; B --> K[ ]; C --> K; D --> K; E --> K; F --> K; K --> L[rocas]; K --> M[ ]; K --> N[acuíferos]; K --> O[ ]; style B fill:#f96,stroke:#333,stroke-width:1px; style G fill:#f96,stroke:#333,stroke-width:1px; style H fill:#f96,stroke:#333,stroke-width:1px; style I fill:#f96,stroke:#333,stroke-width:1px; style J fill:#f96,stroke:#333,stroke-width:1px; style K fill:#f96,stroke:#333,stroke-width:1px; style L fill:#f96,stroke:#333,stroke-width:1px; style M fill:#f96,stroke:#333,stroke-width:1px; style N fill:#f96,stroke:#333,stroke-width:1px; style O fill:#f96,stroke:#333,stroke-width:1px;
```

-

Consultá con tu maestro la posibilidad de dejar los esquemas a la vista en el Rincón de Ciencias Naturales, para que puedas ir incorporando con tus compañeros nuevos conceptos a medida que avancen en el estudio de la unidad.

- 76

- En la red, no están dibujados recuadros que corresponden a los otros tres subsistemas terrestres: **atmósfera**, **hidrosfera** y **biosfera**. Incorporalos en el diagrama, relacionados con el concepto de recurso natural a través de sus correspondientes flechas y palabras conectoras.
- Agregá también algunos ejemplos de **recursos naturales** obtenidos de esos tres subsistemas.
- Incorporá un recuadro con el concepto **planeta Tierra**.
- Pensá con qué unirías un recuadro con el concepto energía solar. Ubicalo.



Para realizar la actividad 4 del siguiente tema vas a necesitar:

- Varios platitos o tapas de envases bien limpias (pueden ser de frascos en desuso).

- Un pincel suave.
- Un trapo limpio.
- Una lupa.
- Un martillo.

TEMA 2: DE ROCAS Y MINERALES

Como ya estudiaste, las rocas son uno de los tipos de recursos que obtenemos de la corteza terrestre. Pero, ¿qué es una roca? ¿Un ladrillo es una roca? ¿Y una piedra? ¿Cómo están compuestas las rocas? Para poder responder estas preguntas, vas a estudiar el tema 2.



En esta actividad vas a armar una colección de supuestas rocas. Podrían armar la colección entre todos los compañeros y conservarla en el Rincón de Ciencias Naturales para ir agregando diferentes materiales que vayan encontrando hasta que tengan que resolver la actividad siguiente.



3. ¿Cascote o roca?

a) Buscá en los alrededores de la escuela o de tu casa, o durante el recorrido, trozos de diferentes materiales sólidos que creas que podrían considerarse **rocas**. En tu colección, no pueden faltar tampoco: una tiza, un trozo de barrita de azufre, un puñado de sal gruesa, un poco de arena y unas minas de lápiz negro. Guardá todos los componentes de tu colección en una o varias cajitas o bolsas. Podés adjuntar a cada elemento un papelito con algunos datos que lo identifiquen (por ejemplo, el nombre o el lugar de origen). Cuando tengas diez elementos, lleválos a la escuela para trabajar con ellos.

b) Leé el texto que sigue para descubrir las diferencias entre las rocas y los materiales que no lo son. Luego, resolvé las consignas que se hallan debajo.

• • • Rocas: un mineral, muchos minerales y/o mineraloides

Todo el mundo distingue bastante fácilmente una roca de otros materiales, como la madera o el plástico. Sin embargo, con ciertos objetos que comúnmente llamamos piedras o cascotes se hace más complicado explicar por qué no son rocas si los materiales que los forman provienen de la corteza terrestre. Para la **mineralogía**, ciencia que estudia la composición y otras características de los componentes de la corteza terrestre, **las rocas** son cuerpos sólidos naturales originados en la corteza terrestre; pueden ser grandes bloques, inclusive enormes, o estar desmenuzadas. En esta definición de roca no entran ni el vidrio, ni un ladrillo, ni un pedazo de loza o de teja, porque son cuerpos sólidos que se compactaron gracias a un tratamiento que les dio el hombre.

Sin embargo, el pedregullo o grava, la arena y la arcilla pueden ser consideradas rocas partidas. Las **rocas** pueden estar formadas por un único componente o pueden ser mezclas de varios componentes diferentes. Esto es fácil de comprender si se observan las imágenes siguientes.

Kasuga Huang



Arena



Cuarzo

Granito:
cuarzo, feldespato y mica.Ministerio de Educación
y Ciencia de España

El cuarzo puro es una roca formada por un solo componente, mientras que el granito es un tipo de roca en el cual son evidentes tres componentes diferentes (el cuarzo, el feldespato y la mica). Las vetas de distintos colores en una roca indican que esta tiene más de un componente.

Los componentes de las rocas son de dos tipos: los **minerales** y los **mineraloides**.

Los **minerales** son sustancias compuestas por cristales. Los **cristales** son estructuras de material sólido con formas prismáticas, es decir, cuerpos de caras planas. Cada tipo de mineral adopta la estructura de un prisma característico. Los cristales del mismo mineral pueden ser invisibles, incluso a través de potentes microscopios; los hay desde minúsculos granitos y hasta cuerpos de varios centímetros. La sal fina de mesa es un conjunto de minúsculos cristales de la roca denominada halita.



Los cristales comienzan siendo unos grupos invisibles y ordenados de átomos que, al juntarse en número cada vez mayor, llegan a formar estructuras cristalinas que sí podemos ver con microscopios, lupas y también a simple vista.

Los **mineraloides** son materiales naturales que también tiene origen en la corteza terrestre, pero no son sólidos que forman cristales, o bien no son sólidos y de algún modo provienen de organismos del pasado y no directamente de la geosfera. Algunos ejemplos son los componentes de los combustibles fósiles, ya que estos se formaron a partir de un proceso de transformación de seres vivos de hace millones de años. El carbón de piedra (sólido) se formó a partir de helechos y musgos; el petróleo (líquido) y el llamado gas común (gaseoso) surgieron a partir de millones de organismos marinos pequeños. Otro ejemplo de mineraloide es el ámbar que forma unas rocas transparentes amarillentas. El ámbar es producto de la fosilización de la resina de árboles que existieron hace millones de años.

1. Clasificá los trozos que coleccionaste en dos grupos: el grupo de las rocas y el grupo de materiales sólidos que no son rocas.
2. Según la definición de roca que hay en el texto, decí si la lava volcánica, también denominada roca fundida, mientras está líquida, es una roca. Fundamentá tu respuesta.
3. La obsidiana es un material originado por erupciones volcánicas. Es muy semejante al vidrio de una botella oscura: es brillante y lisa. En su interior no se distinguen cristales. ¿Son rocas las obsidianas? Fundamentá tu respuesta.
4. ¿Es correcto afirmar que no todos los llamados recursos minerales son minerales? Fundamentá tu respuesta.



4. El maravilloso mundo de los cristales



a) En esta actividad vas a observar cristales; para ello necesitarás algunos de los materiales de tu colección, los que sí clasificaste como rocas y los que te pedimos que recolectaras antes. Procedé de acuerdo con estos pasos.

1. Para ver si en un material como la sal o la arena o la arcilla se pueden observar cristales:

Paso 1. Tomá pequeñas porciones de cada uno.

Paso 2. Colocálas esparcidas sobre un platito o tapa (ayudate con el pincel).

Paso 3. Observá su superficie con la lupa.

2. Si el material mineral que vas a analizar es, por ejemplo, una piedra de canto rodado o un trozo de laja o una barrita de azufre, será necesario partirlo para observar sus superficies de corte y sus trozos más pequeños.

Paso 1. Envolvé con el trapo la roca que vayas a analizar.

Paso 2. Con ayuda del martillo, rompela. Como está envuelta, no saltarán pedazos que pueden ser peligrosos.

Paso 3. Luego colocá todos los trozos sobre el platito o tapa dejando bien limpio el trapo (si es necesario, pincelalo varias veces).

Paso 4. Cambiá de material y repetí los mismos pasos. Tené cuidado de que no hayan quedado trocitos del material anterior en el trapo, para que tus observaciones sean correctas.

3. Dibujá en tu carpeta la forma de los cristales que encuentres.

TEMA 3: UNA CAPA INTERACTIVA: EL SUELO

Como ya estudiaste en la actividad 2, la capa más superficial de la corteza terrestre se conoce con el nombre de **suelo**. Probablemente ya sepas que el suelo que pisás no es simplemente una capa de polvo o de roca molida. Y es posible que te resulte muy sencillo contestar preguntas como las siguientes: ¿qué recursos proporciona el suelo? ¿Qué actividades desarrolla el hombre sobre el suelo? ¿Qué utilidad presta el suelo a los otros animales? ¿Qué beneficio le brinda el suelo a las plantas? Sin embargo, el suelo es un sistema muy complejo y muy fácil de destruir, del cual los científicos aprenden algo nuevo todos los días.

Como los suelos son recursos de la corteza terrestre muy especiales, en esta actividad vas a seguir estudiando sus características principales.



5. Los componentes del suelo

a) Para seguir reflexionando sobre las características de los suelos, leé el siguiente texto y luego respondé las preguntas que aparecen a continuación.

• • • ¿Cómo es un suelo?

A veces, en la vida cotidiana, usamos las palabras “suelo” y “piso” indistintamente. Por ejemplo, en expresiones como: “no te sientes en el piso que te vas a ensuciar”, “ando un poco triste, tengo el ánimo por el suelo”. Sin embargo, cuando hablamos de cultivos, a nadie se le ocurriría llamar “piso” al “suelo”.

Los suelos forman la más delgada y superficial capa de la corteza terrestre. Los suelos son las superficies del planeta donde crece la vegetación que sirve de alimento y refugio a los animales y que el hombre utiliza para la agricultura. Por eso, los suelos tienen gran importancia para la vida y son recursos indispensables para la sociedad humana, especialmente cuando se cultivan y esos productos se comercializan. Las características de los suelos y sus cambios son temas de permanente preocupación entre los agricultores, los ingenieros agrónomos y los ecólogos (científicos que se especializan en el estudio los ambientes naturales).

1. ¿Cuáles de las siguientes superficies considerarías que son suelos y cuáles no? Escribí las respuestas en tu carpeta. Argumentá cada una de tus decisiones.

- Un patio de baldosas.
- Un patio de tierra apisonada.
- El espacio entre los árboles o los arbustos de un bosque o monte.
- El empedrado que se extiende a lo ancho de una calle.
- El barro que quedó en el campo luego de la lluvia.
- Las franjas de tierra a los costados de la ruta.
- La ladera de una montaña.

b) Quizás alguna vez observaste de frente un barranco o tuviste la oportunidad de mirar el costado de una excavación; o tal vez hiciste vos mismo un pozo. En cualquiera de estos casos, es posible que hayas percibido que el suelo está formado por distintos materiales.

1. ¿Cómo era ese suelo en su interior?

2. ¿Cómo estaban dispuestos sus componentes?

3. ¿Qué componentes creés que encontrarías en cualquier suelo?



Consultá con tu maestro si vas a realizar el punto **c)** de la actividad o si pasás al siguiente.



c) En esta parte de la actividad, vas a fundamentar con pruebas experimentales la hipótesis que escribiste al dar respuesta a la pregunta “¿Qué componentes creés que encontrarías en cualquier suelo?”. Para ello, vas a seguir las siguientes instrucciones.

1. Buscá el tema “Suelos” en los libros de texto o en los manuales de Ciencias Naturales que encuentres en la biblioteca. Mirá especialmente experimentos en los cuales se determine la presencia de alguno de los componentes del suelo que mencionaste en tu hipótesis.
2. Compará la información que trae el libro sobre los componentes del suelo con la lista de los que pensaste para contestar el punto **b) 3** de esta actividad. Si fuera necesario, completala o corregila.
3. Elegí al menos dos experimentos y, una vez seleccionados, consultá con tu maestro si los vas a llevar a cabo con alguna muestra de suelo de los alrededores de la escuela.
4. Si te autoriza, conseguí los materiales y realizá los experimentos.
5. Anotá en tu carpeta, para cada experimento, cuál es el componente del suelo que pensás determinar con esa experiencia, el procedimiento que vas a utilizar y, luego, los resultados que obtengas (podés hacer esquemas y dibujos).

AYUDAS PARA ORIENTAR LOS EXPERIMENTOS

- Seguramente en el aula hay una lupa con la que podés observar mejor la o las muestra/s de suelos que consigas. (También se puede utilizar un microscopio con el menor aumento y colocando una pequeñísima cantidad de muestra en un porta objetos.)
- Si al calentar un material en un recipiente sobre la llama despiden humo con olor a pasto quemado o a pelos chamuscados, es casi seguro que contiene muchos restos de seres vivos.
- Si se calienta un material en cuya composición hay agua, esta se evaporará. Para comprobarlo, hay que colocar una superficie fría sobre el material que se calienta para que el vapor se condense formando gotitas visibles.
- Si se sumerge en agua un material poroso, aparecen burbujas de aire.



Consultá con tu maestro si vas a empezar a preparar estos materiales desde ahora.

Para la actividad 6 vas a precisar:

- Una taza de arcilla en polvo, una de arena bien seca, una de tierra fértil también bien seca y dos muestras de tipos de tierra que consigas de diferentes lugares, de más o menos una taza cada una.
- Cinco frascos de vidrio con tapa (los del tipo de mermelada vacíos y limpios).

- Agua.
- Una lupa.
- Cinco botellas de plástico transparente, de envases de agua mineral o gaseosas de un litro.
- Tijera o trincheta o cuchillo.
- Algodón.
- Cinco vasos.
- Una cuchara.
- Cinco etiquetas.

d) Lee la siguiente información sobre el proceso de formación de los suelos y respondé en tu carpeta las consignas que hay a continuación.

• • • La formación de los suelos

Si bien las rocas son materiales muy duros, se pueden romper hasta hacerse polvo. El pedregullo o grava, la arena, el limo y la arcilla son fragmentos de rocas o **sedimentos** de diferentes tamaños.

El proceso de fragmentación de las rocas puede deberse a los cambios de temperatura y a las lluvias. En los lugares con grandes diferencias diarias de temperatura, las rocas se calientan de día y se enfrían de noche. Por estos cambios y luego de muchos años, las rocas dejan de ser compactas y empiezan a agrietarse. Luego, cuando llueve, el agua se mete dentro de esas grietas y con el frío se congela. El hielo empuja sobre las paredes de las grietas y así la roca se rompe en trozos cada vez más pequeños. En otros casos, el agua en movimiento de los ríos o el viento desgastan y fragmentan las rocas y luego transportan los sedimentos a otras regiones.

Sobre los sedimentos, se instalan microorganismos, insectos, plantas y otros seres vivos. Luego de un tiempo y por acción del agua, el aire y los microorganismos, los restos de animales muertos y de plantas se descomponen. Las sustancias producto de la descomposición son arrastradas por la lluvia hacia el interior de los sedimentos. Esto permite, a la vez, que ese suelo sea ideal para algunos seres vivos como lombrices, bichos bolita y ciempiés que, por su parte, remueven los materiales, facilitando la entrada del aire y del agua.

De la combinación de minerales finamente molidos con materiales de la descomposición de restos y desechos, se forma un material nuevo: oscuro, esponjoso y húmedo llamado **humus**. El humus le da fertilidad al suelo por que retiene sales minerales y agua, que son necesarias en el desarrollo de las plantas. A su vez, las raíces de las plantas producen sustancias que ayudan a mantener unidos los granos del suelo, y así se evita que el viento y el agua los separen y transporten.

Si el terreno no es plano (es decir que tiene cierta pendiente o inclinación) el agua que escurre por él arrastra en dirección de la pendiente los sedimentos más finos y los materiales en descomposición. Así también los accidentes del terreno influyen en la formación de un suelo.

Entonces...

los suelos son el resultado de una lenta interacción entre las rocas, el clima, el agua, el aire, la inclinación del terreno y los seres vivos. Debido a las múltiples relaciones entre sus componentes, los suelos son considerados sistemas complejos.

1. ¿Cuáles son los factores del ambiente que transforman las rocas en sedimentos de distintos tamaños?
2. Consultá una enciclopedia o libros de Ciencias Naturales para ver el tamaño que pueden tener los granitos de arcilla, los del limo, los de arena y los de grava o pedregullo. Construí una tabla con los datos. Si tuvieras que comparar alguno de ellos con la harina que se usa para hacer el pan, ¿cuál elegirías? ¿Y comparados con la polenta?
3. Copiá en tu carpeta y completá las siguientes oraciones sobre el humus.
 - Es un depósito de y útiles a la vegetación.
 - Es el de la combinación de las arcillas con sustancias producidas por la acción de los sobre los restos y desechos de seres vivos.

4. Subdividí el texto “La formación de los suelos” en tres párrafos que correspondan a las siguientes etapas en la formación del suelo:

- ✓ Formación de sedimentos
- ✓ Acción de los seres vivos
- ✓ Producción de humus

- Hacé un dibujo que represente cada etapa.
- Colocá un título a cada dibujo y, debajo, una síntesis del párrafo correspondiente (dos o tres oraciones).

5. Para formar un centímetro de suelo fértil en una región templada, como la región pampeana, deben transcurrir aproximadamente cuatrocientos años, debido al tiempo que demora su reposición. Según lo que estudiaste en la actividad 2, ¿qué tipo de recurso es un suelo?



Hasta aquí incorporaste algunos conocimientos sobre los suelos, su composición y origen. Con las próximas actividades vas a estudiar algunas características o propiedades que se derivan de su composición y se relacionan mucho con la fertilidad. Estas propiedades de los suelos se investigan experimentalmente en los laboratorios o directamente en el campo.

Para realizar los experimentos de la actividad que sigue, vas a necesitar los materiales pedidos al finalizar la consigna c) de la actividad 5.



6. Las propiedades de los suelos



a) Experimento 1: en esta primera parte vas a investigar la textura de los suelos; es decir, cómo se sienten al tacto y cómo se deduce de ellos en qué proporción se encuentran los diferentes tamaños de granitos (arena, arcilla o limo).

Paso 1. Tocá los distintos tipos de suelo y describí si son suaves o ásperos. Puede que alguno te resulte intermedio. Anotalos en la carpeta ordenados desde el más suave al más áspero. Tené en cuenta hacer una lista dejando algunos renglones entre suelo y suelo, así te queda lugar para agregar otras observaciones.

Paso 2. Tomá una o dos cucharadas de arcilla y agregale gotas de agua hasta que tengas una mezcla consistente que puedas amasar en la palma de tu mano.

Paso 3. Tratá de hacer con ese suelo un “choricito” y fijate si se forma o no, o si se forma pero se agrieta. Anotá todo lo que percibiste sobre el amasado de la arcilla en tu carpeta.

Paso 4. Repetí todo el procedimiento anterior con el resto de suelos que estás analizando.

Paso 5. Según lo percibido con la tierra fértil y los dos suelos que vos conseguiste, ¿cuál es el que presenta mayor proporción de partículas finas y cuál el que tiene mayor proporción de partículas gruesas? ¿En qué basaste tu decisión? Anotá las respuestas a estas preguntas bajo el título “Conclusiones del experimento 1”.

b) Experimento 2: en esta segunda parte, vas a poder relacionar aún más la textura con la composición y el tipo de partículas. Seguí las indicaciones que están a continuación.

Paso 1. Anotá en una etiqueta el nombre de cada suelo: arcilla, arena, tierra fértil, suelo de... (el lugar que sea) y suelo de... (el otro lugar de donde tomaste la muestra).

Paso 2. Adherí una etiqueta en cada frasco.

Paso 3. Colocá una muestra del suelo que corresponda en cada frasco y agregale 1/2 vaso de agua. Cerrá los frascos bien apretados y agitá fuertemente.

Paso 4. Observá qué sucede con cada mezcla y anotalo en tu carpeta, al lado del nombre del suelo que corresponda.

Paso 5. Deja reposar los frascos con las mezclas por un rato (incluso hasta el día siguiente, ya que, si permanecieron sin que nadie los toque, podrás ver mejor las diferencias entre los distintos suelos).

Paso 6. Una vez que las mezclas de agua y suelo hayan reposado en sus frascos, es posible que observes diferentes partes: lo que flota (generalmente palitos u otros restos de seres vivos), un líquido más o menos turbio y un depósito en el fondo en el que quizá puedas distinguir capas. Tené en cuenta que cuanto menor tamaño tiene un granito, más tiempo tarda en depositarse en el fondo del frasco; los granitos más pequeños suelen quedar casi indefinidamente suspendidos en el agua.

Paso 7. Observá muy bien estas tres partes de la mezcla y anotá sus características para cada suelo analizado. Tené la precaución de no agitar los frascos.

Paso 8. ¿Cuál de los tres suelos que analizaste (la tierra fértil y los otros dos que conseguiste) posee mayor cantidad de materiales provenientes de los seres vivos? ¿Cómo te diste cuenta? Anotá las respuestas a estas preguntas bajo el título de “Conclusiones del experimento 2”.

Paso 9. Según esta experiencia, ¿cuál de los suelos tiene mayor proporción de partículas grandes y cuál mayor porcentaje de partículas finas? ¿Qué observaciones avalan tu respuesta? Entonces, ¿cuál de los tres suelos podrías decir que es más arenoso y cuál más arcilloso? Estas respuestas también son conclusiones; anotalas.

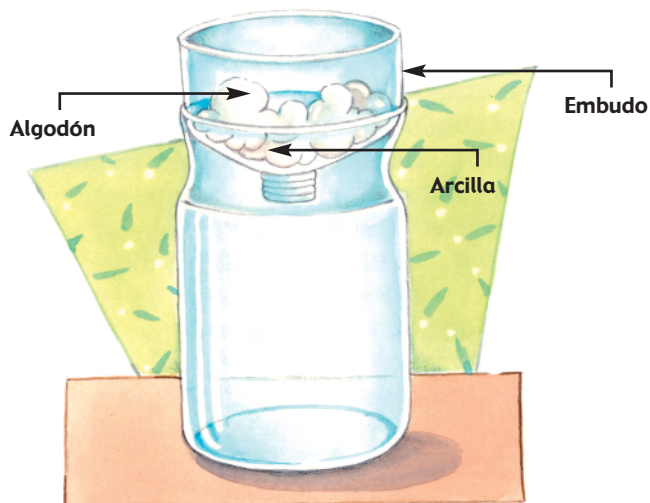
c) Experimento 3: en esta tercera parte, vas a investigar la **permeabilidad**; es decir, la capacidad que tienen los suelos de dejar pasar el agua. Para comprobar la permeabilidad de los cinco suelos con los que estás trabajando, vas a compararlos. Seguí estas instrucciones para organizar el trabajo.



Paso 1. Cortá la parte superior de cada botella plástica. De esta forma, tendrás un embudo. Recordá rotular cada uno con los nombres de los diferentes tipos de suelo.



Paso 2. Con el algodón, arma bollitos y colocalos dentro de cada uno de los picos de los embudos, para sellar las aberturas.



Paso 3. Colocá los embudos dentro de los recipientes, como se muestra en el ejemplo de la figura, y agregá cuatro cucharadas de arcilla en el primero.

Paso 4. Repetí el paso anterior, agregando siempre cuatro cucharadas del suelo que corresponda. Recordá que todas las muestras de suelos deben estar bien secas.

Paso 5. Colocá agua en un vaso y volcalo suavemente dentro del primer embudo. Observá qué sucede.

Paso 6. Repetí el paso anterior con los otros suelos, agregando siempre la misma cantidad de agua.

Paso 7. ¿En qué embudo pasó mayor cantidad de agua? ¿En qué embudo el agua pasó más rápido? ¿Por qué creés que las cantidades de tierra y de agua que se utilizan son las mismas? Entonces, ¿cuál es el suelo más permeable? Anotá todas las respuestas a estas preguntas bajo el título “Conclusiones del experimento 3”.

d) En esta parte de la actividad, vas a relacionar la permeabilidad con la textura y con la posibilidad de que haya suelos inundables. Para eso, vas a trabajar a partir de tus observaciones y conclusiones, para responder las siguientes preguntas.

1. ¿Qué tipo de textura tiene los suelos más permeables? ¿Por qué?
2. ¿Cuál de los suelos con los que experimentaste creés que se inundará más en época de lluvias? Justificá tu respuesta.
3. Entonces, ¿qué tipo de textura tiene los suelos inundables? ¿Por qué?

e) En el siguiente texto hallarás información sobre la relación que hay entre la textura de un suelo, su permeabilidad y su fertilidad. Leelo y realizá las consignas que están al final.

• • • Los suelos no son todos iguales

Si se analizan muestras de diferentes suelos se comprueba que la textura varía de uno a otro: hay suelos con gran proporción de arena, es decir que tienen una textura muy áspera al tacto denominada **arenosa**. Otros suelos, en cambio, son de textura **arcillosa**, ya que al amasarlos pueden ser tan suaves como la masa del pan. Cuando la textura es arcillosa, el mayor porcentaje de sedimentos es de partículas muy finitas (arcillas). Por esta razón, las arcillas se ajustan unas a otras perfectamente. Al hacer cuerpos modelados no se agrietan porque los granitos de arcilla se adhieren unos a otros. El ajuste casi perfecto de los sedimentos finos apenas deja poros por donde el agua se infiltre con facilidad. En consecuencia, esos suelos arcillosos se inundan fácilmente.

Por el contrario, los suelos arenosos tienen mayor proporción de partículas grandes e irregulares, que no ajustan entre ellas y, por lo tanto, son de gran porosidad. Así, el agua se infiltra rápidamente y por eso es escasa la humedad que mantienen.

En los suelos de textura arcillosa, el agua es retenida en los pequeñísimos poros impidiendo la entrada de aire y los organismos mueren por que no pueden respirar. Por ejemplo, las plantas se ponen amarillas por que las raíces mueren, ya que no pueden captar el gas que necesitan para realizar el proceso de respiración.

Aunque estén bien aireados, en los suelos de textura arenosa, el agua se infiltra tan rápidamente que este es un inconveniente para el desarrollo de la vida microscópica y de las plantas.

Los suelos más productivos o **fértiles** están formados por una mezcla de limo, arcilla y arena casi en proporciones iguales, y por eso se dice que tienen una **textura franca**.

1. Copiá en tu carpeta la siguiente tabla y completala utilizando la información que se mencionan en el texto.

Texturas de suelo	Arenosa	Franca	Arcillosa
Principales tipos de sedimentos (por tamaño)			
Porosidad			
Permeabilidad			
Aireación			
Fertilidad			

En la siguiente actividad, vas a poder integrar los conocimientos que aprendiste a lo largo de esta unidad y, de paso, comprobar cuántas más cosas sabés ahora sobre la corteza terrestre, las rocas y los minerales y otros recursos naturales de la geosfera. Para resolverla, es importante que vayas revisando los distintos temas y actividades de la unidad.



7. Una red de recursos muy completa

a) Retomá el papel afiche con la red que elaboraste en el punto **d)** de la actividad 2. Vas a completar la red con más conceptos y relaciones que corresponden a los temas 2 y 3 de esta unidad. Para poder hacerlo, procedé del siguiente modo.

1. Cuando revises las actividades de cada tema, hacé una lista de palabras clave, o sea las que te parezcan más importantes en relación con el tema que se está tratando. Por ejemplo, para el tema 2, seguramente no podrán faltar: rocas, minerales, mineraloides, cristales, metales y algunos ejemplos, como cuarzo, sal común, granito, hierro, oro, bronce. Seguramente encontrarás para este tema algunos otros conceptos que sean importantes.
2. Agregá uno a uno los conceptos a la red. Representá con flechas y palabras conectoras las relaciones que muestren una síntesis adecuada del tema que estudiaste.
3. Tratá de disponer los casilleros con los conceptos de modo que las flechas no sean muy largas ni se entrecrucen demasiado. Aunque siempre algunos cruces se van a producir: eso indica que los temas que estudiaste están vinculados entre sí.
4. Procedé igual para el tema de los suelos.
5. Podés utilizar flechas de distinto color para cada tema, para que sea más claro y quede mejor presentado.

Para finalizar

Con esta unidad comenzaste el estudio de la Tierra identificando cuatro subsistemas: la atmósfera, la hidrosfera, la biosfera y la geosfera.

Al respecto de la geosfera, centraste tu estudio en los componentes que son recursos importantes para el hombre. Estudiaste las rocas, sus principales componentes (minerales y mineraloides) y, entre ellos, destacaste los metales por su importancia económica. También analizaste en detalle los suelos: sus componentes, el proceso de formación y sus propiedades relacionadas con la fertilidad (la textura, la porosidad y la permeabilidad).

Asimismo, vinculaste los conceptos relacionados con un mismo tema elaborando redes o diagramas. Empezar a organizar estas redes te ayudará a estudiar los diferentes temas del año.

En la unidad siguiente, vas a estudiar otros dos subsistemas terrestres, la atmósfera y la hidrosfera, especialmente el ciclo del agua y los fenómenos meteorológicos que los vinculan. A medida que estudies cómo se comportan el aire y el agua del planeta, también verás cómo influye el hombre sobre el estado actual de estos dos subsistemas.

UNIDAD 5

Sistema Tierra: la atmósfera y la hidrosfera

Con esta unidad vas a seguir estudiando los subsistemas terrestres y, en particular, vas a profundizar tus conocimientos sobre algunas características de la hidrosfera y la atmósfera. En especial, tendrás que analizar cómo están relacionados el agua y el aire con la vida. Así, podrás comprender qué lugares y procesos componen el ciclo del agua en la Tierra y las dificultades que hay en la actualidad para que el agua siga siendo suficiente para todos los usos que le da la sociedad moderna.

Podrás saber cómo es la atmósfera y conocer algunos de los fenómenos que se producen en ella por causas naturales y también por las actividades humanas. Entre ellos, vas a enterarte de qué se trata el efecto invernadero y su aumento y el debilitamiento de la capa de ozono.

Además, a lo largo de la unidad, vas a encontrar una novedad interesante: tendrás oportunidad de diseñar vos mismo experimentos científicos.



Esta primera actividad es conveniente que la resuelvas junto con tus compañeros, para repasar y ordenar entre todos lo que ya saben sobre el tema. Consultá con tu maestro cómo organizarse para hacerlo.



En la actividad 1 necesitás materiales para confeccionar un cartel:

- Cartulina o papel afiche.
- Algunas fibras o crayones.

Tené a mano la unidad 4, porque van a retomar los temas desarrollados allí.

TEMA 1: EL AGUA Y EL AIRE QUE CONOCEMOS



1. Un cuadro para ordenar lo investigado

En unidades anteriores, se explicaron diferentes cuestiones sobre la hidrosfera y la atmósfera. En esta actividad vas a recordar y a organizar toda la información que ya conocés sobre esos subsistemas terrestres y a agregarle los datos nuevos que aprendas al resolver las nuevas consignas.



- a) Junto con tus compañeros copiá en un papel grande —por ejemplo, en una cartulina o en un papel afiche— el siguiente cuadro. Los recuadros deben ser amplios, de manera que quede espacio para completarlos a medida que avances con la resolución de la unidad. Ahora anotá en cada recuadro lo que ya conozcas o hayas estudiado. Para hacerlo, sería útil que releas la actividad 1: “Un planeta con diversidad de paisajes” de la unidad 4 y las respuestas que escribiste en tu carpeta.

Volvé a leer la descripción de los subsistemas terrestres, especialmente de la hidrosfera y la atmósfera. Recordá también lo que aprendiste sobre la composición y formación de los suelos. Para orientarte en tu tarea, en el cuadro aparecen palabras o frases de cada subtema. Agregá otras que te parezca que faltan. Junto con tus compañeros, pegá el cuadro a la vista en alguna pared, para tenerlo a mano hasta el final de esta unidad.

Subsistemas	Hidrosfera	Atmósfera
Ubicación en el planeta		
Materiales que lo componen		
Partes que lo componen		
Procesos dentro de cada subsistema		
Acciones de algún componente sobre la geosfera		
Importancia para los seres vivos		
Usos culturales		



En la unidad 1 ya trabajaste con un **cuadro comparativo de columnas**. En ese caso, tenías toda la información y lo usaste para comparar los planetas. Esta vez, la idea es reunir en un mismo cuadro todo lo que estudies sobre estos dos temas: la hidrosfera y la atmósfera. Por eso, este cuadro se va a armar con información que ya tenés y, a medida que vayas estudiando más cosas sobre esos temas en esta unidad, le vas a ir agregando información nueva.

Este tipo de cuadros tiene la ventaja de ayudarte a organizar lo que vas aprendiendo y, una vez que lo completas, te permite ver rápidamente el tema en conjunto, ubicar y recordar sólo alguna información que necesites y también comparar los dos subsistemas. Fijate que si lees las columnas en forma vertical, tenés toda la información de un subsistema; en cambio, si usás las filas, podés comparar las distintas características entre la hidrosfera y la atmósfera.

b) Ahora vas a empezar a leer y “a sacarle el jugo” al cuadro. Utilizando esa información, respondé por escrito a las siguientes consignas.

1. ¿Qué partes o materiales son componentes, a la vez, de la hidrosfera y de la atmósfera?
2. El agua y el aire que se encuentran en el interior de nuestro cuerpo son parte de la hidrosfera y de la atmósfera respectivamente. ¿Por qué?
3. Como seguramente figura en el cuadro, tanto el aire como el agua han sido aprovechados por el hombre en muy diferentes actividades culturales. Indicá dos ejemplos en los cuales algún componente o proceso de la hidrosfera y de la atmósfera se usen con el mismo propósito.

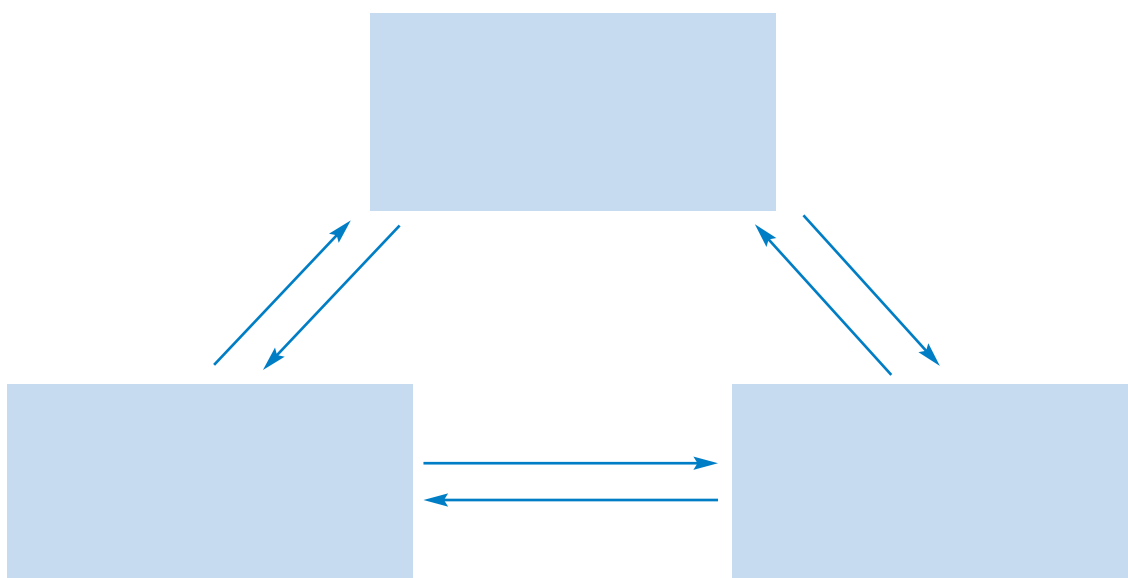
TEMA 2: LA HIDROSFERA: AGUA EN MOVIMIENTO



2. Los cambios de estado del agua

Para comprender mejor el funcionamiento de la hidrosfera, vas a comenzar por estudiar algo más sobre los estados del agua y cómo se producen.

a) Dibujá en tu carpeta el diagrama que se encuentra debajo y completalo con el nombre de los estados en los rectángulos y el nombre de los cambios de estado sobre las flechas. Si no recordás algo sobre este tema, en el texto “Los estados de los materiales y sus cambios” vas a encontrar la información que te ayudará a resolver las consignas.



• • • Los estados de los materiales y sus cambios

Todos los materiales que conocemos y que utilizamos a diario están de una forma determinada que llamamos **estados físicos**. Sabemos que, comúnmente (a temperatura ambiente), la madera, el hierro y las piedras son materiales **sólidos**. También por experiencia notamos que el aceite comestible, la nafta y el alcohol medicinal son **líquidos**, y que el aire con que inflamos los globos y el que sale de la hornalla de la cocina al encenderla son **gases**.

De todas nuestras experiencias con los estados de los materiales y los cambios de estado, las más habituales se dan con el agua. El que sigue es un ejemplo.

El hielo absorbe calor y se derrite o funde, transformándose en agua líquida. Ese cambio de estado se denomina **fusión**. El agua, en condiciones llamadas “normales” (esto quiere decir: agua pura, al nivel del mar y con una temperatura ambiente de 25 °C), se mantiene líquida entre los 0 °C y los 100 °C.

El hielo se forma cuando el agua líquida pierde calor y se enfría por debajo de 0 °C. En ese caso, se dice que se produjo la **solidificación** del agua.

A medida que el agua líquida absorbe calor, se evapora, es decir que se transforma en un gas llamado vapor de agua. Se dice que se produjo la **evaporación**. Cuando toda la masa del líquido se evapora al mismo tiempo, en general, “a borbotones” o grandes burbujas, se dice que el líquido **hierve** o está en **ebullición**.

Pero si el vapor de agua se enfría —por ejemplo, contra la superficie fría del vidrio de la ventana, un espejo o los azulejos—, inmediatamente comienza a chorrear agua líquida. Se dice entonces que se produjo la **condensación** del vapor de agua que formaba la humedad ambiente.

Con el agua no sucede, pero ciertos materiales sólidos como la naftalina (unas bolitas que se utilizan para espantar a las polillas de la ropa), cuando absorben calor, se transforman directamente en gas. Ese cambio de estado directo de sólido a gas se denomina **sublimación** y, cuando ocurre al revés (de gas a sólido), recibe el nombre de **sublimación inversa**.



En las unidades anteriores, tuviste que realizar diferentes experimentos para conocer más sobre un tema o para comprobar alguna propiedad. “Experimentar” es una de las formas principales de aprender Ciencias Naturales. Por eso, y como ya tenés práctica en hacer experimentos, a continuación, vos mismo vas a pensar algunos.

b) Sobre la base de la información del texto anterior, diseñá, con los materiales que tengas a tu alcance, experimentos sobre cómo se producen los cambios de estado de evaporación a condensación y de solidificación a fusión. Mostrale el diseño a tu maestro y, cuando lo apruebe, hacé los experimentos. Luego trabajá en tu carpeta.

c) Respondé por escrito a las siguientes preguntas.

1. ¿Qué nombre damos habitualmente a los estados sólido y gaseoso del agua?
2. ¿De qué otra manera podemos decir que un material se derrite?
3. ¿Son sinónimos evaporación y ebullición?
4. ¿Cuál es la temperatura a la que hierve el agua en “condiciones normales”?
5. ¿Qué hace falta para que el agua pase de estado sólido a líquido y de líquido a gaseoso? ¿Y para que esos cambios de estado ocurran al revés?
6. ¿Qué es la sublimación? ¿El agua sublima?



Para realizar la siguiente actividad, vas a necesitar: Cartulinas o papel afiche, marcadores o crayones, libros de Ciencias Naturales o enciclopedias de la

biblioteca en cuyos índices aparezcan temas como hidrosfera o la distribución del agua en la Tierra.



3. El ciclo del agua

En la Tierra, la hidrosfera es un sistema en el cual el agua se encuentra en distintos estados y repartida en “depósitos” naturales y artificiales de diferentes tamaños y características. Las distintas partes de esta actividad te permitirán comprender cómo esos depósitos están relacionados entre sí de manera directa o indirecta.

a) Tomá una cartulina, papel afiche u otro papel grande y dibujá una situación que te permita representar la mayor cantidad de depósitos de agua de la hidrosfera que se te ocurra. Algunos ejemplos te ayudarán a imaginar el dibujo: un arroyo, una represa, unos árboles, el agua subterránea que se extrae con la bomba. Una vez que hayas realizado tu dibujo, colgalo en la pared del aula en un lugar que quede accesible, para poder mirarlo y así agregarle más información.

b) Conseguí en la biblioteca libros de Ciencias Naturales que traten el tema de la hidrosfera o de la distribución del agua en la Tierra. Sobre la base de la información que encuentres, revisá tu dibujo y, si fuera necesario, completalo.

Es posible que en los libros sólo se mencionen los depósitos naturales de agua; sin embargo, muchos científicos en la actualidad sostienen que los usos y las construcciones que el ser humano hace en relación con el agua no deben considerarse por separado, dado que siempre, de algún modo, están conectados a los depósitos naturales.

c) Leé la siguiente frase y luego realizá la consigna propuesta a continuación.

El agua de la hidrosfera pasa de un depósito a otro por algún proceso que siempre es un cambio de estado o un desplazamiento.



1. Conseguí un marcador o un crayón que escriba oscuro y grueso. Con él, sobre tu lámina, trazá flechas que señalen desplazamientos de agua entre los depósitos, colocándole a cada una el nombre del proceso que corresponda.



d) Una vez que hayas puesto todas las flechas y procesos que conocés, observá la lámina con la siguiente lista de preguntas. Si al ver la lámina, encontrás una respuesta para cada pregunta de la lista, entonces tu trabajo estará muy completo. Si no, completá la lámina con lo que fuera necesario. En este momento no hace falta que escribas en tu carpeta; las preguntas son para observar, pensar, y si hiciera falta, completar la lámina. Intercambiá lo realizado con tus compañeros y consideren las similitudes y diferencias entre lo desarrollado por cada uno.

- Los glaciares son una masa de hielo sobre regiones muy frías de los continentes, por ejemplo, en las cumbres montañosas. ¿Cómo se forman?
- ¿Qué son los témpanos (o icebergs) y cómo se forman?
- ¿Dónde hay agua en la atmósfera? ¿Cómo llegó allí?
- ¿Cuáles son los cuerpos de agua naturales continentales? ¿Cómo se formaron? ¿Se siguen formando?

- ¿Qué significa que el agua escurra? ¿Y que se filtra?
- ¿Por qué, aunque la lluvia y los ríos vierten su agua en el océano, este se mantiene siempre en un nivel similar?
- ¿Qué nombre específico reciben las capas empapadas de agua subterránea?
- Si el agua subterránea se desplaza hacia los océanos, ¿por qué no se acaba?
- Se llama “precipitaciones” al agua que cae. ¿Cuáles son los tipos de precipitaciones que hay y en qué se diferencian?
- ¿Dónde va el agua de lluvia una vez que llega al suelo?
- ¿Dónde va el agua que las plantas y los animales transpiran?
- ¿De dónde beben agua los animales?
- Además de transpirar, ¿de qué otro modo devuelven agua al ambiente algunos animales?
- ¿De dónde absorben el agua las plantas?



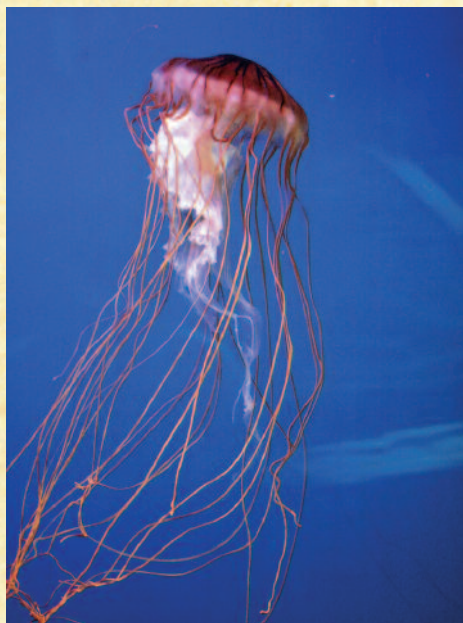
4. El agua y los seres vivos



a) En los dos textos que siguen, vas a encontrar información que fundamenta por qué el agua es importante para los seres vivos. Luego de leerlos, tendrás que resolver las consignas que figuran a continuación.

• • • Las propiedades del agua y la vida

Desde las medusas marinas, que parecen una gelatina con su 98,5% de agua, hasta las semillas de cualquier planta, que están compuestas en un 6% a un 14% por agua, **todos los seres vivos contienen agua en su composición corporal.**



■ ■ ■ Por la cantidad de agua en su cuerpo, las medusas se conocen comúnmente como “aguas vivas”.



El agua tiene la característica o propiedad de **formar mezclas** con muchísimos materiales que se mantienen disueltos o dispersos en su interior, muchos de los cuales son nutrientes indispensables. Por ejemplo, el agua **disuelve** las sales minerales que incorporan las plantas a través de sus raíces y el gas oxígeno que necesitan los peces y otros animales que respiran sumergidos. Además, en el interior de los seres vivos, muchas sustancias circulan disueltas o arrastradas por líquidos acuosos como la sangre (de muchos animales) y la sabia (de las plantas).

La capacidad disolvente del agua también es aprovechada por el hombre para higienizarse, lavar la vajilla y la ropa, y en la elaboración de bebidas y comidas, medicamentos, pinturas, etc.

Otra propiedad del agua es su gran **capacidad calorífica** en comparación con otros materiales. Para que la temperatura del agua aumente un grado debe absorber una gran cantidad de energía térmica. Esto se puede comprobar, por ejemplo, al mediodía en una playa: mientras la arena seca o las rocas se encuentran tan calientes que no se pueden pisar descalzos, el agua se mantiene fresca, aunque ambos materiales recibieron la misma cantidad de energía solar.

Si pensamos que todos los seres vivos, por sus actividades internas, producen calor todo el tiempo, el hecho de contener mucha agua que lo absorba les permite modificar muy poco la temperatura sus cuerpos. Así, los seres vivos logran mantener sus condiciones internas bastante estables.

La propiedad del agua de absorber el calor también es aprovechada por el hombre como refrigerante. Por ejemplo: el agua del radiador de un auto cumple la función de absorber el calor que produce el funcionamiento del motor. Este mismo propósito tienen las corrientes de agua, que se usan para enfriar los generadores de electricidad y las centrales atómicas.

EL AGUA ES EL 70% DEL CUERPO HUMANO ADULTO

SANGRE
90% de agua

HUESOS
22% de agua

RIÑONES
82% de agua

**LÁGRIMAS, ORINA
Y JUGOS DIGESTIVOS**
90% de agua

MÚSCULOS
70% de agua

**2 LITROS DE
AGUA POR DÍA.**

**Desechos y exceso de calor
RESPIRACIÓN/VAPOR**

**Desechos y exceso de calor
TRANSPIRACIÓN/VAPOR**

**Desechos y exceso de calor
ORINA/LÍQUIDO**

Aunque parezca mentira, los humanos nos desarrollamos dentro del agua. Durante nueve meses, nos mantenemos sumergidos en ella. El líquido que nos envuelve durante la gestación tiene una composición semejante a la del agua de mar. Una vez que nacemos, no podemos estar más de diez días sin consumir agua, ya que pondríamos nuestra vida en serio riesgo.

1. Utilizá tu experiencia en la realización de experimentos, como el que hiciste sobre los cambios de estado, y pensá en cómo podrías hacer para demostrar que unas semillas de porotos o lentejas contienen agua. Escribí la lista de materiales y los pasos del procedimiento que usarías y, si tu maestro los aprueba, hacelo.
2. Reunite con un compañero y juntos revisen el cuadro grande que hicieron en la actividad 1 y, si fuera necesario, completen los recuadros correspondientes a la hidrosfera sobre: “su relación con los seres vivos” y “los usos culturales”.



Para realizar la actividad 5, vas a necesitar los siguientes materiales:

Para el punto a):

- Libros de ciencias o diccionarios enciclopédicos de la biblioteca.

Para el punto c):

- Una botella de plástico.
- Una tijera o una trincheta.
- Una cucharada o dos de piedritas tipo grava o pedregullo.

- La misma cantidad de arena.
- Un trozo de algodón.
- Una muestra de agua turbia.
- Un jarro.
- Una cocina o cualquier objeto que sirva para cocinar.
- Una cuchara.
- Un jarro medidor de los que se usan para cocinar o cualquier elemento en el que se pueda medir la cantidad de agua.



5. Más agua contaminada, menos agua potable

Actualmente se habla mucho de la contaminación del agua. Especialmente hay preocupación por la contaminación de los depósitos de “agua dulce” que el hombre utiliza para obtener el agua potable, que le sirve para beber e higienizarse, para sus animales de cría y para el riego de los cultivos.

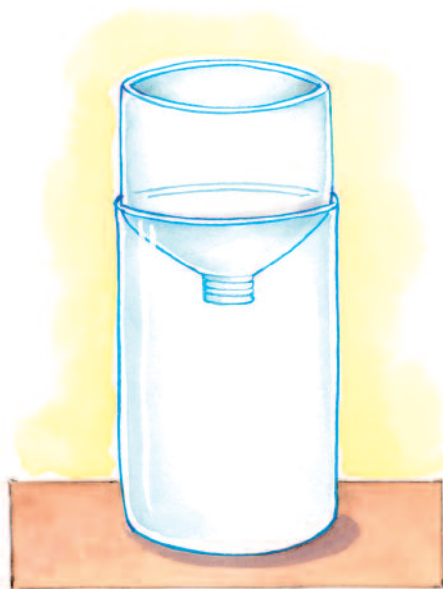
a) Buscá información en libros o diccionarios enciclopédicos para responder las siguientes preguntas.

1. ¿En qué depósitos de la hidrosfera hay “agua dulce”?
2. ¿Cuándo se considera que el agua es potable?
3. ¿Cuáles son los contaminantes del agua? ¿De qué modo se producen?
4. ¿Cuáles son los problemas de salud más frecuentes que causa la contaminación del agua?

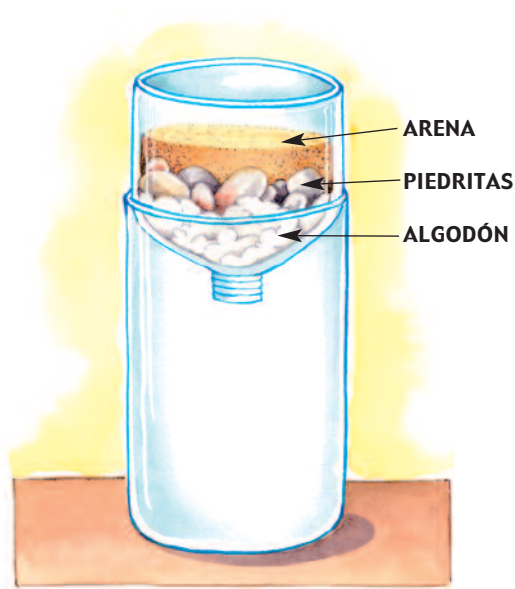
b) Explicá qué camino recorre el agua potable que usan en la escuela para hacer el mate o el té, desde el último depósito natural hasta la pava o cacerola donde se calienta. Si fuera necesario, preguntá sobre el tema a tu maestro o a otra persona mayor que conozca bien la zona.



c) Ahora vas a experimentar sobre un **método de potabilización** del agua a pequeña escala. Para eso, necesitás usar los materiales que se detallaron al final de la actividad 4. Seguí los pasos del procedimiento que se indican a continuación.



Paso 1. Cortá la botella plástica a una altura de $\frac{2}{3}$ desde la base; la parte superior servirá de embudo. Prepará el dispositivo como muestra la figura.



Paso 2. Dentro del embudo, colocá primero una capa de algodón; sobre esta capa colocá las piedritas y, sobre ellas, la arena. El dispositivo tiene que quedar como muestra la figura.

Paso 3. Medí la cantidad de agua turbia que vas a utilizar. Por ejemplo, colocándola dentro de una botella de la cual conozcas el volumen. Anotá esa medida en la carpeta.

Paso 4. Volcá poco a poco el agua turbia dentro del embudo-filtro y esperá a que toda el agua filtrada caiga en la botella. Observá el color del agua recogida y cómo fue quedando cada parte del filtro a medida que pasó el agua por el embudo.

Paso 5. Si el agua sigue turbia, repetí el procedimiento anterior hasta que quede lo más clara posible.

Paso 6. Para asegurarse de que el agua sea potable, se deben agregar dos gotas de lavandina (que contiene cloro) por litro de agua. Otra alternativa es calentar el agua hasta que hierva y luego dejarla enfriar tapada.

Paso 7. Después, medí la cantidad de agua limpia obtenida utilizando el jarro medidor. Anotá ese valor en la carpeta.

El método empleado en el punto **c)** se basa en el proceso natural de depuración (limpieza) del agua, que ocurre cuando esta se filtra a través de las distintas capas del suelo hasta formar las napas subterráneas profundas.

En el procedimiento que empleaste, además, para garantizar que el agua sea potable, se pide que agregues cloro o que hiervas el filtrado. Sin embargo, aunque el agua aparezca transparente, todavía puede no ser potable. En algunas regiones, el agua suele contener ciertos minerales muy tóxicos, como el cianuro, que sólo se eliminan con procesos químicos en las plantas potabilizadoras.

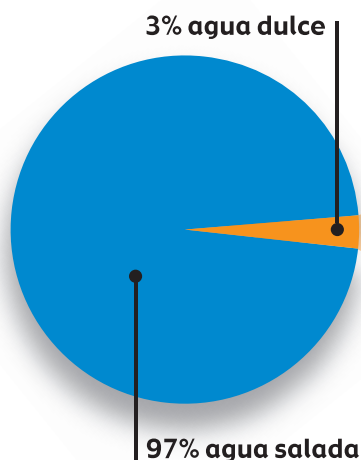
Por las dudas no pruebes el agua que potabilizaste sin la autorización de tu docente.

d) Para pensar sobre el dispositivo que armaste y el método de potabilización usado, resolvé estas consignas.

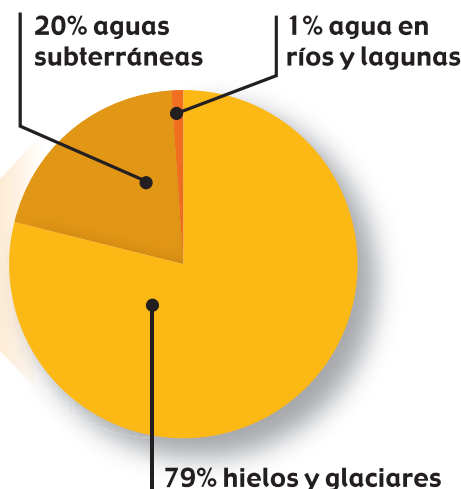
1. Representá paso a paso, con un diagrama de rectángulos y flechas, el método que utilizaste para potabilizar tu muestra de agua.
2. Según la cantidad de agua que pusiste y la que obtuviste finalmente, ¿te parece eficiente el método empleado?
3. ¿Qué tipo de contaminantes eliminan el cloro y la ebullición?

e) Observá el siguiente gráfico que contiene datos sobre el agua en nuestro planeta y leé el epígrafe que lo acompaña. Luego respondé por escrito en tu carpeta las preguntas que aparecen a continuación.

Total de agua del planeta



Total de agua dulce del planeta



El volumen de agua de la Tierra, unos 1.360 millones de kilómetros cúbicos, se ha mantenido constante durante milenios. Si se repartieran entre todos los habitantes del mundo, a cada uno nos tocarían unos 300 millones de metros cúbicos, es decir, unos 100 grandes estadios de fútbol llenos de agua hasta el tope. Pero del 100% de agua que hay en el planeta, el 97% corresponde a los mares y los océanos; el 2% se halla congelada y sólo el 1% es utilizable para el consumo humano. Y ese 1% no está igualmente distribuido en todas las regiones del mundo. Sólo el 1% de ese 1% es el agua accesible en ríos, lagos y lagunas.

1. En las profundidades del suelo no habitan microbios porque los desechos se descomponen naturalmente en las capas superiores. Sin embargo, cuando en muchas regiones superpobladas los humanos enterramos grandes cantidades de basura y excrementos en profundidad, la descomposición microbiana alcanza las napas y el agua de pozo ya no es segura. ¿Por qué es importante mantener sin contaminación las aguas subterráneas?
2. ¿Te parece mucha la proporción de agua dulce posible de ser potabilizada que hay en los glaciares? Si los glaciares se derritieran, ¿a dónde iría a parar esa agua?

Hasta aquí profundizaste sobre el subsistema hidrosfera. En adelante, te vas a adentrar en el estudio de la atmósfera terrestre y el aire. Nuevamente vas a utilizar el cuadro que empezaron a armar en la actividad 1.

TEMA 3: LA ATMÓSFERA: AUNQUE NO LA VEAMOS



6. La atmósfera y el aire

Aunque habitualmente usamos las palabras “atmósfera” y “aire” como sinónimos, no son exactamente lo mismo. La **atmósfera** que envuelve nuestro planeta es una capa gaseosa que tiene entre 500 y 1.000 km de espesor, y que va variando su composición a medida que se aleja de la superficie terrestre.

Cuando nos referimos al **aire**, en realidad, estamos hablando de las características del gas con el que estamos en estrecho contacto, el más cercano a la superficie que habitamos: la franja de la atmósfera donde se concentra la mayor cantidad de los gases que la componen. Por eso, se puede decir que la atmósfera tiene una estructura en subcapas.

a) Para conocer cómo la atmósfera varía con la altura, buscá en los libros de Ciencias Naturales y enciclopedias que tratan el tema e incluyen un gráfico de la “Estructura de la atmósfera”. Elegí el que tenga los datos suficientes para dar respuestas a las siguientes preguntas.

1. ¿Hasta que altura llega cada subcapa?
2. ¿Cuál es temperatura en cada subcapa o cómo va variando?
3. ¿A qué altura más o menos se espera encontrar una banda de gas ozono? ¿Dentro de qué subcapa?
4. ¿Dónde se encuentran las nubes y se producen otros fenómenos meteorológicos? ¿Cuáles son esos fenómenos?
5. ¿Hasta qué altura o dentro de qué capa vuelan los aviones y los satélites artificiales de comunicaciones o de vigilancia del planeta?

b) Cuando decidas qué gráfico usar, reproducilo en tu carpeta, de manera esquemática, copiándolo o calcándolo. Para cada subcapa, agregá epígrafes, con información de alguna otra característica que consideres importante, por ejemplo, cómo se vincula cada una con los seres vivos.



En la próxima actividad, vas a realizar tres experimentos con el aire. Acá va el listado de materiales que necesitás para cada uno de ellos.

Para el experimento 1:

- Un recipiente profundo como un fuentón o un balde o una pecera o un frasco de vidrio bien grande.
- Un vaso o un frasco pequeño, si es de vidrio transparente mejor.
- Un poco de papel o algodón con el se pueda hacer un bollo.

Para el experimento 2:

- Una botella de vidrio o plástico resistente y

pequeña (como las individuales de gaseosas) o puede ser un tubo de ensayos.

- Un globo que se pueda ajustar al pico de la botella o del tubo.
- Un jarro con agua bien caliente y
- Un jarro con agua bien fría (se le pueden agregar unos cubitos).

Para el experimento 3:

- Una jeringa sin aguja o el inflador de la pelota (o de las ruedas de la bicicleta) sin el pico metálico que se introduce en las cámaras para inflarlas.



7. El aire es un material

Estamos rodeados por aire, un material de gran importancia para nuestra supervivencia. Sin embargo, a primera vista, muchas personas creen que donde hay aire no hay nada. Por ejemplo, cuando alguien pide que le llenen una botella “vacía” o cuando, al teminar de comer, decimos: “¡Dejé el plato ‘vacío’!”, estamos pensando de esa manera.

En esta actividad, vas a comprobar que el aire, como cualquier gas, es un material que ocupa un lugar y que, como todos los gases, se puede comprimir y expandir.



a) Con los materiales que reuniste, preparate para realizar tres experimentos sencillos.

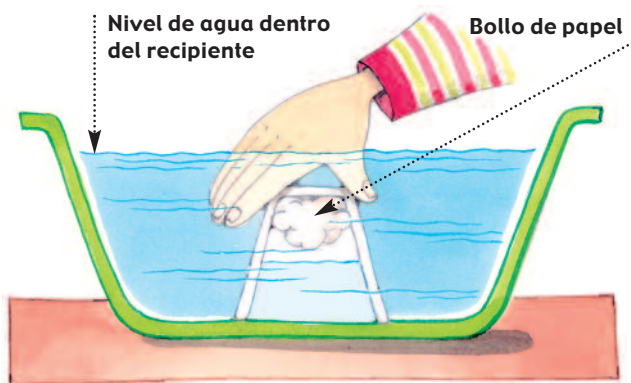
Experimento 1

Paso 1. Introducí el bollo de papel o algodón y pegalo en el fondo del vaso, de modo que al darlo vuelta el bollo no se caiga y que no ocupe más de la mitad del recipiente.

Paso 2. Tomá el vaso por su base, ponelo boca abajo y sumergilo profundo en el agua del recipiente, hasta el fondo. Cuidá de mantener el vaso de manera siempre vertical (sin inclinarlo). Si los recipientes que usás son transparentes, pedile a un compañero que no pierda de vista el bollo de papel o algodón mientras sumergís el vaso.

Paso 3. Sostené unos segundos el vaso con el borde apoyado en el fondo. Sin soltarlo, sacalo del recipiente siempre derecho, sin inclinarlo. ¿Entró agua en el vaso?

Paso 4. Si te parece necesario, repetí la experiencia tomando la precaución de nunca inclinar el vaso al meterlo o sacarlo del agua.



Experimento 2

Paso 1. Ajustá el globo en el pico de la botellita o tubo de ensayos. Introducí el dispositivo en el jarro con agua bien caliente y observá qué sucede con el globo ¿Se infló un poco?

Paso 2. Sacá la botella del agua caliente y, ahora, introducila en el jarro con agua fría. ¿Qué pasó con el globo?

Paso 3. Ahora podés repetir la experiencia al revés, pasando la botellita y su globo del agua fría al agua caliente para observar qué sucede.

Primero agua caliente.
Luego agua fría.



Experimento 3

Paso 1. Tapá fuertemente con un dedo, o con toda la mano, el pico de la jeringa. Si usas un inflador, podés pedir ayuda para que otra persona lo tape con fuerza.

Paso 2. Empujá el émbolo del artefacto de modo de que se desplace todo lo posible. ¿Llegó el émbolo hasta la base de la jeringa o del inflador?

Paso 3. Si no pudiste tapar bien el pico del artefacto, repetí la experiencia llevando el émbolo todo lo que se pueda hacia afuera y volviéndolo a empujar.



b) De las siguientes hipótesis anotadas en esta ficha, una corresponde a cada experimento. Elegí la que corresponda a cada uno.

HIPÓTESIS

a. Como todos los gases, cuando el aire se calienta, se expande o dilata (es decir que ocupa más lugar) y, cuando se enfría, se contrae o comprime (es decir que disminuye su volumen).

b. El aire al ser un gas se puede comprimir mucho; pero sólo hasta un punto.

c. El aire es un material; por eso ocupa lugar. Para que otro material entre en el lugar del aire, éste debe salir.

c) Luego, consultá con tu maestro si hacés los informes de cada experimento según la “Ficha para hacer informes experimentales” que aparece a continuación. En este caso, sólo tendrás que completar las observaciones y pensar en las conclusiones, ya que los materiales, el procedimiento y las hipótesis, los podés tomar de la información de las consignas **a)** y **b)** de esta unidad.

FICHA PARA HACER INFORMES EXPERIMENTALES

- **Hipótesis:** es una frase que expresa tu idea acerca del fenómeno que te proponés explorar. En la consigna b), trabajaste con las hipótesis que podrían explicar los experimentos que hiciste para comprobar las propiedades del aire.
- **Materiales e instrumentos:** es la lista de cosas que necesitás para hacer el experimento.
- **Procedimiento:** es la descripción de los pasos que se deben seguir cuando se realiza un experimento. En la consigna a) de esta actividad, los pasos ya están descriptos. Cuando tengas que diseñar una experiencia, tendrás que pensar vos en cuál puede ser la mejor manera de ordenar lo que vas a hacer.
- **Observaciones:** es lo que observaste que sucedió durante los pasos anteriores. Si los experimentos realizados son cuantitativos, es decir que hay que medir las cantidades, en esta parte se registran los datos obtenidos, por ejemplo, mediante tablas. Pero no es el caso que te ocupa ahora, ya que estos son diseños de experimentos cualitativos, es decir, donde se observan los cambios sin medir cuánto o cuándo cambia.
- **Conclusiones:** teniendo en cuenta las observaciones, aquí se explica o fundamenta si la hipótesis propuesta se acepta o se rechaza.

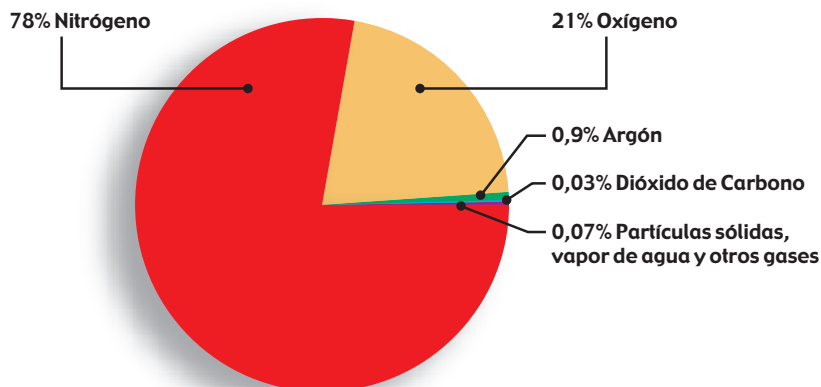


8. El aire es una mezcla de gases

Antiguamente, también se creía que el aire era una sola cosa, un único gas; pero hoy tenemos claro que se trata de una mezcla. Vos, por ejemplo, ya estudiaste que contiene vapor de agua. Aquí vas analizar un gráfico para enterarte qué otros materiales componen el aire.

a) Observá atentamente el gráfico de torta siguiente, que representa la composición del aire denominado “puro”, como el que hay en las regiones no industriales, rurales o urbanas muy poco pobladas. Este tipo de aire es el que tiene las proporciones puras de elementos naturales, sin adicionar productos de la actividad humana. Luego respondé en tu carpeta las preguntas que siguen.

Composición del aire



1. ¿Cuáles de todos los gases que componen al aire es el más abundante?
2. ¿Es verdad que el gas oxígeno es aproximadamente el 1/5 del aire puro? ¿Por qué creés que es importante que se mantenga esa proporción?
3. ¿En qué porcentaje se halla el gas dióxido de carbono? Por su proporción en el aire puro, el dióxido de carbono, ¿te parece que es un gas importante en la atmósfera terrestre?
4. El aire puro tiene componentes sólidos: son partículas muy pequeñas. ¿Es alta su proporción? ¿Qué tipo de partículas imaginás que son? ¿De dónde podrían provenir?
5. ¿En qué parte del aire podrías encontrar gotitas de líquido? ¿De qué líquido se trata?



Antes de seguir avanzando, conversá con tus compañeros y con tu maestro sobre la necesidad de incorporar nuevos datos al cuadro de la actividad 1, a partir de lo estudiado sobre la atmósfera.

En la actividad 9, vas a analizar problemas graves de la atmósfera y la hidrosfera, que son preocupación en todo el mundo porque atentan contra la vida en la Tierra. Para comprenderlos, vas a necesitar aplicar todos los conocimientos que adquiriste hasta ahora sobre el agua y el aire.



9. El aumento del efecto invernadero y el agujero en la capa de ozono

Con frecuencia, en la radio y en la televisión, aparecen noticias que mencionan como situaciones graves para la vida en nuestro planeta el **aumento del efecto invernadero** y la **destrucción o debilitamiento de la capa de ozono**. Para saber a qué se refieren, en esta actividad vas a estudiar de qué se tratan esos fenómenos.

a) Para comprender qué es el efecto invernadero y por qué su aumento es perjudicial, lee el siguiente texto y observa el esquema y el gráfico. Luego, resolvé por escrito las preguntas que figuran a continuación.

• • • La temperatura del mundo sube aceleradamente

La **temperatura media global** es el resultado del balance entre la energía solar que llega a nuestro planeta y su enfriamiento, provocado por la pérdida de energía al espacio. De la energía solar que podría llegar a la superficie de la Tierra, sólo un 60% ingresa efectivamente. Las capas altas de la atmósfera reflejan un 40%, devolviéndola hacia el espacio. Así, la atmósfera actúa como un filtro de las radiaciones solares.

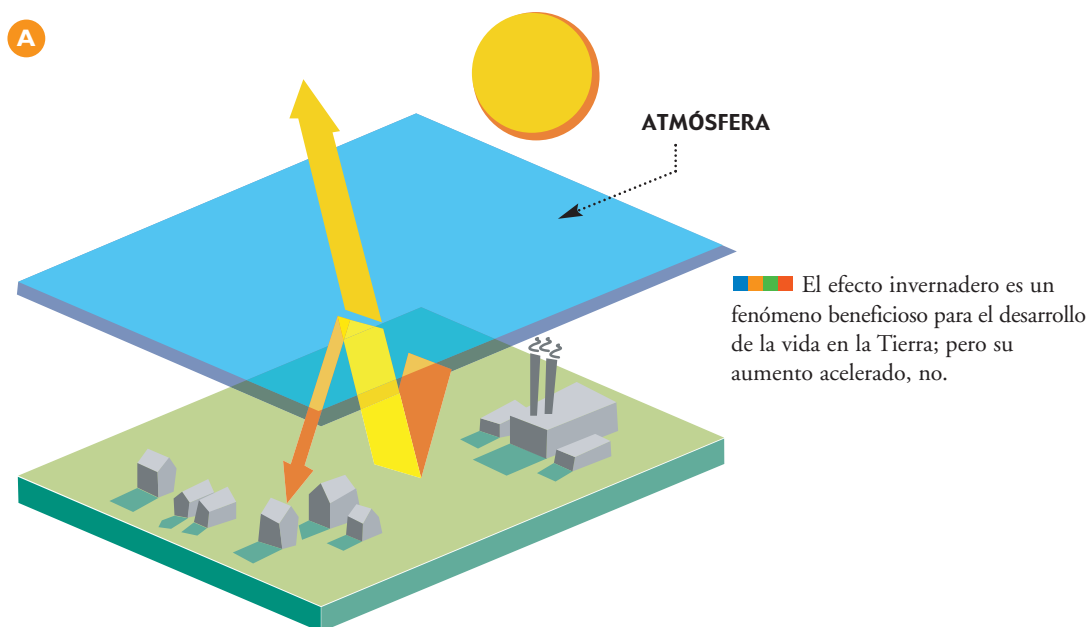
De las radiaciones entrantes, un 17% es absorbido por la atmósfera y un 33% llega a la superficie del planeta. Con esta energía, la Tierra se calienta y, a su vez, emite calor. Del calor perdido por la Tierra, una parte es devuelto hacia el espacio, pero una porción queda retenido por la atmósfera.

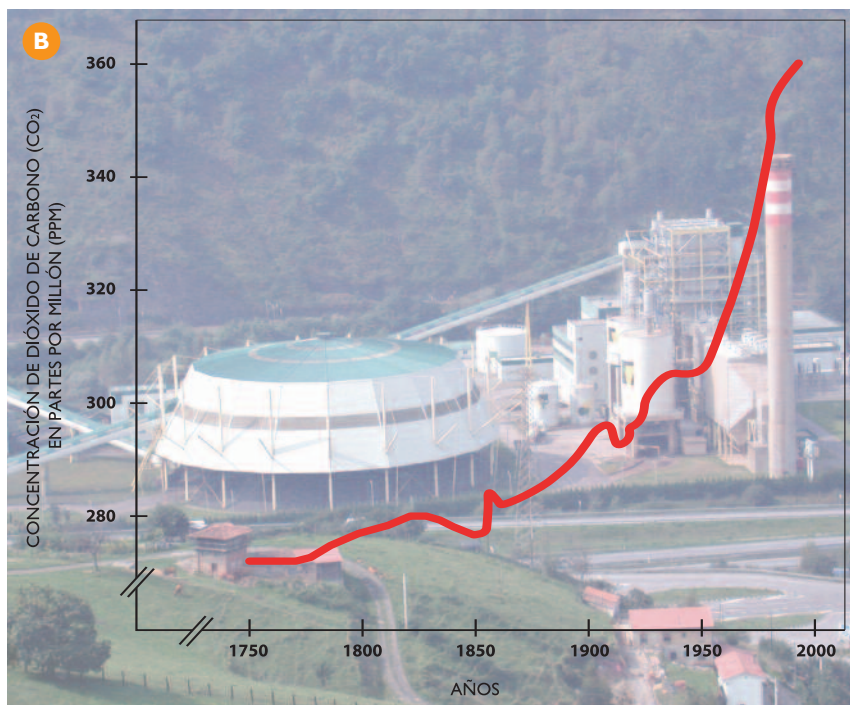
Se denomina **efecto invernadero** a la absorción en la atmósfera terrestre del calor emitido por la superficie, que impide que escape hacia el espacio exterior y que aumenta, por lo tanto, la temperatura media del planeta. Este fenómeno, producido a escala planetaria, es un efecto similar al observado en un invernadero (de ahí proviene su nombre).

El efecto invernadero es causado especialmente por algunos de los gases atmosféricos: el dióxido de carbono, el vapor de agua y el gas metano.

Mediciones de los cambios en la composición de los gases de la atmósfera demuestran que el dióxido de carbono aumentó su concentración un 30% en los últimos cien años. Este aumento del dióxido de carbono proveniente de la quema de combustibles fósiles para la obtención de energía.

Debido a esto, el incremento de los gases de invernadero sería la causa del **calentamiento global**, es decir, de un aumento acelerado en la temperatura promedio del planeta.





Ministerio de Educación y Ciencia de España

Debido al ciclo del agua, el vapor sólo permanece varias semanas en la atmósfera. En cambio, el dióxido de carbono emitido por las industrias y los transportes permanece alrededor de cien años y por eso se acumula.

1. Copiá en tu carpeta el esquema **A** e indicá sobre él: ¿cuál de las flechas que representan el efecto invernadero corresponde al calor recibido por la superficie terrestre? ¿Cuál es la del calor emitido por la Tierra? ¿Y cuál corresponde al calor retenido por la atmósfera que provoca el efecto invernadero?
2. Observá en el gráfico **B** la línea que representa la variación del dióxido de carbono en la atmósfera a lo largo del tiempo y respondé: ¿a partir de qué año el aumento de dicho gas se hizo muy acelerado? ¿Cuánto aumentó desde ese momento hasta la actualidad?
3. ¿Podrías afirmar que, debido a sus pequeños porcentajes en la atmósfera, el dióxido de carbono y el vapor de agua son gases poco importantes? Fundamentá tu respuesta.
4. A partir de lo que aprendiste sobre la hidrosfera y los cambios de estado del agua, ¿qué consecuencias creés que tiene el aumento de temperatura sobre la evaporación del agua y sobre los glaciares? Explicá por qué esas consecuencias podrían producir sequías en algunas zonas e inundaciones en otras. ¿Cómo afectan esos cambios a los seres vivos de cada lugar? ¿Y al hombre y sus actividades?

b) Copiá estas preguntas en tu carpeta y contestalas sobre la base de la información del siguiente texto.

1. ¿Por qué se destruye la capa de ozono?
2. ¿Cómo perjudica esa destrucción al planeta?
3. ¿Qué se podría hacer para no seguir destruyendo la capa de ozono?

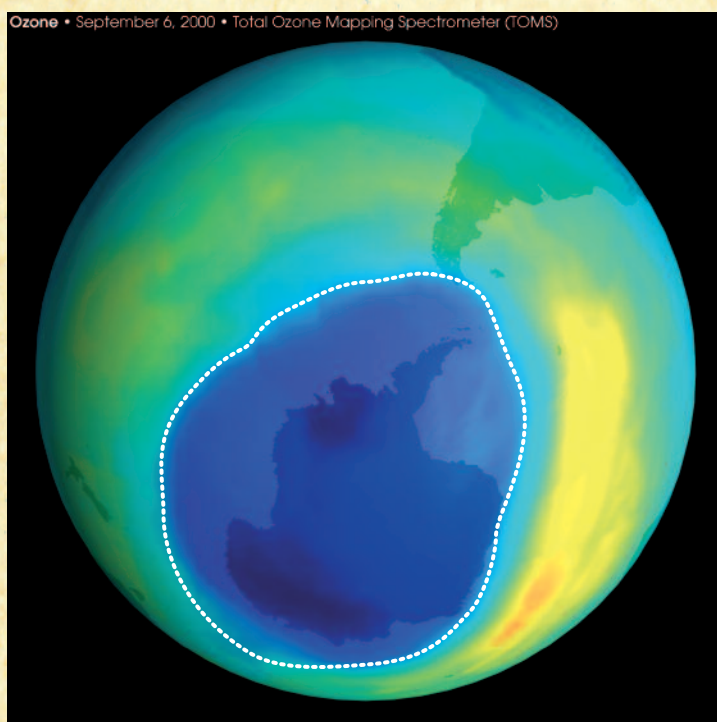
• • • Ozono: poco, pero imprescindible

El ozono es un gas tan escaso que, si pudiéramos separarlo de la atmósfera y cubriéramos con él la superficie terrestre sólo se formaría una capita de 3 mm de espesor. La mayor cantidad de ozono se encuentra en la **estratosfera**, distribuido en una región o franja que va aproximadamente de los 15 a los 50 km de altura.

El **gas ozono** es una sustancia que actúa como un potente filtro solar, ya que evita el paso de una parte de la radiación ultravioleta o rayos solares UV-B.

La **radiación UV-B** puede producir daño en los seres vivos, dependiendo de su intensidad y tiempo de exposición. Estos daños pueden abarcar desde irritación en la piel, conjuntivitis y deterioro en el sistema de defensas, hasta llegar a afectar el crecimiento de las plantas y de las algas que sirven de alimento a los animales terrestres y marinos, respectivamente.

La principal causa de la destrucción del ozono estratosférico, son los CFC (cloro-flúor-carbonos). Estas sustancias son gases que se emplean, por ejemplo, en la industria de la refrigeración y en los aerosoles (aunque actualmente casi se han dejado de usar con este fin), y también están presentes en la producción de materiales como el poliuretano o el telgopor, que son aislantes del calor. Los CFC duran en la atmósfera entre 50 y 100 años. Con el correr del tiempo, alcanzan la estratosfera donde la radiación ultravioleta los descompone, liberando el cloro de su composición y este provoca, a su vez, la destrucción del ozono.



 Fotografía satelital donde se puede distinguir el agujero de ozono sobre el Polo Sur. En la zona azul la capa de ozono es 4 veces más delgada que en la zona verde y 5 veces más fina que en la región amarillo-naranja.

Es un hecho que los CFC se liberan a la atmósfera, mayoritariamente en el hemisferio norte. El 90% es liberado en Europa, Rusia, Japón y los Estados Unidos. Debido a los vientos, estas sustancias suben hasta la estratósfera en las latitudes tropicales. Esos contaminantes pronto son trasladados por los vientos hacia ambos polos. Así, la estratósfera contiene aproximadamente la misma cantidad de cloro sobre todo el planeta. Pero, en ambos polos, debido a condiciones meteorológicas especiales y más extremas en el sur que en el norte, se produce una mayor reacción del ozono con el cloro, lo que provoca peores daños, primero sobre la Antártida y en segundo lugar sobre el Ártico.

A pesar de que todas las naciones han acordado por medio del Protocolo de Kyoto abordar el problema, la capa de ozono tardará mucho tiempo en estabilizarse. Millones de toneladas de los CFC de larga vida, ya producidos, continuarán ascendiendo y atacando la capa de ozono. Las observaciones científicas indican que las pérdidas de ozono en los años ochenta fueron mayores que en los años setenta. Las pérdidas ocurren durante todas las estaciones y no sólo en invierno, como antes.

Estas observaciones indicaron que las pérdidas de ozono eran mucho más graves que las esperadas, ya que los satélites monitorean diariamente las variaciones de ozono atmosférico en ambos hemisferios.



10. Lo que sabés sobre la atmósfera y la hidrosfera

Esta última actividad te permitirá revisar lo estudiado en la unidad y, a la vez, considerar cuánto aprendiste.



a) Reunite con los compañeros con los que hiciste el cuadro de la actividad 1, para seguir completándolo juntos. Cada uno revise en su carpeta las anotaciones sobre las actividades que realizaron hasta aquí. Especialmente, observen con detenimiento la lámina sobre la hidrosfera y el ciclo del agua. Con todos esos conocimientos, seguramente ahora podrán modificar o ampliar cada uno de los puntos, tanto en la columna de la hidrosfera como en la de la atmósfera del cuadro de la actividad 1. Hagan los cambios y agregados con una lapicera de otro color, así pueden darse cuenta de lo aprendido.

b) Finalmente, cada uno redacte en su carpeta seis oraciones que muestren relaciones importantes entre la atmósfera, la hidrosfera, la geosfera y la biosfera. Pónganle un título adecuado.

Para finalizar

En esta unidad, estudiaste la hidrosfera: una cantidad definida de agua que se halla repartida en diferentes depósitos: mares, lagos ríos, seres vivos, napas subterráneas, glaciares, humedad atmosférica y otros depósitos, entre los cuales circula porque se desplaza o cambia de estado.

También pudiste saber que, aunque el agua en la Tierra es abundante, la proporción del agua disponible para los seres vivos, y en particular para los humanos, es bastante escasa. Esto se debe a que el agua dulce no es tanta, está distribuida en forma despareja y, además, es necesario que sea potable para poder consumirla sin que nos enferme.

Asimismo, en esta unidad estudiaste la atmósfera o capa gaseosa que envuelve el planeta, que lo protege de radiaciones solares excesivas y del impacto de los meteoritos.

Además, pudiste analizar las propiedades del aire y su composición, así como el efecto invernadero que mantiene la Tierra en una temperatura óptima para la vida.

Para ambos subsistemas terrestres, pudiste conocer algunos de los impactos más importantes que provocan las actividades de la sociedad actual: la contaminación o incorporación en la naturaleza de materiales y/o energía que no existían o agregadas en cantidades mayores que las que se producen naturalmente, y la destrucción de la capa de ozono.

Sumado a todos estos conocimientos nuevos, también aprendiste a confeccionar una ficha para realizar los informes de las experiencias.

En la unidad siguiente, vas a seguir estudiando los subsistemas terrestres y sus relaciones, pero ahora desde la biosfera, es decir, desde los seres vivos y sus diversas formas de habitar el planeta.



UNIDAD 6

Sistema Tierra: la vida en los ambientes de la biosfera

Con esta unidad vas a comenzar tu estudio de la biosfera, el subsistema terrestre que incluye a los seres vivos.

Al comienzo de la historia de la Biología, la ciencia de la vida, el estudio de cada tipo de ser vivo se hacía por separado y comparándolo con los que le eran más semejantes. Esta manera de conocer las diferentes formas de vida en la Tierra llevó a crear una ciencia para cada una de esas formas. Así fue que aparecieron la botánica (ciencia de las plantas), la zoología (ciencia que se ocupa de los animales), la microbiología (el estudio de los organismos microscópicos) y otras ramas de la Biología que estudian una determinada clase de seres vivos. Sin embargo, el conocimiento de los organismos aislados de su ambiente no resulta suficiente para comprender hechos como los siguientes:

➤ Después de eliminar una especie de estrellas de mar de una zona costera del océano Pacífico disminuyó el número total de especies en ese lugar.

➤ Los pastos se renuevan mejor y son más abundantes después de ser consumidos por los rumiantes que cuando a estos animales no van a pastar en ese lugar.

➤ Al llevar liebres europeas a Australia se reprodujeron sin control, aunque allí había numerosos animales carnívoros que hubieran podido cazarlas.

Para explicar y predecir situaciones como estas, que afectan a los seres vivos incluida la especie humana, fue necesario tener una visión más integradora. Así fue que, en la primera mitad del siglo XX, apareció una nueva ciencia llamada Ecología. Los ecólogos tienen como propósito estudiar la vida en la Tierra, pero sobre todo comprender las relaciones de las especies entre sí y con los otros componentes del lugar que habitan.

El desarrollo de la Ecología ya ha demostrado que lo que sucede en un punto de la biosfera tiene consecuencias en otros; por ejemplo, si hay cambios de temperatura en el agua de mar frente a las costas de Perú, estos provocan intensas lluvias en el continente asiático. También advierte que si la especie humana no tiene en cuenta los procesos que mantienen y modifican la biosfera, se provocan cambios en el ambiente, que muchas veces son muy perjudiciales —incluso para los propios humanos—, como inundaciones, sequías, contaminación del agua o desaparición de especies vegetales o animales de importancia para la vida humana.

Por eso, en esta unidad, comenzarás a estudiar algunos aspectos de los que se ocupa la Ecología. Por ejemplo, vas a poder reflexionar sobre cuál es el significado preciso de la palabra ambiente y por qué las especies, incluida la especie humana, son parte inseparable de él. También vas a estudiar a qué llaman modelo de ecosistema los ecólogos y cuáles son los diferentes tipos de ecosistemas que se pueden encontrar en la biosfera.

Muchas actividades de esta unidad van a requerir que leas textos para obtener información de ellos y para comprender conceptos de la biología que aparecen nombrados con palabras nuevas. Es conveniente que, junto con tus compañeros, dediquen un rato a separar, a partir de la lectura de los índices, en un rincón de la biblioteca o en el Rincón de Ciencias Naturales si lo organizaron, libros y materiales que puedan tener información sobre el tema de la unidad, para tenerlos a mano.

Además, las actividades también te van a proponer distintas maneras de reunir, organizar y usar la información que encuentres.

TEMA 1: LOS SERES VIVOS SON PARTE DEL AMBIENTE



1. Una vida de relaciones



a) Volvé a leer el texto que sirve de introducción a esta unidad y resolvé las siguientes cuestiones. Compartí con tu maestro y con tus compañeros tu trabajo sobre esta primera actividad.

1. Nombrá diez especies de animales y de plantas que conozcas y que estén en la región en que vivís. Si es posible, averiguá cuáles son autóctonas y cuáles llegaron a la zona llevadas en algún momento por el hombre, y en relación con qué actividad humana se produjo su llegada.
2. Indicá tres relaciones de cada una de esas especies con su medio y dos con otras especies, incluidas algunas con los seres humanos que antes no hayas mencionado.
3. Elegí un paisaje que te guste y hacé un dibujo sencillo. Puede ser uno que conozcas personalmente o que copies de una imagen. Ponele un título al dibujo que indique el tipo de paisaje y la zona a la que pertenece (por ejemplo: “La laguna de Chascomús en la provincia de Buenos Aires”). Indicá con rótulos cuáles son los componentes del ambiente presentes en tu dibujo.
4. Elegí un tema, pregunta o problema, distintos de los que figuran en el texto, que deba ser estudiado por los ecólogos y no por los botánicos o los zoólogos. Fundamentá tu elección.
5. Según lo que te sugiere la lectura del texto, mencioná tres ejemplos de ecosistemas y explicá por qué los elegiste como ejemplo de ese concepto.



Con la siguiente actividad vas a poder tener más claro el significado que tienen para las Ciencias Naturales algunas palabras que se usan a diario. Cuando estudies este y otros textos de esta unidad, es conveniente que vayas tomando nota en tu carpeta de las palabras más importantes y su significado.



2. ¿Es lo mismo el medio que el ambiente?

Seguramente alguna vez escuchaste la expresión “medio ambiente”. Cuando se trata de la contaminación de las aguas, la pérdida de fertilidad del suelo o la tala indiscriminada de bosques, se suele hablar de los problemas medioambientales. En esta actividad, vas estudiar el significado de las dos palabras “medio” y “ambiente” que forman esa expresión.

a) Leé el texto que sigue y resolvé las consignas que figuran a continuación.

• • • El medio ambiente

En Biología se denomina **medio físico-químico** o **medio físico** o simplemente **medio** de un lugar del planeta a los componentes de la geosfera, la atmósfera y la hidrosfera de ese lugar. El medio físico-químico del planeta Tierra no es homogéneo:

- el material rocoso que forma la superficie de la corteza terrestre no es idéntico en todas las regiones del planeta: hay partes elevadas y de relieve muy irregular; otras, en cambio, son hundidas, planas o poco inclinadas;
- hay zonas con grandes depósitos de agua líquida, otras cubiertas de hielo y algunas muy secas;
- también hay lugares de la Tierra que reciben más energía solar que otros y esto hace que su temperatura e iluminación sean diferentes;
- la cantidad de agua en la superficie y su estado, así como las temperaturas, provocan la humedad ambiente y la nubosidad características de cada zona;
- además, el viento no sopla con igual intensidad ni en la misma dirección en todos los lugares.

Desde que apareció la vida en los fondos oceánicos, hace 3.800 millones de años aproximadamente, el variado medio terrestre se transformó en los espacios de vida que hoy denominamos **ambientes**.

A medida que la vida evolucionó sobre la Tierra, aparecieron diferentes especies que fueron colonizando casi toda la superficie del planeta. Así, tanto las regiones oceánicas como las continentales se transformaron en ambientes.

A través de la historia del planeta, los ambientes fueron cambiando y lo siguen haciendo porque muchos factores o componentes del medio físico-químico han variado. Pero también, porque los seres vivos, que interactúan con ellos y entre sí, se van modificando y son modificados. De hecho, los seres humanos son la especie de mayor distribución sobre la Tierra y, como parte de los ambientes que habita, es la que mayor impacto produce sobre ellos.

Muchas veces se dice que el ambiente es todo lo que nos rodea. Es verdad; pero eso no incluye sólo los objetos materiales o la naturaleza; también los humanos formamos parte del ambiente, con las costumbres a las que estamos habituados, las formas de relacionarnos entre nosotros y con otros seres vivos, las maneras en que cuidamos de ellos y toda nuestra vida cultural.

Entonces,

el ambiente es un sistema de componentes naturales, sociales y culturales, en un momento y un lugar determinados, que incluye los resultados de las relaciones que se establecen entre todas sus partes.

1. Observá por la ventana del aula el entorno de la escuela y anotá en tu carpeta las características del medio físico-químico del lugar. Si lo necesitás, fijate cuáles son los componentes del medio físico-químico que se mencionan en el texto y hacé una lista para tenerlos presentes.
2. Escribí tres ejemplos de regiones de la Tierra con diferentes medios físico-químicos. Especificá qué factores o componentes son diferentes en cada caso. Podés orientarte mirando el globo terráqueo o un planisferio físico que haya en el aula, o buscando el mapa de climas de la actividad 5 de esta unidad.
3. De acuerdo con lo que leíste en el texto, ¿cuál es la diferencia entre medio físico-químico y ambiente?

4. La expresión “medio ambiente” es de uso frecuente en la radio y en la televisión; sin embargo, los ecólogos suelen afirmar que es incorrecta porque es redundante. Indicá por cuál de las siguientes razones dicen eso los ecólogos. Copiá la opción elegida en tu carpeta y da un ejemplo que fundamente tu elección.

- ✓ Medio y ambiente son dos palabras que significan lo mismo.
- ✓ Medio es un concepto que queda incluido al decir ambiente.
- ✓ Ambiente es un concepto que está incluido al hablar del medio.

- b) Tomando en cuenta la definición de ambiente, revisá si los rótulos que colocaste sobre el paisaje, en el punto a) 3 de la actividad 1, están correctos y/o completos. Si fuera necesario, modificalos.



- c) Como ya sabés, la especie humana, nuestra especie, habita el planeta en casi todos sus rincones. Incluso en los lugares donde aún no ha logrado instalarse, están presentes elementos de sus culturas. En esta parte de la actividad, vas a comparar las distintas formas en las que los seres humanos pertenecen al ambiente. Para ello:

1. Da un ejemplo que muestre cómo se relaciona el hombre con los otros componentes del ambiente en el lugar donde vivís. Tené en cuenta que podés usar la información que ya utilizaste en los puntos 1 y 2 de la consigna a) de la actividad 1.
2. Buscá en los textos o recordá dos ejemplos similares al del punto anterior, pero que se refieran a otras culturas; pueden ser actuales o del pasado. Describilos brevemente en tu carpeta. Podés tomarlos de las actividades sobre las culturas paleolítica y neolítica que estudiaste en las unidades 1, 3 y 4 del *Cuaderno de Estudio 1. Ciencias Sociales*. Hacé un cuadro comparativo con toda la información para los tres ejemplos.
3. ¿En cuál de los ejemplos anteriores el ambiente ha sido más modificado por el hombre? ¿En cuál menos? ¿Por qué?
4. Si en algunos de esos casos conocés relaciones del hombre con los otros componentes del ambiente que han producido consecuencias inesperadas y perjudiciales para el ambiente, comentalas por escrito en tu carpeta. Compartí esta información con tu maestro y compañeros.

Ahora que tenés más claros los conceptos de ambiente y ecosistema, vas a profundizar en las relaciones entre ellos.



Para resolver el punto a) de la actividad 3 vas a necesitar:

- Papel de calcar.

- Goma de pegar.
- Una tijera.

TEMA 2: EL ESTUDIO DE LOS AMBIENTES MEDIANTE ECOSISTEMAS



3. Un ecosistema es un sistema

En la actualidad, se usa la teoría de los ecosistemas para estudiar las formas en que los seres vivos se relacionan entre sí y con los factores del medio físico-químico como la luz, el agua o los minerales. Con las actividades de los temas siguientes, vas a estudiar qué características tienen los ecosistemas, cómo se establecen y cómo se clasifican en diferentes tipos.



a) En el siguiente texto, vas a hallar información sobre los ecosistemas. Luego de leerla, seguí los pasos que se listan a continuación para trabajar con el papel de calcar y resolvé las consignas.

• • • **Ecosistema: un modelo útil para comprender nuestro mundo**

En 1920, un ecólogo inglés llamado Charles Elton argumentó que los organismos que vivían en el mismo lugar tenían tolerancias parecidas a su medio físico-químico. Planteó también que las especies que habitaban juntas interactuaban entre sí, por medio de las **relaciones alimentarias**. Esto significa que, como todo organismo necesita nutrirse, unos pueden ser alimento de otros.

Diez años más tarde, otro inglés, llamado Arthur Tansley, retomó esta idea y la desarrolló al imaginar las partes biológicas y físico-químicas de la naturaleza juntas. Es decir, dependientes unas de otras y formando un sistema de relaciones, de tal modo que ese conjunto de relaciones produzca el mantenimiento de las características del lugar. Para este tipo de sistemas, Tansley inventó el nombre de **ecosistemas**. En la palabra ecosistema (sistema ecológico), el prefijo “eco” proviene de *oikos*, que en griego significa “casa” (el espacio dónde se vive, la morada).

Como ya estudiaste en otras unidades, un **sistema** es un conjunto de componentes que al relacionarse producen una acción o función que cada parte, por su cuenta, no puede producir. Cada sistema tiene componentes que forman su estructura. Por ejemplo: la lengua, los dientes, el esófago, el estómago y otros órganos forman la estructura del sistema digestivo; por su parte, los alumnos, los padres, los docentes, las autoridades y las escuelas forman la estructura del sistema educativo escolar.

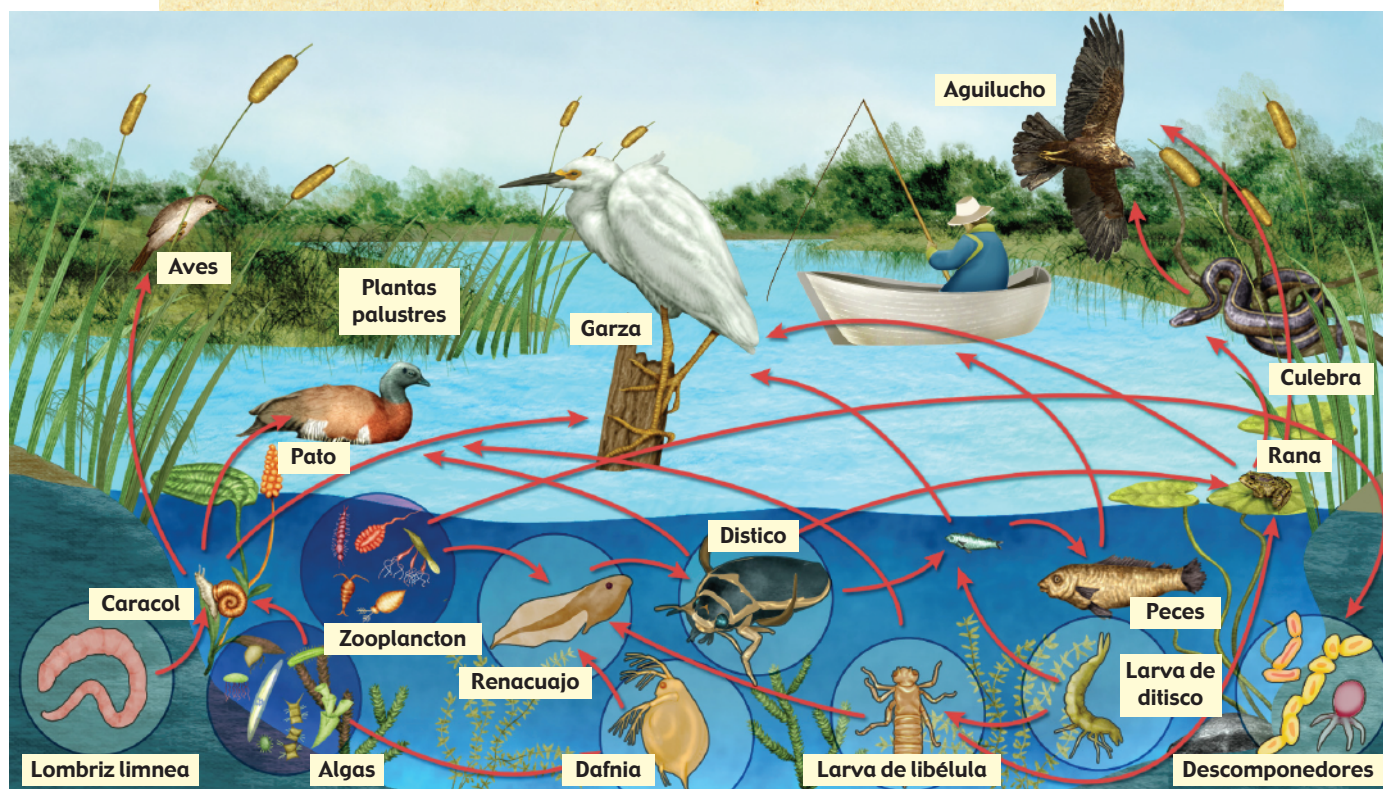
Las interacciones hacen funcionar un sistema y son parte de él. Por ejemplo: en el sistema digestivo, la lengua mezcla y empuja el alimento que trituran los dientes, mientras este es humedecido por la saliva.

En un ecosistema se suelen diferenciar los componentes de la estructura en dos tipos, según su origen:

- Los **componentes bióticos**, que provienen directamente de los seres vivos. En este grupo, se consideran todos los organismos que se hallan en el lugar que se ha delimitado para su estudio, y también sus restos y producciones. Por eso, se consideran componentes bióticos: los excrementos, un pedacito de pluma o de piel, un trozo de rama, un nido o una huella.
- Los **componentes abióticos** (palabra que significa que no proviene directamente de los seres vivos) o **componentes del medio físico-químico**: luz, temperatura, humedad, tipo de rocas y suelos, relieve, salinidad del agua, etc.

Los ecólogos han llamado **comunidad biológica** al conjunto o subsistema de todos los componentes bióticos de un ecosistema y a todas las relaciones que establecen entre ellos. La cantidad de especies presentes en una comunidad biológica se llama **biodiversidad**.

Así también, suele definirse un **ecosistema** como un medio, más su comunidad biológica y las relaciones que se establecen entre ambos.



En los esquemas o dibujos de los ecosistemas, las especies que están presentes pueden representarse con el dibujo de un solo ejemplar y las relaciones alimentarias entre las especies se indican con flechas que van desde la especie que sirve de alimento hacia la que la consume.

Paso 1. En una parte de la hoja de papel calcar, transferí los componentes del medio: el contorno de la laguna, el cielo, la superficie del agua, los materiales rocosos del fondo y de los bordes, etc.

Paso 2. En otro lugar de la misma hoja de papel de calcar, transferí la comunidad biológica de la laguna (los organismos representantes de las especies que la forman y las flechas que indican las relaciones de alimentación que las vinculan).

Paso 3. Recuadrá los dos esquemas de modo que queden del mismo tamaño y recortalos.

Paso 4. Pegá el esquema del medio físico en tu carpeta. Luego, superponé el recuadro de la comunidad pegándolo sólo por el borde superior.

1. Anotá, debajo de los esquemas superpuestos, algunas relaciones:

- entre componentes del medio;
- entre componentes de la comunidad (que no sean de alimentación), por ejemplo, si una especie utiliza a otra como soporte;
- entre componentes del medio y de la comunidad. Para guiarte, te damos un ejemplo: “Las especies que viven sumergidas respiran el oxígeno disuelto en el agua”.

2. ¿Cuántas especies integran la biodiversidad de esta laguna según el dibujo?

b) En esta parte de la actividad, vas a reflexionar sobre el tamaño y el funcionamiento de los ecosistemas.

1. ¿Cuál ecosistema te parece que podría ser considerado el más grande y por qué?

2. De los sistemas que figuran en la siguiente lista, ¿cuál te parece que no podría ser considerado un ecosistema y por qué?

- ✓ La biosfera.
- ✓ La selva amazónica o bosque húmedo tropical americano.
- ✓ El desierto arenoso del Sahara en África.
- ✓ Cualquier arroyo.
- ✓ El lago que forma el embalse de una represa.
- ✓ Un naranjal.
- ✓ El planeta Tierra.
- ✓ La región costera de una isla.

3. Lee el siguiente texto y, sobre la base de su información, revisá las respuestas que diste al punto 2 de la pregunta anterior y respondé las siguientes.



Es importante que cuando leas también prestes atención a lo que está entre paréntesis.

• • • Los estudios ecológicos

La **ecología** es una disciplina científica que estudia el planeta como un gran conjunto, en el que las condiciones físico-químicas y los seres vivos interactúan entre sí.

Algunas veces, el estudio ecológico se centra en un trabajo muy local y específico; en cambio, en otros casos, se interesa por cuestiones muy generales. Así, un ecólogo puede estar estudiando cómo afectan las condiciones de luz y temperatura a los cardones de una región en relación con su capacidad de florecer y dar semillas, y otro ecólogo puede estar estudiando cómo pasa y se transforma la energía desde la vegetación a los otros seres en la selva tropical. En ambos casos, lo específico de la ecología es que siempre estudia las relaciones entre los organismos y entre estos y el medio de un lugar, es decir, en un ecosistema.



Los límites y el tamaño de un ecosistema

La **ecosfera** es un ecosistema enorme. Abarca todo el planeta y reúne a todos los seres vivos en sus relaciones con el medio de toda la Tierra. Dentro de este gran ecosistema, se pueden diferenciar subecosistemas con diferente grado de dependencia de los otros que los rodean. Así, por ejemplo, son ecosistemas: el océano y también la costa; una laguna y además su fondo barroso, un bosque e incluso un árbol (con todos sus habitantes de la copa, el tronco y los asociados a sus raíces).

Los ecosistemas son unidades de trabajo, estudio e investigación del ambiente, cuyo límite determina el ecólogo en relación con el tipo de estudio que quiere hacer.

Entre ecosistemas de muy diferentes tamaños podemos encontrar similitudes fundamentales en su funcionamiento.

El funcionamiento de un ecosistema

En todos los ecosistemas se da un movimiento continuo de los materiales que componen los objetos y los seres. Ciertos componentes materiales del medio (por ejemplo, sales minerales, el gas oxígeno y el agua misma) pasan a los organismos vivos y, a través de relaciones alimentarias, de unos seres a otros, hasta que, con el tiempo, vuelven al suelo o al agua o al aire (al medio) cerrándose un ciclo.

También todos los ecosistemas tienen una **fuerza de energía** que mantiene la vida. La fuente primera y principal de energía de los ecosistemas es el Sol. Su energía se va transformando y va transformando los distintos componentes del ecosistema a medida que pasa de unos a otros. En cada ecosistema, la **luz (energía de radiación)** es captada por las plantas o las algas, que la transforman en **energía química potencial**. La energía química está almacenada en materiales del cuerpo de los seres vivos que llamamos **alimentos**. Esta energía permite el mantenimiento, el crecimiento y la reproducción de los seres vivos. Cuando los organismos se alimentan de otros, cierta cantidad de energía química pasa de unos a otros con lo que comen. A medida que los seres vivos utilizan la energía química, la van transformando principalmente en **movimiento (energía cinética)** y calor (**energía térmica**). Se puede decir que toda la energía que ingresó al ecosistema como luz, al cabo de todas las transformaciones, quedó como calor.

La energía térmica no puede ser transformada por las plantas o las algas en energía química. Los organismos verdes sólo pueden aprovechar la luz o energía radiante visible.

c) Vos mismo vas a hacer el estudio de un ecosistema que conocés.

1. Dibujá en tu carpeta el esquema de un árbol en el que puedan verse las raíces en el interior del suelo.

- Sobre él, agregá distintos tipos de aves y mamíferos que conozcas que puedan habitarlo o alimentarse de sus flores, frutos o de otros seres vivos que también se encuentren allí porque obtienen del árbol alimento o refugio (por ejemplo, insectos, sus huevos o sus orugas).
- Asociados con las raíces del árbol, dibujá hongos y microorganismos, que además pueden estar descomponiendo restos (alimentándose) y que con esa acción van aportando humus al suelo del cual el árbol obtiene los minerales indispensables para mantenerse y crecer.
- Completá tu dibujo con el sol y agua dentro del suelo.
- Colocá las flechas necesarias para que queden indicadas todas las relaciones posibles entre todos los componentes del dibujo. Una vez que lo hayas completado, tendrás un árbol estudiado con el modelo de ecosistema.

No olvides que los árboles, así como los demás seres vivos, transpiran y que además dan y reciben del aire dos gases: dióxido de carbono y oxígeno. Mientras que los otros seres vivos, sólo toman oxígeno y dan dióxido de carbono al aire.

2. Sobre la base del esquema que hiciste, pensá:

- ¿Cuál es la parte de este ecosistema que recibió la energía luminosa y la transformó en energía química útil para los seres vivos?
- ¿Cuál es la comunidad de este ecosistema?

Como ya viste en los ejemplos que se dieron a lo largo de la unidad, los ecosistemas pueden ser de muy diferentes clases. Justamente para ver cómo los biólogos clasifican estos sistemas tan variados, y para que vos mismo sepas cómo hacerlo, vas a resolver la siguiente actividad.



4. Criterios para clasificar los ecosistemas



a) Hay distintas clasificaciones de los ecosistemas. En el siguiente texto, vas a encontrar una forma de clasificarlos relacionada con el impacto humano. Luego de leerlo, reunite con un compañero y resuelvan las consignas que figuran debajo.

• • • Tipos de ecosistemas según el impacto humano

Sabemos que la especie humana incide de forma muy activa sobre el ambiente y, en muchos casos, controla algunos de sus componentes. Por ejemplo, introduce nuevas especies, aumenta la humedad del medio con el riego o desviando los ríos con canales. Por eso, una de las formas más conocidas de clasificar los ecosistemas es en naturales y antrópicos. **Naturales** son aquellos donde las culturas humanas no han modificado el ambiente y **antrópicos** son aquellos en los cuales los humanos hemos actuado con diferentes grados de modificación y consecuencias.

Cuando se estudian los ecosistemas antrópicos, se suelen tener en cuenta –en forma especial– los componentes de la comunidad biológica provenientes de las actividades humanas, que suelen llamarse **componentes culturales** o **antrópicos**, por ejemplo un alambrado, un molino, una represa.

Son pocas las regiones del planeta que hoy pueden considerarse ecosistemas naturales. Los fondos marinos profundos son unos de los pocos ejemplos de ecosistemas naturales. No así el océano en general y las regiones marinas más cercanas a los continentes o las aguas abiertas más superficiales. La pesca, el transporte marítimo, el volcado al mar de desechos desde las costas y los derrames de petróleo son algunos ejemplos de los componentes culturales en los océanos.

1. Después de observar la imagen que sigue y de leer el epígrafe, busquen información acerca de las relaciones de los incas con su ambiente. ¿Cómo aprovecharon las tierras y cuál fue la forma en que utilizaron el agua? ¿Esas relaciones culturales resultaban perjudiciales para los componentes del ambiente? Pueden ampliar la información consultando la unidad 6 del *Cuaderno de Estudio 1. Ciencias Sociales*.



Los chimués y los moches construyeron una vasta red de canales a través del valle del río Moche, así como canales adicionales para llevar agua a los valles cercanos. El Imperio Inca, que llegó a dominar una extensión mayor que la gobernada por los romanos, fue precedido por los chimués y estos, a su vez, por los moches. En estas zonas hostiles, el riego facilitó el asentamiento de las poblaciones. En la foto se observan los acueductos de Nazca.

2. En la región donde vivís, ¿cuáles se reconocen como los pueblos originarios? ¿Cuáles fueron las relaciones de estos con su ambiente? Señalá cómo son hoy los cultivos y las formas de aprovechar el agua.

b) Otro criterio muy utilizado por los ecólogos para clasificar los ecosistemas es tener en cuenta la abundancia y las características del agua en el medio. Informate sobre esta clasificación en el siguiente texto.

• • • Ecosistemas con mucha o poca agua

De acuerdo con su ubicación, los ambientes del planeta pueden ser **oceánicos** o **continentales**. En los ambientes continentales podemos encontrar, a su vez, ambientes **acuáticos** y **terrestres**.

¿Qué pasa, por ejemplo, con las costas (ya sean marinas, de lagos, lagunas o ríos) en donde se producen crecientes de agua periódicas (diarias o anuales)? ¿Se trata de ambientes acuáticos o terrestres? En estos sitios hay numerosos organismos que sólo se desarrollan con esas condiciones variables; por ejemplo, plantas como los juncos y las totoras o animales como los cangrejos y las almejas. En esas zonas también hay especies que utilizan los recursos de ambos ambientes en contacto, como ciertas aves que anidan en la tierra y se alimentan en el agua.

Para los ecólogos, estas regiones entre dos ambientes, que tienen medios y comunidades biológicas especiales, pueden estudiarse como ecosistemas diferentes de los estrictamente acuáticos o terrestres, y generalmente se llaman ecosistemas **de transición**.

Los diferentes ecosistemas terrestres se clasifican según el aspecto de su vegetación; por ejemplo, se llama **bosque** a un ecosistema cuya vegetación dominante y continua son los árboles, y se denomina **pastizal** si las plantas que dominan en la comunidad biológica son los pastos y otras hierbas.

También en el estrecho contacto entre ambientes terrestres pueden aparecer condiciones muy particulares y comunidades con especies comunes a las de los ecosistemas vecinos, pero en diferentes cantidades de individuos. Así, en los ambientes terrestres suelen estudiarse ecosistemas de transición. Por ejemplo, pueden establecerse ecosistemas de transición en las laderas de las montañas donde, a medida que se asciende, cambian la temperatura, la humedad del suelo y la cantidad de iluminación diaria.

1. Anotá en tu carpeta los tipos de ecosistemas. Considerá los dos criterios de clasificación que viste en la unidad: el impacto humano y la presencia de agua. Elegí en el texto una afirmación o algunas palabras que te permitan caracterizar cada uno de los ecosistemas.

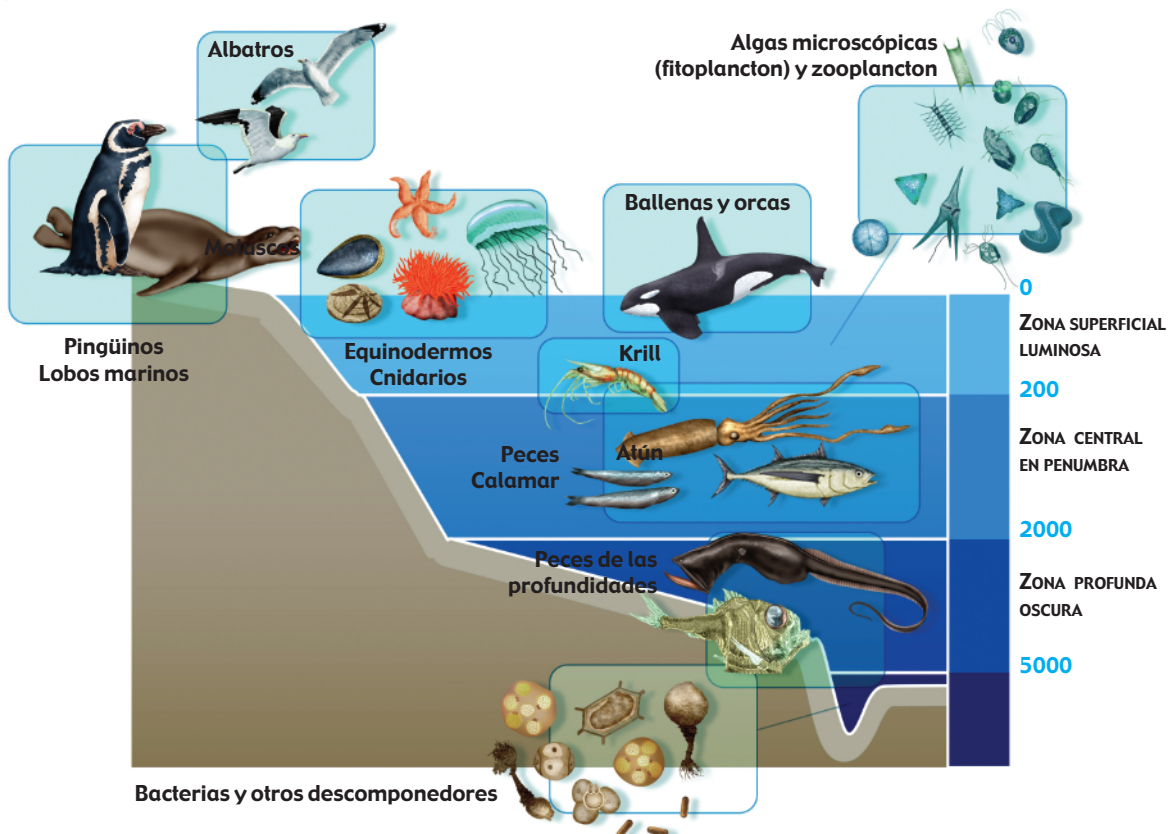


c) En esta parte de la actividad vas a profundizar sobre los ecosistemas acuáticos. Buscá en la biblioteca libros de Ciencias Naturales. Decidí con tus compañeros cuál consultará cada uno para buscar la información que solicitan los puntos siguientes. Tomá notas en tu carpeta de los datos que encuentres, organizándolos con títulos y subtítulos. Deberás hallar información sobre:

1. Las principales características de los **ambientes acuáticos continentales**: ríos y arroyos, por un lado, y lagos, lagunas, bañados o esteros por el otro. No te olvides de algunas características particulares de las especies típicas que forman la comunidad biológica en cada caso.
2. Las principales características de los **ecosistemas marinos u oceánicos**. En este caso, seleccioná información sobre:
 - **el litoral marítimo**: incluye la costa y la plataforma continental con el agua que está sobre ella;
 - **las aguas abiertas**: incluye las zonas superficial iluminada y la central en penumbras;
 - **las profundidades oceánicas**: incluye el fondo marino y el agua de las profundidades, que está a oscuras sobre él.



d) A continuación, copió grande en tu carpeta el siguiente esquema y ubicá en cada sector correspondiente una síntesis de la información de cada uno de los tres ecosistemas marinos anteriores.



1. En esta parte de la actividad, vas a hacer una descripción sobre el ambiente acuático más cercano al lugar en que vivís. Podés hacerlo con un compañero. Guíense con estas preguntas; al ir respondiéndolas podrán armar la descripción:

- ¿Dentro de qué tipo de ecosistema se clasificaría el ambiente acuático más cercano al lugar dónde vivís?
- ¿Qué nombre recibe?
- ¿Qué características tiene el agua?
- ¿Es potable? ¿Para qué otros usos se la aprovecha?
- ¿Cómo es la comunidad biológica que lo habita? Mencioná diferentes relaciones.
- ¿Hay componentes culturales en el lugar? ¿Cuáles?
- ¿Hay deterioro ambiental en el lugar? ¿Por qué causas?

Al contestar las preguntas, escriban oraciones completas. Por ejemplo: “El ecosistema de (nombrar la fuente acuática) es...”. “Se llama... porque...”. “El agua allí...”, etc. Si fuera posible, completen la información con esquemas, dibujos o figuritas que consigan.

2. Cuando todos terminen sus descripciones, léanlas con el maestro para agregar o corregir la información. Comenten entre todos las particularidades que tiene ese ambiente y qué relación tienen ustedes y sus familias con él.



Para resolver la actividad 5, es conveniente que trabajes con uno o varios compañeros. Van a tener que buscar información en libros para trabajar con ella. Consultá con tu maestro para ver cómo se van a organizar para recopilar y organizar los datos y cómo van a distribuir el tiempo para hacerlo.



5. Grandes ecosistemas

a) En esta actividad, se incluye un mapa que corresponde a una clasificación de ecosistemas. Miralo con atención y lee el texto que lo acompaña. Luego, resolvé las propuestas que figuran a continuación.

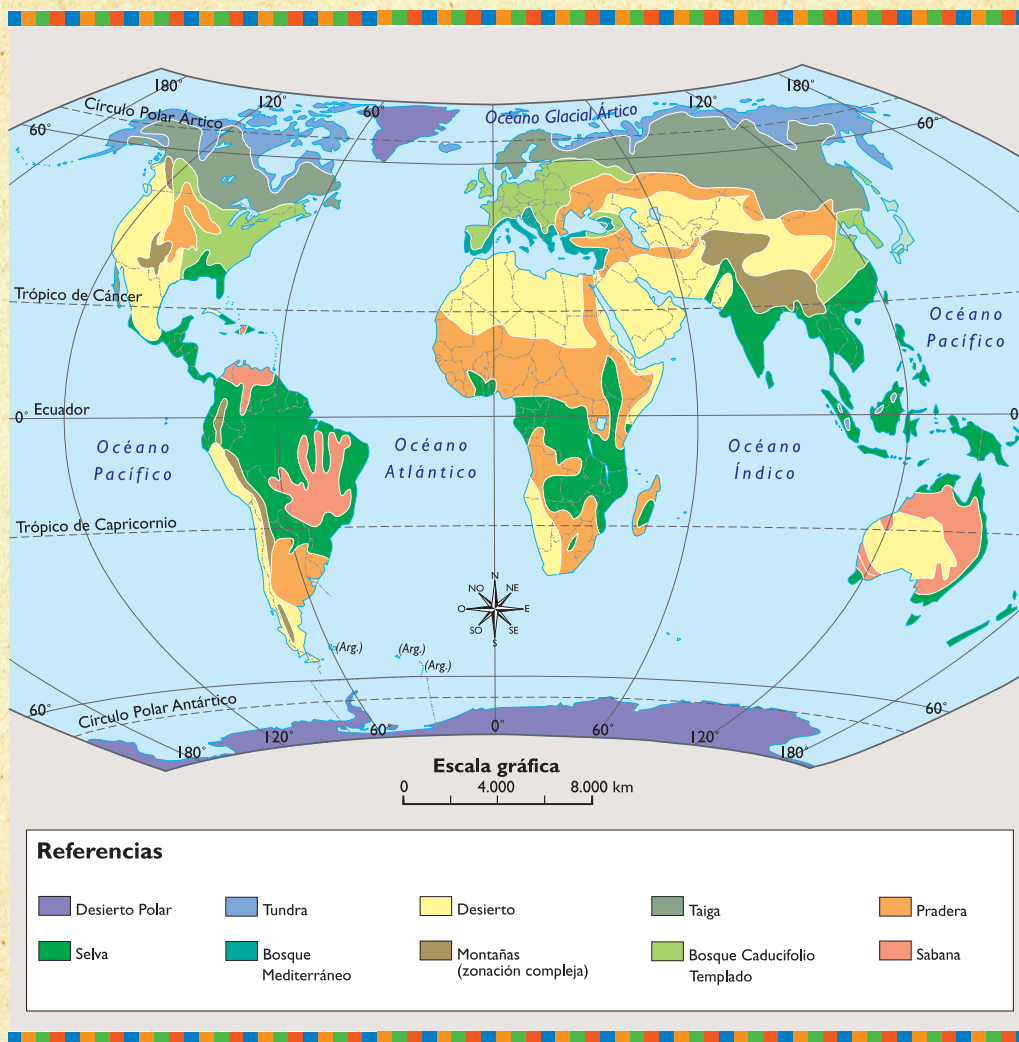
• • • Los biomas

El conjunto de la vegetación que existe en un lugar o **flora** está condicionado por el clima (humedad, precipitaciones, temperaturas y vientos), el tipo de suelo, el relieve y otros componentes abióticos. A su vez, la presencia de determinada flora permite el desarrollo particular de ciertas especies animales o **fauna** y no de otras.

Flora y fauna dan sus características a cada ecosistema. Por ejemplo, si en distintos lugares de la Tierra la temperatura y la humedad son similarmente altas todo el año y, además, los suelos son arcillosos, la vegetación estará formada por árboles y otros tipos de plantas que crecen bastante apretadas, dando lugar a una selva tropical. En lugares de pocas lluvias y altas temperaturas y con suelos arenosos, en cambio, encontraremos vegetación pobre, con baja biodiversidad y poca cantidad de ejemplares en cada especie; por lo tanto, el lugar será un desierto cálido.

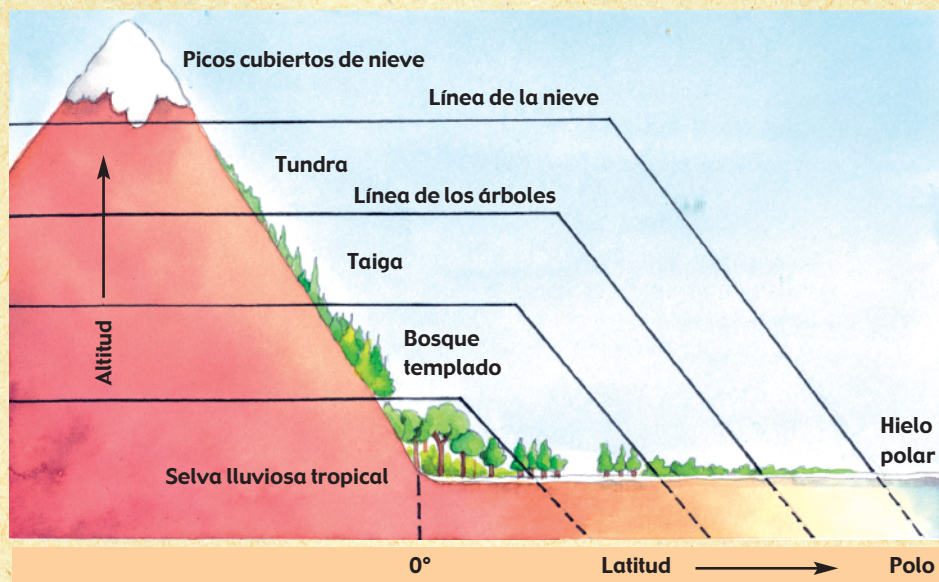


Todos los lugares de la biosfera que presentan condiciones abióticas similares y, por lo tanto, comunidades biológicas de aspecto y funcionamiento semejantes, aunque con diferentes especies en su fauna y en su flora, forman una categoría de ecosistema llamada **bioma**. Son biomas terrestres, por ejemplo: el bosque, el pastizal y el desierto.



Este es un mapa de biomas sencillo. También hay otros con distinto grado de detalle, que muestran diferencias en los límites y la categoría que se adjudica a una zona. Esto se debe a que los conocimientos ecológicos de cada región se van modificando cada vez más rápidamente, sobre todo en la actualidad, con el aporte de las imágenes satelitales. Además, debido al uso intensivo de los recursos naturales, los límites de cada bioma también se modifican día a día.

Los **biomas terrestres** o **regiones bioclimáticas** quedan determinados por las regiones climáticas según la latitud (distancia al Ecuador terrestre). Pero las temperaturas también varían según la altitud, cada 100 metros de ascenso sobre el nivel del mar, la temperatura disminuye 1 °C. Así, la altitud presenta zonas climáticas diferenciadas y esto determina en la biosfera diferentes biomas, como muestra el esquema en corte de una montaña alta tipo.



Las regiones que comúnmente llamamos selvas son bosques tropicales, porque tienen —como todo bosque— una vegetación continua de árboles. En las selvas, además, se distinguen por lo menos cuatro capas o estratos de vegetación, en dos de los cuales dominan árboles de diferentes alturas. En el estrato siguiente, dominan arbustos y, en el más bajo, hierbas —es decir, plantas cuyas hojas están muy cerca del suelo.

A los ya mencionados biomas terrestres, se agregan: el matorral, la sabana, la tundra (un semi-desierto de suelo helado la mayor parte del año) y la taiga (un tipo de bosque húmedo muy frío).

En años recientes también se han comenzado a estudiar los ambientes acuáticos bajo la denominación de biomas. Hoy se distinguen biomas marinos, por ejemplo: el litoral; el fondo oscuro y profundo de todos los océanos; la región superficial y luminosa de las aguas abiertas en alta mar; el estuario o zona de transición, donde un río desemboca en el mar, y los biomas de las aguas continentales (tal como se muestra en el esquema de localización de biomas marinos en la actividad 4) d.

En la unidad 1 de Astronomía, ya viste cómo en una tabla o cuadro se reúne información sobre los planetas y permite compararlos en muchos aspectos de una sola mirada. También en otros temas de ciencias, cuando es necesario comparar mucha información, conviene organizarla en cuadros que permitan tener los datos más importantes a la vista.

1. Realizá una lista con todos los biomas terrestres que se mencionan en el texto.
2. Elaborá otra lista con los datos que es necesario buscar para caracterizar cada bioma.
3. Construí un cuadro comparativo con la información más importante que encuentres en los libros acerca de esos grandes ecosistemas. Para organizarlo, ubicá los biomas en las filas y las características que vas a buscar en las columnas.
4. Cuando termines el cuadro, analizalo y respondé: ¿dentro de cuál de los biomas terrestres se clasificaría el ambiente en que vivís? Fundamentá tu respuesta.

b) Observá el siguiente perfil de una región, copialo en tu carpeta y respondé.



1. ¿Cuántos tipos de ecosistemas (biomas) podrías estudiar en este paisaje? ¿Hay alguno de transición? ¿Cuál podría considerarse una sabana? Fundamentá tus respuestas.
2. En la zona más inundable del paisaje, hay un pajonal. ¿Cuántos estratos de vegetación tiene? ¿Qué tipo de bioma es un pajonal?
3. ¿Por qué creés que en el paisaje del esquema no se encuentra la misma formación de vegetación en toda su extensión?
4. Se sabe que los árboles absorben el agua que se infiltra y escurre en el suelo cuando llueve y que la devuelven al aire cuando transpiran. Si se talaran los árboles de este ecosistema, ¿se modificaría el pajonal vecino? ¿Qué tipo de ecosistema se formaría? ¿Y en la zona de los árboles?

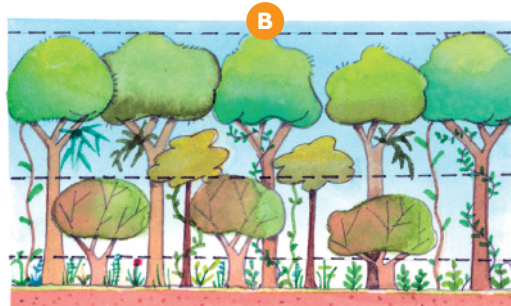
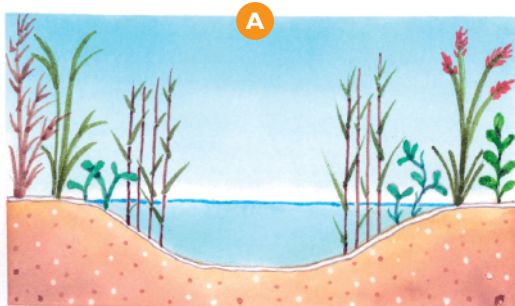
Para resolver las actividades siguientes, necesitás revisar todo lo que estudiaste en esta unidad y fuiste anotando en tu carpeta.



6. Ambientes y ecosistemas de todos los tamaños

a) Todavía los científicos no encontraron ninguna forma de vida en otros planetas, ni la especie humana está habitando ninguno que no sea la Tierra. Según la definición de ambiente que trabajaste en la actividad 2 de esta unidad, ¿podríamos hablar de los ambientes de Marte? Fundamentá tu respuesta.

b) Los siguientes esquemas representan el perfil de diferentes paisajes. Observalos y respondé las preguntas en tu carpeta.



1. ¿Dentro de qué tipo de ecosistema se pueden clasificar los paisajes con perfiles **A** y **B**? Fundamentá la respuesta.

2. ¿Cuáles son las principales características del medio en cada caso?

3. ¿Cuáles son los componentes culturales más frecuentes en cada uno de esos ambientes?

4. ¿En qué casos y por qué algunas actividades humanas hacen que los ecosistemas **A** y **B** puedan perder sus características? Si conocés un ejemplo, mencionalo.

c) Elegí una ladera de una montaña, o un montecillo de árboles o arbustos, o un campito que hayas observado con atención una o varias veces al ir y volver de la escuela.

1. Ese lugar puede considerarse un ambiente a estudiar como un ecosistema. Fundamentá esta afirmación, mencionando distintos componentes naturales, bióticos y abióticos, que se encuentren relacionados en el lugar elegido.

2. ¿Cómo se relaciona el ambiente que elegiste con las actividades humanas? ¿Qué componentes culturales encontrás allí?

3. Representalo con un dibujo esquemático. Decí a qué tipo de ecosistema corresponde. Describí brevemente cómo se produce el reciclado de materiales y el flujo de energía entre los componentes del ecosistema de ese lugar.

Para finalizar

En esta unidad, estudiaste qué es un ecosistema. Así, pudiste ver que se trata de un modelo utilizado por los científicos para analizar y conocer los ambientes del planeta. También aprendiste que mirando un ambiente como un ecosistema siempre se distinguen:

- un medio físico-químico con características particulares: determinado clima, una cantidad de agua disponible, cierta intensidad de la luz, un tipo particular de suelo o una cantidad de sales minerales en el agua, entre otras;
- una comunidad biológica o conjunto de seres vivos muy interconectados, y
- un gran número de relaciones que vinculan las condiciones de ese medio con las características y formas de vida de los seres del lugar, incluida la especie humana.

En esta unidad, además, estudiaste que los ecosistemas pueden clasificarse de diversas formas, por ejemplo, según hayan sido o no modificados por las actividades humanas (antrópicos y naturales) y según las características de su medio (continentales, oceánicos o acuáticos, terrestres y de transición).

También pudiste conocer que toda la Tierra puede considerarse como un enorme ecosistema. Y que en este ecosistema, según los diversos climas que presenta, se delimitan unas grandes biorregiones o biomas, que son ecosistemas cuyas comunidades biológicas tienen un aspecto característico; por ejemplo, la selva, los bosques templados, los pastizales, los desiertos cálidos, las lagunas y el litoral oceánico.

En la próxima unidad vas a profundizar en temas de Ecología, vas a conocer más sobre las comunidades biológicas.

UNIDAD 7

Las comunidades biológicas

En esta unidad, vas a hallar más información sobre la biosfera, porque el objetivo es que sigas estudiando las comunidades biológicas, sus principales características, los diferentes tipos de relaciones que se pueden encontrar entre las especies que la integran y cómo esas relaciones hacen que las especies sean dependientes entre sí.

Todos estos temas son muy importantes porque te permitirán conocer mejor la biosfera desde el punto de vista ecológico. Y, con ello, pensar sobre las formas en que los humanos podemos habitar el planeta utilizando de modo adecuado los recursos naturales, como los del mar o los bosques.



En varias actividades de esta unidad, vas a necesitar trabajar con libros de texto de Ciencias Naturales que traten los mismos temas y con un diccionario enciclopédico. Si no organizaron un Rincón de ciencias con libros o no han separado esos textos para unidades anteriores, conviene que los busquen ahora para tenerlos a mano.

TEMA 1: IDENTIFICACIÓN DE COMUNIDADES



Tal como estudiaste en la actividad 3, “Un ecosistema es un sistema”, de la unidad 6, los ecólogos llaman **comunidad biótica** o **biológica** al conjunto de todos los componentes bióticos de un ecosistema y todas las relaciones que se establecen entre ellos. Así, una comunidad biológica incluye muchas especies diferentes vinculadas entre sí, porque unas se alimentan de otras y/o, por ejemplo, porque unas utilizan a otras como sostén o refugio.



1. Volver sobre la idea de comunidad biológica

a) Para comenzar con los temas de esta unidad, vas a observar la imagen y, sobre la base de lo que estudiaste en la unidad 6, vas a tratar de identificar distintas comunidades biológicas. Mirá detenidamente y pensá: ¿cuántas comunidades te parece que hay? ¿Cómo te diste cuenta de dónde empieza una y termina la otra? Identificá cada comunidad ecológica con algún nombre y anotalos en tu carpeta. Por ejemplo: “Comunidad sumergida de la laguna”.



b) Lee el texto siguiente y luego respondé por escrito las consignas que figuran a continuación.

• • • Las distintas comunidades

Así como una **población** es el conjunto de organismos de la misma especie que viven juntos en un lugar determinado, también se puede decir que una **comunidad biológica, biótica o ecológica** es el conjunto de todas las poblaciones de organismos que habitan un mismo ambiente en un determinado momento.

Ministerio de Educación y Ciencia de España



Ministerio de Educación y Ciencia de España



Una comunidad puede ser tan grande como la selva misionera; algo más pequeña, como un bosquecillo de árboles, o tan pequeña como la que habita en el agua que queda retenida en la base de las bromelias, esas plantas de hojas gruesas y pichudas que se desarrollan sobre árboles.

Las comunidades biológicas que se forman sin la intervención humana se denominan **naturales**. En cambio, un acuario con ciertas dimensiones y un cierto número de especies, del mismo modo que un cultivo, es considerado una **comunidad artificial**.

El concepto de comunidad biológica es, por lo tanto, muy diferente del de comunidad social. Una comunidad social –por ejemplo, la comunidad italiana de la ciudad de Córdoba– es un grupo dentro de la población humana de esa ciudad. Una comunidad social es una parte de una única especie: la humana. En cambio, una comunidad ecológica, como la que se representa en la laguna de la actividad 3, unidad 6, comprende una gran diversidad de especies; es decir que tiene **biodiversidad**.

Cada comunidad ecológica es, entonces, una asociación particular de poblaciones de numerosas especies, vinculada con determinadas condiciones del medio que habita. En una comunidad puede haber poblaciones de especies **autóctonas**, es decir, originarias del lugar, o **exóticas**, o sea, originarias de otras regiones e introducidas en el lugar por acción humana. También las especies pueden ser **salvajes** (de aparición espontánea) o bien **cultivadas** o **de cría**.

Si se observa la ladera de una montaña o la región costera de un río, de una laguna o del mar, fácilmente se pueden delimitar diferentes comunidades. La asociación de especies que se presenta cuando el suelo es arenoso no es igual a la que se da cuando es rocoso o cuando la inclinación del terreno permite que el agua quede retenida o, por el contrario, cuando el agua escurre rápidamente. También las comunidades van cambiando a medida que se asciende a mayores alturas, ya que en altura el clima se hace cada vez más riguroso: la temperatura es más baja y el viento más frecuente y fuerte.

En general, al observar un ambiente cualquiera, podemos ver más de un tipo de asociación de poblaciones, debido a que las condiciones del medio de una región no son homogéneas.



¿Qué distingue una comunidad de otra vecina? ¿Cómo nos damos cuenta de cuándo termina una y comienza la otra? En principio, hay que tener en cuenta que, de una comunidad a otra, la biodiversidad varía; es decir que cambia la cantidad de especies que hay y las que participan de esa asociación. En segundo lugar, hay que observar cómo es la población de cada especie. En una determinada comunidad, la población de una especie puede ser muy **abundante**, o totalmente dominante, que es aquella que tiene superioridad numérica; por ejemplo, un algarrobal, un pinar, un cañaveral o una colonia de pingüinos son comunidades que tienen una especie dominante. En otras comunidades, en cambio, con asociaciones diferentes, los algarrobos, los pinos, las cañas o los pingüinos pueden aparecer como poblaciones **escasas**.

1. Escribí dos ejemplos de comunidades sociales, distintas de las del texto. Entre una comunidad social y una comunidad biótica, biológica o ecológica, ¿cuál de los dos tipos tiene mayor biodiversidad?
2. Buscá en un libro de Ciencias Naturales información sobre la selva misionera o sobre la estepa patagónica. Si hay fotos, dibujos o esquemas de estos ecosistemas, observalos con atención. Hacé una lista en tu carpeta con las diversas poblaciones que aparezcan en las descripciones de las comunidades del ecosistema sobre el que encontraste la información. ¿Alguna de ellas es dominante? Si es así, marcala en la lista con una D. Si fuera abundante, con una A y si fuera escasa, con una E.
3. Revisá la información que leíste buscando todas las relaciones entre poblaciones que aparezcan. Agregalas a tu lista de poblaciones. Para orientarte, aquí van dos ejemplos de posibles relaciones entre poblaciones de los ecosistemas que podrías encontrar.

- ✓ Las orquídeas son plantas epífitas, es decir que viven apoyadas sobre las ramas y los troncos de muchos árboles altos como el guatambú (selva misionera).
- ✓ Los zorros grises y colorados se alimentan cazando peludos, entre otras especies (estepa patagónica).

4. A partir de lo que leíste, buscá también información acerca de cómo interactúa la población humana con las otras poblaciones de las comunidades ecológicas. Explicá esas relaciones en un texto breve que lleve como título: “La población humana dentro de la comunidad biológica de...”. Te damos algunas preguntas para guiar tu explicación.
 - ¿El hombre utiliza alguna de las poblaciones de esa comunidad con algún propósito? ¿Protege alguna por algún motivo?
 - ¿La mayoría de las poblaciones que integran la comunidad son salvajes o de cultivo o cría?
 - ¿Hay alguna población a punto de desaparecer por su relación con la población humana?
 - ¿Las comunidades ecológicas de esa región son naturales o han sido reemplazadas por cultivos y criaderos?
5. Revisá cómo delimitaste las comunidades ecológicas presentes en la imagen del punto a). Puede ser que ahora encuentres nuevas comunidades ecológicas en las que antes no pensaste. Si fuera necesario, agregá o cambiá los nombres en la lista que hiciste en tu carpeta.



La actividad 2 propone un estudio para el que necesitarás trasladarte en algún momento a un lugar fuera de la escuela y elaborar un croquis de la zona. Es una actividad grupal, para hacer junto con tus compañeros. Consultá con tu maestro cómo van a organizar la tarea, dónde y cuándo la van a hacer. En la unidad 11 del Cuaderno de Estudio 1, Ciencias Sociales, referida a espacios rurales y urbanos, vas a encontrar más información sobre cómo trabajar con croquis.



Para realizar el croquis vas a necesitar:

- Una hoja grande o cartulina.
- Un lápiz.
- Una goma de borrar.
- Una cuerda o hilo de más de 4 metros de largo.
- Cuatro estacas (de madera o de metal),
- Un martillo (o piedra para clavar las estacas).
- Una palita o cuchara o rastrillo de jardinería.
- Un metro.
- Una lupa.
- Un anotador u hojas de tu carpeta sostenidas a un cartón u otra superficie dura que te permita apoyar para escribir y dibujar.
- Una pinza de depilar o de laboratorio.
- Un par de bolsas plásticas flexibles que puedas usar como guantes.
- Una bolsa grande o bolso para trasladar todo.



2. Observación de una comunidad ecológica próxima

En esta actividad, vas a observar y registrar las características de las comunidades biológicas que te rodean.



a) En la hoja grande o cartulina, vas a realizar un **croquis**, o sea una representación gráfica, de las comunidades ecológicas del ambiente que existe en torno de tu escuela. Para hacerlo, junto con tus compañeros, sigan los pasos que se explican a continuación.



Paso 1. Dibujen en el centro de la hoja o cartulina un rectángulo que represente la escuela como punto de referencia y, según los puntos cardinales, ubiquen otras construcciones o componentes sobresalientes del paisaje de los alrededores, que también puedan servir como otros puntos de referencia. Traten de que el croquis quede más o menos a escala. Pueden utilizar lo aprendido en la unidad 4 Cuaderno de Estudio 1. Matemática.

Paso 2. Observen el paisaje desde las cercanías de la escuela y, con el mismo criterio usado para subdividir en comunidades biológicas el ambiente de la imagen de la actividad 1, identifiquen diferentes comunidades para ubicarlas en el croquis. Para hacerlo, usen figuras de superficies aproximadas y guíense por los puntos de referencia que ya tienen dibujados.

Paso 3. Sobre el espacio aproximado que ocupa cada comunidad en el croquis, anoten algunas características que la identifiquen.

Paso 4. De regreso en el aula, piensen un nombre para cada comunidad biológica identificada. Quizás esas comunidades que distinguieron ya tengan su nombre y lo conozcan (pastizal, camalotal, juncal, lobería, viñedo, monte frutal, trigal, plantación de soja). Si no es así, pónganles nombres que muestren algunas de las características que presentan. Pueden ser nombres conocidos (arboleda, jardín, etc.) o inventados con creatividad, por ejemplo: “hondonada de los hormigueros”, “pinchaderal de cactus”. Escribanlos en las superficies que correspondan.

Paso 5. Muéstrenle el croquis al maestro y, cuando lo apruebe, continúen el trabajo con el punto b).



b) En esta parte de la actividad, junto con tus compañeros, vas a observar en detalle el interior de una comunidad.



Paso 1. De las comunidades ecológicas más cercanas a la escuela, que incluyeron en el croquis, elijan la que les parezca que tiene mayor biodiversidad en este momento del año. Como quizá sea extensa, para estudiarla, van a observar sólo una muestra; en este caso, una parcela de 1 m x 1 m. La parcela tiene que ser representativa de esa comunidad.

Paso 2. Marquen el cuadrado que representa la parcela en el croquis. Muéstrenle al maestro el lugar indicado sobre el croquis para que analice si no resulta peligroso para explorar y autorice su observación.

Paso 3. Antes de salir a trabajar al exterior, busquen en el diccionario enciclopédico o en un libro de Ciencias Naturales el significado de la palabra “hábitat” y anótenlo en tu carpeta.



Cuando salgas, no te olvides de llevar un anotador o las hojas de carpeta y lápiz o birome para escribir y dibujar.

Paso 4. Tomen la bolsa con los materiales (la soga o hilo, las estacas, el martillo, el metro, el lápiz, el anotador, etc.) y vayan hacia la zona elegida.

Paso 5. Delimiten la parcela seleccionada para trabajar: claven las estacas en el piso formando las esquinas de un cuadrado de 1 m de lado y luego completen los lados del cuadrado atando la soga o el hilo en las cuatro estacas. Hagan este trabajo sin entrar en el cuadrado para no modificar con sus pisadas la muestra de la comunidad que van a estudiar.

Paso 6. Apunte cada uno en su anotador los factores abióticos del medio de la comunidad en estudio. Por ejemplo: si el suelo es plano, inclinado o hundido (la pendiente); si está inundado, húmedo o muy seco (la humedad); si recibe luz todo el día o está a la sombra en algún momento (la luminosidad).

Paso 7. Observen atentamente desde afuera las poblaciones que componen la vegetación de la parcela. Realicen un dibujo esquemático de estas, del estilo del que aparece a continuación:

Paso 8. Observen también otras poblaciones y sus hábitats: presten atención al aire que está sobre la parcela, miren sobre la vegetación, concéntrense en lo que se encuentra sobre el suelo y, si es posible, también en su interior, excavando en algún rincón con la pala o cuchara. Levántenlo y obsérvenlo con la lupa.



No te pongas en riesgo. Tené cuidado cuando vayas a revisar la vegetación y a levantar algún tronco caído o piedra. Mirá siempre debajo, ponete las bolsas de plástico como guantes y mové las hojas o troncos con la pinza, ya que muchos insectos u otros animales pican o muerden cuando son molestados.

Paso 9. Al observarlas, pongan atención a las relaciones entre las poblaciones. Por ejemplo, si una especie es comida por otra o si se refugia en determinada planta o bien si comparten un sector como el lugar húmedo y oscuro debajo de una piedra. A veces, pueden verse organismos de distintas especies tironeando del mismo pedazo de comida o alimentándose de lo mismo, pero aparentemente sin interferir uno con otro.

Paso 10. Registre cada uno sus observaciones en el anotador con dibujos esquemáticos y algunas frases. Esto les permitirá recordar luego las características de las poblaciones, de los hábitats que ocupan y de las relaciones que se pudieran estar dando en el momento de la observación. Cuando no sepan el nombre de alguna especie, pueden identificarla con algún nombre inventado. Lo mejor es que el nombre se refiera a alguna característica muy evidente, por ejemplo: plantas bajas espinosas, árboles de tronco negro, escarabajos manchados, gusanos peludos y claros.

Paso 11. Observen y registren también huellas y otros rastros: desechos, plumas, nidos.



Antes de realizar la consigna que sigue, deberás volver al aula y guardar en su lugar cada uno de los objetos que se transportaron en la bolsa, durante la salida de exploración del terreno. Seguirás trabajando con la información de tu parcela en esta unidad y en las próximas.

c) En esta parte de la actividad, revisá los datos de tu registro en el anotador y realizá en tu carpeta un listado de la **biodiversidad**, es decir, la variedad de especies que representa la comunidad biológica encontrada en la parcela. Bajo el título: “Observación de una comunidad ecológica próxima”, respondé por escrito el siguiente cuestionario.

1. ¿Cómo son las condiciones del medio donde se desarrolla la comunidad en estudio? Si encontraron distintos hábitats, describí las características y ubicación de cada uno.
2. ¿Cuántas poblaciones diferentes pudiste contabilizar en esta comunidad? ¿Este número es el total de la biodiversidad de esa comunidad? Justificá tu respuesta.
3. Entre las poblaciones observadas, ¿hay alguna que sea dominante?
4. ¿Cuáles son las más abundantes y cuáles son escasas?
5. ¿Hay alguna población distribuida de un modo que te llamara la atención; por ejemplo, en manchones o siempre en asociación con otra? ¿Hay algunas que compartan un hábitat especial?
6. Seguramente sobre el suelo o dentro de él hallaron material vegetal o restos de animales en descomposición. ¿La presencia de qué tipo de organismo de la comunidad evidencian esos restos en descomposición? ¿Pudiste ver alguno con la lupa?

Hasta aquí estudiaste qué son las comunidades biológicas y cómo pueden identificarse. Como ya sabés, las comunidades ecológicas son consideradas sistemas y, por lo tanto, para comprender su funcionamiento hay que conocer las relaciones que se establecen entre sus componentes. Por eso, en el tema 2 vas a estudiar los diferentes tipos de relaciones que se pueden dar entre las poblaciones asociadas en una comunidad.

TEMA 2: LAS RELACIONES EN LA COMUNIDAD



3. Tipos de relaciones dentro de una comunidad

a) Buscá tu anotador, el que usaste para registrar las observaciones que hiciste en la parcela, revisá tus registros escritos y dibujos. A medida que vayas revisando, en una hoja borrador, hacé un listado con todas las relaciones observadas entre individuos de distintas poblaciones de la parcela.

Las relaciones bióticas son las que se producen entre las poblaciones de una comunidad. Si se dan entre individuos de una misma especie, se denominan **intraespecíficas**, y si ocurren entre individuos de especies diferentes, se conocen como **interespecíficas**.

b) Cuando se estudian las relaciones entre las poblaciones de una comunidad, hay un gran número de palabras que denominan las distintas formas en que las especies utilizan los recursos del ambiente, en especial, la obtención de alimento. Para tener esos conceptos más claros, conviene anotarlos todos juntos. Así, vas a organizar un “Glosario de las relaciones bióticas”.



Para que puedas ir agregándole información a este glosario, buscá una hoja suelta de la carpeta y copió las palabras que siguen en orden alfabético, una debajo de otra, dejando algunos renglones de por medio. En algún caso, no sólo aparece el nombre que se le da a cada individuo en la relación biótica sino también el nombre de la relación entre paréntesis, para que puedas encontrar las palabras más fácilmente.

En la siguiente lista, aparecen algunas palabras que pasarán a formar parte del glosario.

- Comensales - hospedadores (comensalismo):
- Competidores (competencia):
- Coprófagos:
- Carnívoros:
- Carroñeros:
- Depredadores o predadores - presas (predación):
- Detritívoros:
- Hematófagos:
- Herbívoros:
- Mutualistas (mutualismo):
- Necrófagos:
- Omnívoros:
- Parásitos - huéspedes (parasitismo):
- Rumiantes:
- Simbiontes o simbióticos (simbiosis):
- Soprófagos o saprobios:

1. Tal vez ya conozcas el significado de muchas de estas palabras. Si es así, escríbelo. De las que no lo conozcas, búscalo en un diccionario enciclopédico y/o en los libros de Ciencias Naturales que tengan capítulos sobre Ecología (donde se traten los temas de ecosistemas, comunidades, poblaciones). Acompaña cada definición con, por lo menos, un ejemplo.
 2. Una vez que tengas completo el “Glosario de las relaciones bióticas”, según el tipo de alimento que consume una especie (T) o la forma que tiene para conseguir su alimento (F), clasifica las palabras con T o F.
 3. Volvé a la lista de relaciones entre poblaciones de la parcela, que hiciste en una hoja borrador en el punto **a)** de esta misma actividad, y fijate cuáles de las palabras del glosario sirven para nombrar las relaciones que observaste. Escríbelas al lado de cada relación.
 4. Buscá un ejemplo en el cual la competencia entre poblaciones de diferentes especies no sea por el alimento sino por cualquier otro recurso del ambiente, por ejemplo, la luz.
- c)** En el siguiente texto, encontrarás información sobre las tres formas básicas de alimentarse de la diversidad de poblaciones en cualquier comunidad biológica. También podrás leer acerca de cómo esas tres formas de alimentación se complementan en el reciclado de los materiales del ecosistema. Cuando termines de leer el texto, resolvé las consignas que siguen en tu carpeta.

• • • En las comunidades hay productores y diferentes consumidores

Los seres vivos, desde que comenzamos a existir, necesitamos nutrirnos, es decir, obtener la energía y los materiales que nos permiten mantenernos, crecer y, en muchos casos, reproducirnos. Por eso, todo material que un ser vivo incorpora de su ambiente se dice que es un nutriente. Se pueden distinguir dos tipos de **nutrientes**:

- **Nutrientes del medio:** por ejemplo, el agua, el oxígeno del aire y las sales minerales del suelo.

- **Nutrientes biológicos o alimentos:** que muchos seres vivos sólo obtienen de otros seres vivos. Por ejemplo, cuando una pulga se alimenta de la sangre de un perro o una oruga devora las hojas de una planta o un moho absorbe las sustancias del fruto que descompone.

Las plantas y las algas que contienen **clorofila** (una sustancia verde) son capaces de captar la energía de la luz, en un proceso llamado **fotosíntesis**. Estos seres con clorofila incorporan nutrientes del medio (el agua y el gas dióxido de carbono del aire) y, con la energía de la luz, los transforman en un nuevo material llamado **glucosa**.

A partir de la glucosa y con las sales minerales del medio, las plantas y las algas **producen** una gran variedad de materiales biológicos que les permiten mantenerse vivas, crecer y reproducirse. Todos estos materiales biológicos guardan energía química aprovechable para las propias plantas y algas, pero también para otros seres vivos que las comen, y por eso son nutrientes biológicos o alimentos.

En cada comunidad ecológica, sea esta natural o generada a partir de un cultivo, podemos decir que hay un conjunto de poblaciones de organismos con clorofila, como las plantas y las algas, que son **productores** de alimentos o **autótrofos** (*auto* significa por sí mismo, y *trofos*, alimento).



También hay otro conjunto de poblaciones –por ejemplo, de especies de animales y de hongos– que son **consumidores** de alimentos o **heterótrofos** (*hetero* significa “de otro distinto”), ya que sólo pueden obtener los alimentos consumiendo las partes de otros seres vivos.

Los **herbívoros** son consumidores directos, primarios o de primer orden, de los alimentos que elaboraron las plantas; por ejemplo, la langosta.

Los **carnívoros**, en cambio, son consumidores de consumidores. Según el tipo de consumidor del que se alimenten, se denominan **secundarios** (si comen a un consumidor primario; por ejemplo, un sapo que se alimenta de insectos), **terciarios** (si comen a uno secundario; por ejemplo, una víbora que come sapos) o de un orden superior. Estos últimos, son también llamados **superpredadores** (por ejemplo, el halcón que se alimenta de víboras).

En todas las comunidades ecológicas hay un tipo de consumidores de gran importancia para que se produzca el reciclado de los materiales que pasan del medio a los seres vivos y de los seres vivos al medio; se trata de los **descomponedores** o **degradadores**: son poblaciones de organismos que se alimentan de restos, excrementos y desechos. Debido a la acción conjunta de diversos tipos de descomponedores sobre los restos, algunos nutrientes –por ejemplo, las sales minerales– vuelven a quedar disponibles en el medio. De esta manera, los productores recuperan la materia prima que necesitan para producir alimento.

Muchos animales pequeños, invertebrados, como las lombrices de tierra, los escarabajos, los ciempiés y milpiés, los bichos bolita, los escarabajos y muchos otros más pequeños, que pasan inadvertidos a simple vista, como los colémbolos y los ácaros, forman la fauna descomponedora del suelo. Todos ellos son los responsables de la tritución y fragmentación de los restos vegetales o animales, y contribuyen a la redistribución de los restos y a la formación de la capa superficial del suelo. También tienen acción descomponedora las moscas adultas y sus larvas, así como otros invertebrados que se alimentan de excrementos.

Pero la mayor parte del proceso de descomposición de restos y desechos, en cualquier comunidad, lo llevan a cabo las poblaciones de hongos y bacterias.

Para mostrar la organización o estructura de una comunidad biológica, se pueden diferenciar conjuntos de poblaciones, cada cual con una forma propia de obtener su alimento. Cada uno de esos conjuntos se denomina **nivel trófico** o **alimentario**. Las poblaciones de productores integran el **primer nivel trófico**. El **segundo nivel trófico** corresponde al conjunto de poblaciones de los consumidores primarios; el **tercero**, a los secundarios, etc. Los descomponedores son un nivel trófico particular con el cual todos los otros se relacionan.

Eric Erbe, Chris Pooley / USDA, ARS, EMU



Foto microscópica de ácaro.



TheAlphaWolf

Micelio de hongo (células llamadas hifas), en el inferior del suelo.

1. ¿Qué tipos de organismos transforman los nutrientes del medio en nutrientes biológicos o alimento? ¿Mediante qué proceso lo hacen? ¿Qué tipo de energía necesitan? ¿En qué tipo de energía la transforman?
 2. Agregá a tu “Glosario de relaciones bióticas” los conceptos: productores, consumidores y descomponedores con dos o tres ejemplos en cada caso.
 3. Así como la palabra “herbívoro” se relaciona con la alimentación de los consumidores primarios, ¿qué palabras del glosario se podrían utilizar para denominar la alimentación de los descomponedores?
 4. Teniendo en cuenta la información del texto anterior, realizá un relevamiento de las poblaciones de productores y consumidores de la comunidad de la parcela. Si sabés cómo se alimentan las diferentes poblaciones de consumidores, quizá puedas agruparlas en comunidades de consumidores primarios, secundarios y terciarios.
- d)** Existen comunidades “incompletas” donde falta algún nivel trófico. Leé los siguientes casos y explicá cuál es el nivel trófico que falta en esas comunidades.

- ✓ En las comunidades de los fondos oceánicos, donde la oscuridad es absoluta, los animales se alimentan de lo que cae desde las zonas luminosas.
- ✓ En muchos riachos y arroyos que corren sombreados por las grandes copas de los árboles de las orillas, algunos animales que viven dentro del agua, como peces y crustáceos, se alimentan de las hojas, flores y frutos de los mismos árboles que les quitan la luz.

Como pudiste apreciar hasta aquí, uno de los aspectos más importantes en el estudio de las comunidades ecológicas son las relaciones alimentarias o tróficas que se producen entre las diferentes poblaciones de la comunidad biológica. Mediante esas relaciones, ocurren los pasajes de materiales y de energía entre los organismos y con el medio. Así, las relaciones alimentarias generan dependencias entre las poblaciones de la comunidad. Para comprender mejor cómo son esos pasajes de materiales y energía en las relaciones alimentarias, ahora vas a estudiar cómo se las representa en forma gráfica y esquemática.



4. Representaciones en redes y cadenas alimentarias

Las relaciones tróficas o alimentarias permiten a las distintas poblaciones de la comunidad obtener los materiales y la energía que necesitan para su desarrollo y mantenimiento. Por eso generan dependencias entre las poblaciones de una comunidad. Por ejemplo, es fácil comprender que, si las boas de las vizcacheras se alimentan de roedores, y las poblaciones de roedores son escasas, muchas boas podrán morir por falta de alimento. Sin embargo, no todas las dependencias entre poblaciones de la comunidad son tan directas y evidentes como la de las boas y los roedores.

Una forma de evidenciar las dependencias que hay entre las poblaciones de una comunidad es representarlás mediante **cadenas** y **redes alimentarias** o **tróficas**.

a) Buscá en los libros de texto de Ciencias Naturales esquemas correspondientes a cadenas y redes alimentarias. Es posible que encuentres esquemas con rectángulos que llevan el nombre una población y flechas que los unen. Las flechas significan “es comido por”. También puede ser que encuentres cada población representada por el dibujo de un individuo. Copiá en tu carpeta un ejemplo de cadena y otro de red. Luego, completá las frases siguientes y anotalas como epígrafe de tus esquemas.

✓ La alimentaria es un esquema que comienza con una población de productores y continúa, en orden sucesivo, con poblaciones de consumidores de distinto tipo.

✓ La trófica es un esquema más complejo en el cual se representan la mayor cantidad posible de las poblaciones que integran la comunidad y todas las relaciones alimentarias conocidas entre ellas.

b) Leé el siguiente párrafo y observá la red que dibujaste en tu carpeta. ¿Considerás que lo que se afirma en el párrafo siguiente es verdadero o falso? Luego, buscá en tu red un ejemplo que fundamente tu respuesta.

Es frecuente que los seres vivos que conviven en un determinado ambiente puedan comer o ser comidos por individuos pertenecientes a diferentes especies. De esta forma, la desaparición de una especie no implica siempre la muerte de su consumidor, ya que posiblemente dispondrá de otros alimentos. En la naturaleza, las relaciones alimentarias se entrecruzan formando verdaderas redes de relaciones entre los seres vivos.

c) Intentá construir la red trófica de la parcela que observaste. Aunque sea sencilla y no represente toda la complejidad de la comunidad cercana observada, seguramente podrás armar algunas cadenas. ¿Quedaron todos los niveles tróficos representados en tu red? Proponé un ejemplo de población para cada nivel trófico que haya en ella.

Hasta aquí, se desarrollaron los contenidos correspondientes a esta unidad. La siguiente actividad te va a servir para comprobar lo que aprendiste. Antes de resolverla, repasá los temas tratados para tener más claro cuáles son los conceptos importantes y cómo se relacionan unos con otros. Para eso, revisá desde el principio las anotaciones en tu carpeta y los textos con información en cada actividad. Podés ir tomando notas de este repaso; por ejemplo, los conceptos centrales y las palabras asociadas a cada uno, las que están resaltadas y algunas otras que te permitan recordar esos conceptos cuando revises las notas. Si te animás, podés unir los conceptos en forma de red conceptual o en algún esquema que te sirva para estudiar.



5. Pensar en la comunidad

a) En el punto b) 3 de la actividad 1, se enunciaron dos relaciones que se listan a continuación. Ahora estás en condiciones de decir muchas más cosas sobre ellas. Leelas y respondé las preguntas.

- ✓ Las orquídeas son plantas epífitas, es decir que viven apoyadas sobre las ramas y los troncos de muchos árboles altos como el guatambú (selva misionera).
- ✓ Los zorros grises y los colorados se alimentan cazando peludos, entre otras especies (estepa patagónica).

1. Por su forma de obtener el alimento, ¿qué tipo de especies son las orquídeas, el guatambú, los zorros grises, los zorros colorados y los peludos?
2. Las orquídeas epífitas no perjudican con su presencia al guatambú. ¿Qué tipo de relación biótica se establece entre estas especies?
3. ¿Cuál es el recurso por el cual compiten las plantas epífitas con los árboles sobre los que viven y con las otras plantas que viven en el suelo de la selva misionera?
4. ¿Qué tipo de relación hay entre las poblaciones de zorros y las de peludos?

b) El texto siguiente es uno de los tres ejemplos de problemas que aparecieron en el texto inicial de la unidad 6. Aquí se amplía su enunciado para que puedas explicarlo con lo que aprendiste en esta unidad.

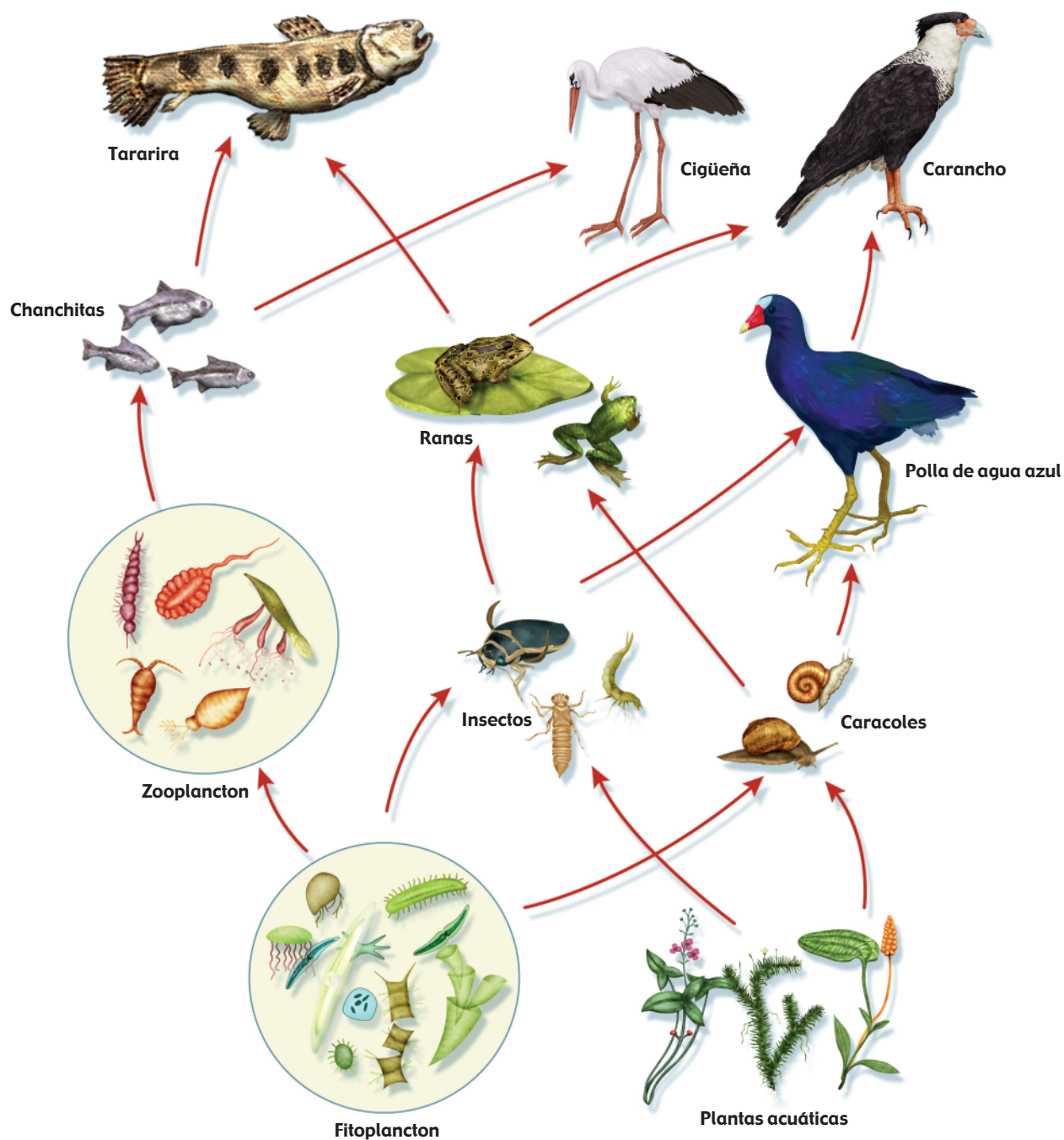
En la comunidad biológica del pastizal de una ladera montañosa, los pastos se renuevan mejor y son más abundantes en aquellas temporadas en que son consumidos por los rumiantes autóctonos. Cuando pastan, estos animales también eliminan sus excrementos en el lugar. Si no se los deja pastar en su comunidad biológica, el suelo se empobrece y las pasturas apenas resurgen. Finalmente, los pastos que les sirven de alimento se vuelven escasos.

c) En un periódico de una región agrícola ganadera, apareció el siguiente encabezado de una noticia. Explicá por qué podría ser acertada la hipótesis que aquí se plantea. Para ayudarte, construí la cadena alimentaria de la que se habla en la noticia.

LOS ECÓLOGOS CREEN HABER HALLADO LA CAUSA DE LA PLAGA DE ROEDORES

Se presume que la matanza masiva de zorros y felinos, posibles predadores de las aves de corral, por parte de los granjeros de la región, sería la causa de la plaga de roedores que hoy destroza los cultivos de cereales.

d) Observá la siguiente red trófica y respondé:



1. ¿Cuáles son los principales productores en el hábitat acuático?
2. ¿A qué nivel trófico pertenecen los caranchos? En esta comunidad ¿hay representadas otras poblaciones que pertenezcan al mismo nivel alimentario que ellos?
3. ¿El zooplancton está formado por organismos consumidores o productores?

4. ¿Qué nivel trófico fundamental de la comunidad falta en este esquema? ¿Qué función cumple ese nivel trófico para la comunidad y para el ecosistema?
5. Indica si la siguiente afirmación es verdadera o falsa y justifica la respuesta utilizando como ejemplos la población de cigüeñas y la de pollas de agua que aparecen en la red alimentaria del esquema.

Cuando una especie consumidora tiene en su dieta varias especies como fuente de alimento, entonces, tiene mayor probabilidad de supervivencia.

Para finalizar

En esta unidad, profundizaste tus conocimientos de Ecología, a partir del estudio del funcionamiento de las comunidades ecológicas. Seguramente aprendiste que ese funcionamiento se sustenta en las relaciones entre poblaciones de diferentes especies que habitan al mismo tiempo un mismo espacio. Y que las principales relaciones entre los seres vivos de una comunidad son de dependencia de una con otras, vinculadas por la alimentación o por la competencia por un recurso.

En la unidad siguiente, vas a continuar aprendiendo acerca de las poblaciones: sus diferentes tipos, las relaciones posibles entre sus individuos, para qué conviene estudiarlas y cómo se realizan esos estudios.



UNIDAD 8

El estudio de las poblaciones biológicas

En esta nueva unidad vas a seguir estudiando la biosfera desde el punto de vista de la Ecología, es decir, a partir del análisis de las relaciones de los seres vivos con su ambiente. Hasta aquí, estudiaste los ecosistemas y las comunidades; ahora profundizarás tus conocimientos sobre las poblaciones. Vas a analizar cómo pueden estar compuestas las poblaciones de diferentes especies, cómo se distribuyen en el espacio que ocupan, y por qué y cómo cambian con el tiempo. Estudiarlas resulta imprescindible cuando se quiere utilizar una de ellas para consumo, o para la cría o cultivo en distintas regiones, o cuando se desea conocer el delicado entramado de la comunidad biológica a la que pertenece para que no quede al borde de la extinción.

TEMA 1: LAS RELACIONES ENTRE INDIVIDUOS DE UNA MISMA ESPECIE



1. Volver sobre las poblaciones de la parcela estudiada

La palabra **población** deriva del idioma latín y significa “cantidad de personas que viven en un lugar”. Sin embargo, como ya estudiaste en la unidad 7, los biólogos extendieron el uso de este término a cualquier conjunto de individuos de la misma especie que habita en un lugar determinado.



a) En la unidad 7, cuando observaste la comunidad de la parcela (en la actividad 2, consigna **c**), punto **2**), realizaste el listado de muchas poblaciones que convivían allí en ese momento. Buscalo y releelo. Compará las respuestas sobre las poblaciones observadas en esa oportunidad con las de otros compañeros y luego respondé por escrito en tu carpeta las siguientes preguntas.

1. De las poblaciones observadas, ¿cuántas eran de plantas y cuántas de animales? ¿Cuál era la población dominante? ¿Cuántos individuos la componían en ese momento? ¿El nombre de la comunidad se podría basar en la abundancia de esa población?
2. En la parcela estudiada, ¿cómo se distribuyen los individuos de esa población, aislados o en grupo?
3. Nombrá alguna población que permanezca fija en la parcela, alguna que se desplace entrando y saliendo, y otra que hayas encontrado allí porque pasó y se detuvo, por ejemplo, en busca de alimento.



2. Ventajas y desventajas de vivir con los de la misma especie

a) Como ya te habrás dado cuenta al realizar tus observaciones, en muchas especies los individuos que las componen permanecen juntos. Incluso, en ciertos casos, las poblaciones de algunas especies pueden llegar a ser muy numerosas. Observá la siguiente imagen, lee el texto que la acompaña y luego respondé las consignas en tu carpeta.



Secretaría de Turismo de la Nación

Los individuos de una misma especie compiten por el alimento, el espacio, la pareja y otros recursos. Este tipo de relación se denomina **competencia intraespecífica** (que significa “dentro de la especie”). Se podría suponer, entonces, que si vivieran aislados tendrían mayor probabilidad de obtener del ambiente lo que necesitan. Sin embargo, al observar cualquier paisaje, se pueden ver grupos de seres vivos de la misma especie próximos unos de otros.

1. Mencioná ejemplos de competencia intraespecífica que conozcas porque los hayas observado en tu ambiente o conocido por otros medios. Indicá por cuáles recursos compiten esos individuos.
2. ¿Qué razón habrá para que en una plantación (de frutales o de verduras, por ejemplo), que es una población controlada por el hombre, los individuos se cultiven unos a cierta distancia de otros?
3. Si conocés ejemplos de poblaciones naturales en las cuales los individuos (solos, en parejas o familias) se mantienen a cierta distancia unos de otros, como mecanismo que evita la competencia, nombrálos.
4. ¿Qué ventajas creés que puede tener para los individuos de algunas poblaciones mantenerse dentro de un mismo territorio, cercanos unos de otros? Considerá, por ejemplo, la población de la imagen anterior o de otras que conozcas.

b) En el siguiente texto, vas a encontrar información sobre las ventajas y desventajas que tienen los individuos en los distintos tipos de poblaciones según las especies. Luego de leerlo, revisá la respuesta 4, del punto a) de esta actividad y, si fuera necesario, completala o modificala.

• • • Distintos tipos de poblaciones: relaciones y funciones

Existen individuos que viven próximos a otros; sin embargo, en muchos casos esa cercanía guarda cierta distancia.

En muchas especies de plantas, la reproducción (producción de semillas) sólo se realiza por **fecundación cruzada**. El polen de las flores de una planta, llevado por el viento o por insectos, sólo fecunda flores de otras plantas de la misma especie. De este modo, que los individuos estén próximos hace posible la reproducción y, por lo tanto, esto es ventajoso para la supervivencia de la especie. Sin embargo, las necesidades de luz, agua y otros nutrientes determinan la distancia a la que se encuentra una planta respecto de otra. El viento o ciertos animales dispersan los frutos y las semillas hasta cierta distancia de la planta madre. Esto disminuye la sobrepoblación y, por lo tanto, reduce el problema de la competencia por los recursos del medio.

En algunas especies de animales denominados **solitarios**, el macho y la hembra sólo se juntan para la época de reproducción y, en algunos casos, sólo permanecen juntos durante la cría. Este tipo de animales delimita un territorio, asegurándose así una buena distancia de otros individuos de su especie que compiten con él por el alimento, el refugio o la pareja. Este comportamiento se observa, por ejemplo, en osos, tigres, yagaretés y otros felinos, zorros o rinocerontes. También en aves, como las ratonas y los Martín pescador, en insectos como los grillos y en muchas especies de arañas.

A los animales que viven permanentemente en agrupaciones –como bandadas, cardúmenes o manadas– se los denomina **gregarios**. En esos grupos, los individuos establecen diferentes relaciones entre ellos y desempeñan distintas funciones. Las ventajas de la vida en conjunto son evidentes: el encuentro de pareja o **apareamiento** se facilita. Además, en algunas especies existe la **cooperación**; por ejemplo, los lobos cazan en grupo. También cooperan ciertas especies de peces pequeños cuando, al sentirse amenazados por un predador, cada uno huye en una dirección distinta y confunden al atacante que no siempre logra apresar algún individuo.

En las manadas de herbívoros, además de un individuo que guía a los otros en los desplazamientos, pueden observarse otras funciones ventajosas para todo el grupo; por ejemplo, entre los guanacos se distingue un **vigía**, que se mantiene atento a los predadores mientras el resto de la manada pasta.

Otros ejemplos de animales gregarios son los lobos marinos, las llamas y muchas especies de monos que forman en la población **familias** o **clanes**. Estos pequeños grupos están integrados por un macho, una o varias hembras (según la especie) y las crías de distintas edades.

Las familias o clanes presentan un **orden de jerarquía**. Esto significa, por ejemplo, que un macho adulto tiene más poder que el resto y fecunda a todas las hembras de su clan. En cada época de apareamiento, algún macho joven, en edad reproductora, disputará al macho dominante su posición y, si lo vence, ocupará su lugar. Por el contrario, si es vencido, puede ser expulsado del grupo. Quizá, si encuentra una hembra dispuesta, formará una nueva familia. Se dice que los animales que viven en órdenes de jerarquía son **sociales** o que conforman **sociedades**.



Clan de monos.

Ministerio de Educación y Ciencia de España

En las poblaciones de **insectos sociales**, como las abejas, los individuos con funciones diferentes tienen, además, características físicas distintas. En un panal, la mayoría de los integrantes de la población son las obreras, que resuelven el suministro de alimento para todos y el mantenimiento del estado del panal; unos pocos son zánganos, es decir, machos cuya única función es la reproducción sexual, y hay una sola hembra reproductora, que es la abeja reina de ese panal.



c) Sobre la base de la información del texto y con lo que aprendiste hasta aquí sobre las poblaciones, vas a resolver las siguientes consignas en tu carpeta.

1. De las poblaciones animales que observaste en tu parcela, ¿identificaste alguna gregaria? Justificá tu respuesta.
2. Actualmente, los perros son animales domésticos de compañía para los humanos; pero cuando eran salvajes, ¿creés que vivían en forma gregaria o solitaria? Fundamentá tu respuesta.
3. Seguramente conocés bien a las hormigas; pero para contestar correctamente las preguntas que siguen podés ayudarte investigando en un diccionario enciclopédico o en algún libro que haya en la biblioteca y que brinde información sobre animales.
 - ¿Qué tipo de poblaciones forman las hormigas? ¿Se parecen a las de las abejas? Hacé dibujos que muestren qué tipos de individuos integran las poblaciones de hormigas y, si lo encontrás, dibujá también cómo viven dentro de un hormiguero.
4. Como te habrás dado cuenta al leer el texto “Distintos tipos de poblaciones: relaciones y funciones”, además de la competencia intraespecífica, existen otros tipos de relaciones entre los individuos que componen una población. Sintetizá esa información en un cuadro o tabla; indicá:
 - cuál es la especie que elegiste como ejemplo,
 - el nombre de la relación,
 - qué individuos participan de ella (iguales, machos, hembras, adultos, juveniles, crías, ancianos), y
 - qué vínculo se establece.
5. Buscá en los libros de Ciencias Naturales el tema “relaciones intraespecíficas” y completá tu cuadro con otros tipos de relaciones que no hayan aparecido en el texto. Para orientar la búsqueda, algunas de ellas son, por ejemplo, el cuidado de las crías y el sacrificio.

TEMA 2: LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS POBLACIONES

Ciertas poblaciones pueden ser explotadas con fines económicos. Antes de hacerlo, los especialistas en recursos naturales deben analizar sus características para evitar ponerla en peligro de desaparecer. Para ello, estudian la distribución, el tamaño, el crecimiento, las proporciones entre individuos de diferentes edades y sexos y la densidad de esa población. En este tema vas a estudiar esas características junto con algunos métodos que permiten observarlas y/o cuantificarlas, es decir, obtener un valor numérico que permita comparar cómo cambia esa característica en una misma población a lo largo del tiempo o bien entre poblaciones diferentes en un momento determinado.



3. La distribución

La **distribución espacial** de una población es la manera en que los individuos se encuentran dispersos en el ambiente. Conociendo la distribución de una especie se pueden deducir otras características importantes de las poblaciones y/o de su ambiente y viceversa.

a) Revisá la siguiente lista. Enumerá las diferentes causas que dan lugar a la distribución de las poblaciones en su ambiente. Te va a ser útil para resolver el punto que sigue.

LISTA DE CAUSAS DE DISTRIBUCIÓN DE UNA POBLACIÓN EN SU AMBIENTE

- *Relaciones intraespecíficas (o dentro de la misma especie) de apareamiento y cría.*
- *Relación intraespecífica de competencia.*
- *Relaciones intraespecíficas de jerarquía.*
- *Relaciones interespecíficas (o entre especies diferentes) de predación, comensalismo o parasitismo.*
- *Condiciones del medio más ventajosas (es decir, que se corresponden mejor con el hábitat de la especie).*



Para recordar cuáles eran las relaciones interespecíficas, podés revisar la actividad 3 de la unidad anterior y el “Glosario de relaciones bióticas” que armaste.



b) Leé los siguientes casos e indicá para cada uno de ellos alguna causa de distribución de la población que se corresponda con alguna de la lista anterior. Si podés, discutí antes con tus compañeros y, cuando lo decidan, anotá en tu carpeta cada causa y los casos que se relacionan con ella.

1. En las poblaciones de monos, los individuos viven asociados entre sí en clanes familiares, manteniéndose más próximos los del mismo clan.

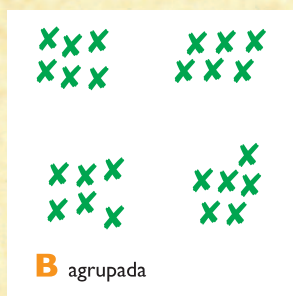
2. En las poblaciones de pingüinos se distinguen parejas, cada una alrededor de un nido con un huevo, del que luego nace un pichón por temporada.
3. En un trabajo de observación de una comunidad, debajo de las piedras repartidas en distintos puntos del terreno, se encontraron siempre grupos de babosas y de bichos bolita que no estaban en otros lugares.
4. En un campo con el suelo fértil y recientemente abonado en forma pareja en toda su extensión, en cada punto estudiado se encontró aproximadamente la misma cantidad de lombrices.
5. Se implantó un nuevo viñedo y cada planta de vid se halla a un metro de distancia de la otra.
6. En un terreno que presenta ondulaciones regulares, el muestreo dio como resultado que la especie de plantas A y la especie de plantas B se intercalan como en un tablero de damas. Las plantas A siempre se encuentran en las zonas bajas y las plantas B siempre se encuentran en las zonas altas.
7. En la población de peces payaso, los clanes se encuentran distribuidos por todo el arrecife de coral, cada uno asociado a una gran anémona de mar. Esto le permite al clan vivir disimuladamente.

c) En esta parte de la actividad, vas a analizar los tres modelos de distribución espacial que puede tener una población. Después de observar los esquemas y de leer los epígrafes que los acompañan, indicá qué modelo de distribución corresponde a cada uno de los ejemplos de poblaciones del punto anterior.

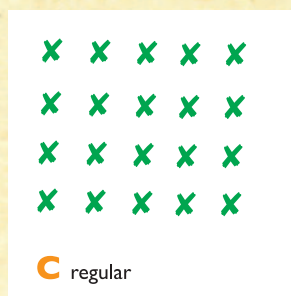
• • • Esquemas de distribución de poblaciones



■ ■ ■ Cuando en la naturaleza una población no se encuentra distribuida de ninguna manera particular, se dice que los individuos están **diseminados al azar**. Entonces, hay la misma probabilidad de encontrar un individuo en cualquier punto del ambiente considerado. Esto ocurre cuando un ambiente es homogéneo y sucede en muy pocas ocasiones. En general, cualquier ambiente presenta en cada punto variaciones de alguno de sus componentes.



■ ■ ■ Cuando los integrantes de la población forman parejas y familias, como los pingüinos emperadores que protegen a sus crías del intenso frío o los montes de árboles y arbustos en la llanura pampeana que crecen cerca del agua, la distribución de la población es **agrupada**.



■ ■ ■ Si los individuos se distribuyen a una distancia más o menos regular unos de otros, la distribución se llama **uniforme** o **regular**. Esto sucede, por ejemplo, en los cultivos (como en un trigal o una huerta) para optimizar los recursos del medio y, más raramente, cuando el medio presenta un factor distribuido regularmente.



Entonces...

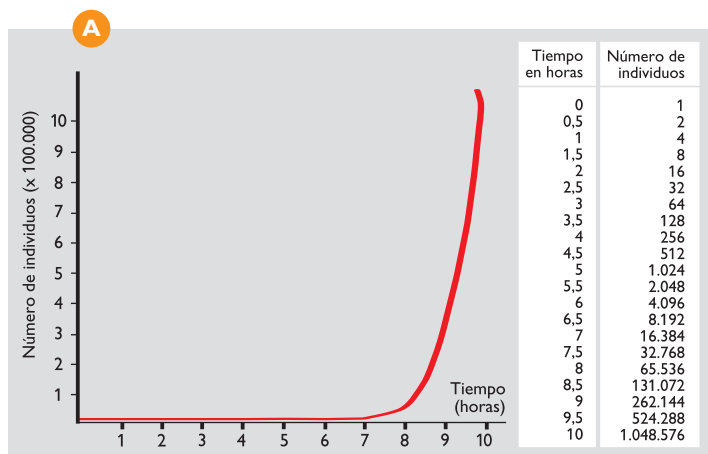
se puede decir que **la distribución de las poblaciones se produce en función de los recursos que el ambiente les provee y también de acuerdo con las relaciones que la población mantiene entre sus individuos y con los de otras poblaciones.**



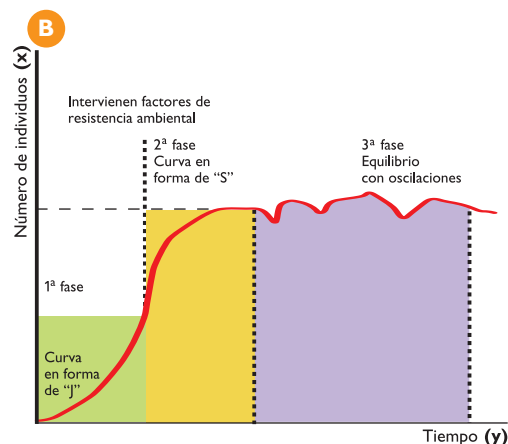
4. El tamaño de las poblaciones

Como ya viste en la unidad 3 del Cuaderno de Estudios 1, Ciencias Sociales, referida a la población humana, y en la unidad 7 de este Cuaderno respecto de las comunidades, la cantidad o el número total de individuos que constituyen una población se denomina **tamaño poblacional**. Esta importante característica de las poblaciones está relacionada con su posibilidad de existencia dentro de la comunidad. El tamaño poblacional no es un valor fijo sino que puede tener variaciones con el tiempo.

a) Para conocer cómo y por qué cambia el tamaño de una población, vas a analizar los siguientes gráficos de curvas de crecimiento. Observalos, leé la información que los acompaña y respondé en tu carpeta las preguntas que se hallan debajo.



La curva de crecimiento de este gráfico representa el número de individuos de una población de bacterias cultivada en laboratorio. En un medio que cubre todas las necesidades de los individuos y durante las 10 primeras horas del cultivo, esta población se duplicó cada 30 minutos. La curva de crecimiento resultante tiene forma de J.



En esta curva se representan los datos del crecimiento de la misma población de bacterias desde la séptima hora de comenzado el cultivo hasta el final del segundo día. La curva de crecimiento tiene forma de S. En ambos gráficos, el eje de las x (número de individuos de la población) y el de las y (tiempo transcurrido) tienen escalas diferentes.

- Según el gráfico **A**, cada 30 minutos, el tamaño de la población se duplicó. ¿Qué cantidad de bacterias hubo a las 9 horas de comenzado el cultivo?
- ¿En qué momento la población de bacterias comenzó a crecer más lentamente? ¿Por qué creés que no siguió creciendo a la misma velocidad que en el comienzo?
- Desde el final del primer día y durante todo el segundo, el tamaño de la población se mantuvo con leves variaciones. ¿Por qué la población ya no crece? ¿Qué creés que pasó?

b) En el texto siguiente aparece información sobre cómo y por qué se producen cambios en el tamaño de las poblaciones y qué consecuencias provocan. Luego de leerlo, revisá las respuestas que diste cuando analizaste los gráficos y, si fuera necesario, amplíalas o cambialas.

• • • Dinámica de las poblaciones

Estudiar la **dinámica de una población** es conocer la manera en que esa porción de la especie cambia en un período determinado, cómo y por qué varían su tamaño y composición (machos, hembras, adultos o juveniles). El **tamaño** de una población depende de numerosos factores.

- Algunos están relacionados con los propios individuos de esa población; por ejemplo, su capacidad reproductiva y la competencia intraespecífica.
- Otros, vinculados con otras especies de la comunidad ecológica a la que pertenece esa población; por ejemplo, con la competencia interespecífica y la predación.
- Otros son factores del medio en el cual se desarrolla esa comunidad; por ejemplo, una sequía, una inundación o la llegada de la estación fría.

Cada especie tiene una **capacidad reproductiva** que le permitiría alcanzar un número de individuos enorme. Por ejemplo, se sabe que la hembra de una mosca común puede dar 120 descendientes por generación y que en un año produce siete generaciones de moscas. Entonces, en un año, los descendientes de una sola pareja de moscas podrían alcanzar la inmensa cifra de 5 billones de individuos (5.000.000.000.000). Cálculos semejantes se pueden hacer para todas las especies, aunque esta cantidad máxima nunca se alcanza por las múltiples causas que generan la mortalidad de los individuos.

Sin embargo, no es muy conveniente que una población alcance un gran tamaño, ya que, entonces, comienzan a escasear recursos del ambiente indispensables para el desarrollo normal de sus individuos. Tampoco es conveniente que una población sea muy pequeña. Si las poblaciones son muy reducidas, con el tiempo, pueden desaparecer por falta de individuos en edad reproductiva o por la transmisión de enfermedades hereditarias de padres a hijos. Un ejemplo



Sam Segar / Haap Media Ltd.

de esto ocurre con el guepardo, un felino africano muy cazado por la belleza de su piel. Como el número es tan bajo, se reproducen entre individuos muy emparentados y se transmiten enfermedades hereditarias.

Además del hombre, los predadores naturales de los guepardos, como las hienas y los leones, atacan a las crías que, por sus enfermedades hereditarias, son individuos débiles. Por eso, han contribuido a disminuir aún más su población.

Los **nacimientos** y la llegada de individuos o **inmigración** desde otras regiones hacen que el tamaño de una población aumente. En cambio, las **muertes** y la **emigración** (es decir, la partida de los miembros de la población a otras áreas de distribución) disminuyen el tamaño poblacional.



Una población de ñandúes, por ejemplo, aumenta de tamaño por los nacimientos de los choiques en un determinado período y entonces se habla de la **natalidad** de ese grupo.

Del mismo modo, si se contabilizan cuántos ñandúes mueren en un cierto período, por ejemplo en un año, se está hablando de su **mortalidad**.

Se llama **índice o tasa de crecimiento** de una población a la diferencia, en un período de tiempo dado, entre la natalidad (individuos nacidos) y la mortalidad (individuos muertos).

En una población sin limitaciones del medio, la tasa o índice de crecimiento se incrementará en forma progresiva. Un ejemplo de ello es el aumento de una población de bacterias durante las primeras horas en un cultivo en el laboratorio, donde todos los nutrientes son superabundantes para la cantidad de integrantes de la población en ese momento. En la naturaleza, ese tipo de crecimiento sólo se produce en situaciones muy concretas; por ejemplo, cuando una especie empieza a colonizar un medio libre de competidores.

Lo normal, tanto en la naturaleza como en el laboratorio, es que finalmente el ambiente ponga freno al crecimiento, cuando la población alcanza un determinado tamaño. Así el tamaño de las poblaciones en ambientes estables permanece más o menos constante en el tiempo.

c) Resolvé las siguientes situaciones.

✓ Las migraciones (inmigraciones y emigraciones) pueden ser ocasionales (por ejemplo, debido a una catástrofe climática) o periódicas (que ocurren todos los años para la misma época, provocadas por cambios de las poblaciones silvestres de una región). Menciona especies que conozcas en la región donde vivís y que sepas que migren o hayan migrado. Indica la causa que conozcas de esas migraciones.

✓ A una población de 10 garzas que habita una laguna se agregan 3 garzas de una zona vecina en enero y 2, en febrero. En marzo emigra una pareja y en junio se va un grupo de 13 individuos. En septiembre, llega a la laguna una bandada de 17 garzas. En noviembre y diciembre (meses de reproducción) nacen 5 pichones de los cuales mueren 3.

1. ¿Cuál fue la inmigración de ese año? ¿Y la emigración?
2. ¿Cuál es la mortalidad y cuál la natalidad en el tiempo considerado?
3. ¿Cuál es el tamaño de la población al final del mes de diciembre?
4. Observá el gráfico de crecimiento **B** de la consigna **a)** de esta misma actividad. Señalá una zona de la curva en la cual la mortalidad haya sido mayor que la natalidad.



5. ¿Cómo saber cuántos individuos hay en una población?

Hay poblaciones que son numerosísimas, otras tienen organismos que van cambiando de lugar todo el tiempo, algunas se distribuyen por territorios inmensos y están las que son muy difíciles de hallar porque viven en regiones inaccesibles o porque sus individuos son muy pequeños. ¿Cómo se sabe cuántos individuos integran esas poblaciones?

a) Para encontrar algunas respuestas a la pregunta anterior, vas a leer la información del siguiente texto.

• • • Métodos para determinar o estimar el tamaño de las poblaciones

Para determinar el tamaño de una población o **tamaño poblacional**, los biólogos aplican diversas metodologías, de acuerdo con el tipo de población en estudio.

Los **métodos de conteo** o **censos** son aquellos en los cuales se contabilizan todos y cada uno de los individuos de una población y sus características importantes. Tienen como ventaja la certeza en el número que se obtiene; sin embargo, cuentan con la desventaja del tiempo y esfuerzo que deben emplearse para llevarlos a cabo. Se aplican cuando los individuos de las poblaciones son grandes o cuando viven fijos o permanecen mucho tiempo quietos, por ejemplo, en poblaciones de plantas y caracoles. También en el caso de que los organismos tengan lugares de vivienda (moradas) muy evidentes, como hormigueros, panales o cuevas.

Pero cuando la población es muy numerosa o el tamaño de sus individuos es muy pequeño o son de gran movilidad (características de muchas especies biológicas, por ejemplo, de los insectos), realizar un censo similar al que se hace para la población humana de un país resulta imposible. Por eso, el tamaño poblacional no se obtiene directamente contando los individuos sino que se **estima**, es decir que se deduce utilizando estadísticas matemáticas. El número resultante es aproximado, no es exactamente el real.

Las estimaciones del tamaño poblacional se realizan a partir de **muestreos**. Pequeñas cantidades de individuos censados en sectores prefijados de la región de distribución de la población constituyen una **muestra**. Según las características de la especie, la muestra puede obtenerse de diferentes maneras. Por ejemplo, para plantas y otros organismos más o menos fijos pueden utilizarse **parcelas** (superficies o volúmenes delimitados del ambiente) o **transectas** (líneas de varios metros demarcadas con una soga en las que se cuentan los individuos que están en esa área). Para que los datos sean más seguros, siempre es conveniente repetir el recuento varias veces y hacer el promedio de los datos obtenidos.

Para estimar el tamaño de poblaciones de animales móviles, de individuos más o menos grandes, se utiliza la técnica de **muestreo por captura y recaptura**. Los ejemplares o individuos que se encuentren en un momento determinado, se capturan y **se marcan**, intentando que la marca modifique lo menos posible su forma de vida. Por ejemplo, en las aves se colocan anillos en las patas y en los peces se ponen identificaciones pequeñas en las aletas. Tiempo después, se toma una nueva muestra; es decir, se vuelven a capturar ejemplares y se registra cuántos individuos de esa segunda captura ya estaban marcados. Aplicando los datos obtenidos a la fórmula que aparece a continuación, se estima el tamaño de la población.

$$\text{Nº total de la población} = \frac{\text{Nº de capturados y marcados} \times \text{Nº total de recapturados}}{\text{Nº de recapturados marcados}}$$

b) Construí un cuadro comparativo sobre los métodos o técnicas que se utilizan para determinar o estimar el tamaño de una población y otras características, como la cantidad de individuos de cada sexo, clase o generación, por ejemplo, juveniles y adultos.

c) A partir de la información que incorporaste a tu cuadro, resolvé en tu carpeta las consignas.

1. Da un ejemplo de las poblaciones de tu parcela, en el que se podría usar el método de conteo o censo para obtener el tamaño de la población.
2. Buscá otro ejemplo de población en el que aplicarías muestreos por parcelas y un tercer ejemplo en el que se deba usar la técnica de captura y recaptura. En cada caso, explicá por qué lo elegiste.



6. La densidad de las poblaciones

- a) Leé el siguiente texto y resolvé las consignas que están a continuación.

• • • La población en su territorio

Una vez conocido el tamaño de la población y el territorio en el que se halla distribuida, se puede calcular la densidad de una población.

La **densidad de una población (D)** es la relación que existe entre el número de individuos (tamaño de la población) y la superficie o el volumen del territorio en el que esos organismos se desarrollan en un momento dado. Su expresión matemática es:

$$D = \frac{\text{N.º de individuos}}{\text{Sup. (m}^2\text{) o Vol. (m}^3\text{)}}$$

Para calcular la densidad de una población se utilizan unidades de superficie; por ejemplo el m², si se trata de contar organismos terrestres como los elefantes o los árboles de araucarias o también organismos acuáticos que viven sobre la superficie del agua o adheridos al fondo. Si los organismos son acuáticos pero se hallan sumergidos como las medusas marinas, o si están dispersos en el aire, como las bacterias, se calcula la densidad de la población sobre la base del volumen de agua o de aire que ocupan y entonces se utilizan las unidades apropiadas como el m³.

Si se obtienen la densidad poblacional de varias muestras y se realiza luego el promedio, se puede estimar la **densidad de la población total (D)**.

A partir de la fórmula de **D**, se obtiene que multiplicando la densidad por la superficie o el volumen del territorio de distribución de la población se estima el tamaño de la población.

$$\text{Como } D = \frac{\text{N.º de individuos o tamaño de la población}}{\text{Sup. o Vol.}}$$

$$\text{Entonces: N.º de individuos} = D \times \text{Sup. o Vol.} \\ \text{(Tamaño de la población)}$$

1. Elegí una población de plantas y otra de animales de las que observaste en la parcela y de las cuales hayas obtenido, sin problemas, el tamaño poblacional. Calculá la densidad de cada una, teniendo en cuenta que tu parcela tenía 1 m² de superficie. ¿Cuántas de esas plantas hay por m²? ¿Y de esos animales?

- La parcela censada es sólo una muestra de la población de la comunidad que elegiste, en el momento que saliste a observar. Supongamos que esa comunidad abarcara un campo de 140 m². Estima cuántos individuos de esa planta tendría ese campo.
- Realiza el mismo razonamiento y cálculo para la densidad que obtuviste de la población animal. ¿Cuál sería el tamaño de esa población de animales si el territorio ocupado fuera de 140 m²?
- Explica si la siguiente afirmación es verdadera o falsa y justifica tu respuesta.

La densidad puede ser un indicador del tamaño de una población, pero no sirve para conocer su distribución.

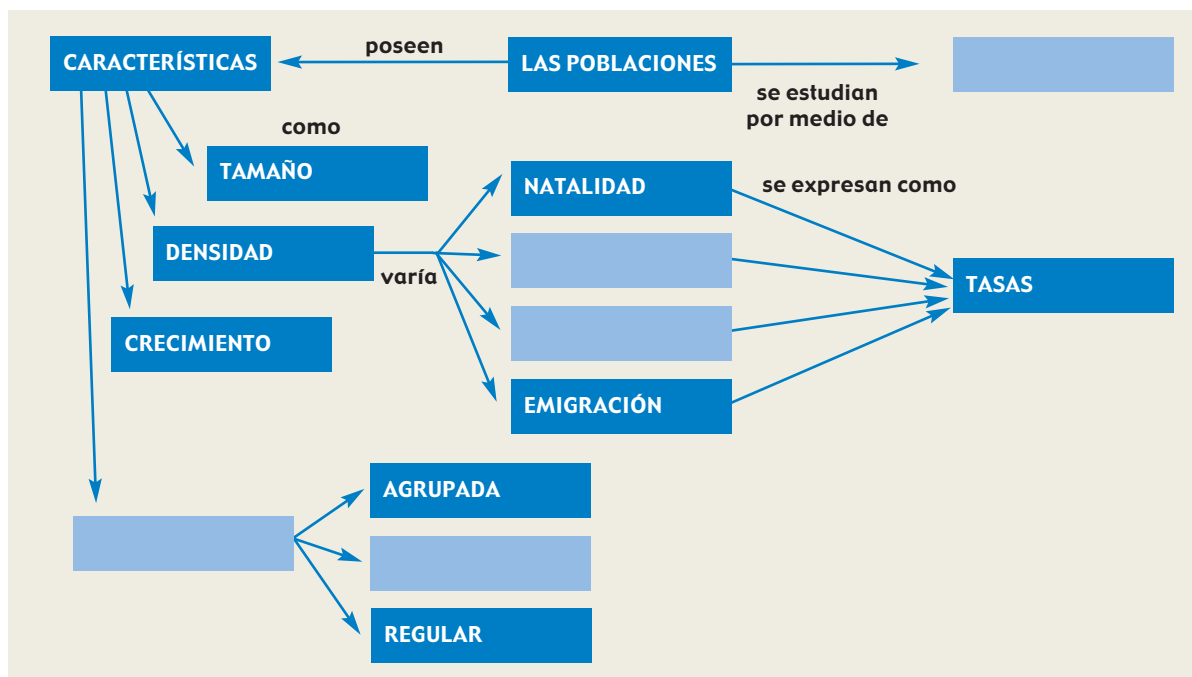


Hasta aquí consideraste diferentes temas vinculados con las poblaciones. Las próximas actividades te permitirán revisar e integrar los principales aspectos tratados. A continuación, nuevamente vas a utilizar una red; esta vez, para representar los conceptos y sus relaciones en una síntesis de lo que ya estudiaste.



7. Una red de conocimientos sobre las poblaciones

- a) Copia el siguiente diagrama en tu carpeta. Completá los recuadros vacíos y colocá sobre las flechas los conectores que falten. Luego revisá las actividades de la unidad, leé la red atentamente y, si te parece necesario, agregá otros conceptos y conectores.

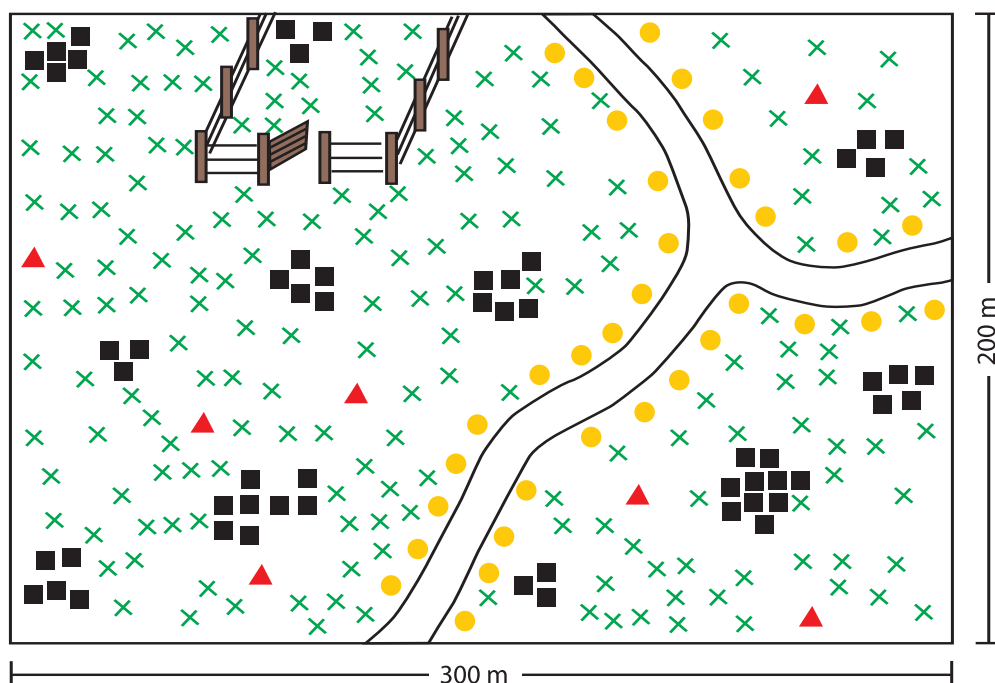


La actividad siguiente, con la que finaliza la unidad, te permitirá comprobar lo que aprendiste hasta ahora sobre poblaciones.



8. Estudios de poblaciones

a) Observá atentamente el siguiente plano de un campo para contestar las preguntas que figuran a continuación.

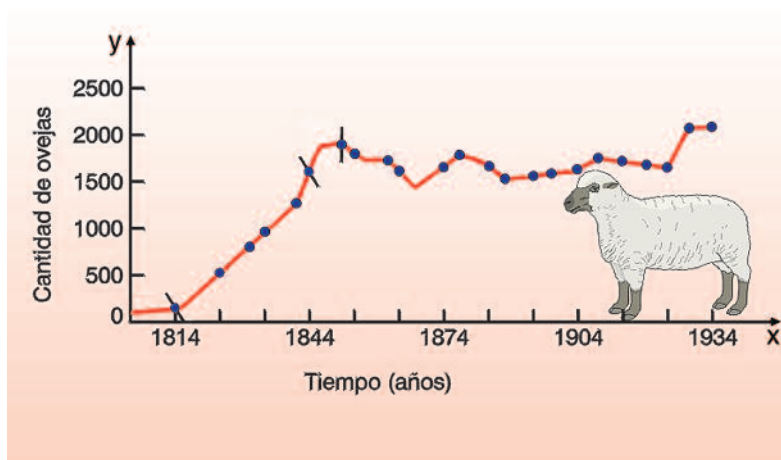


En el plano cada individuo se representa con un signo:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ▲ vizcacha | × nabo silvestre |
| ■ planta de cardo | ● planta de álamo |

1. Calculá la superficie del campo.
2. ¿Cuál es la densidad de cada población?
3. ¿Qué tipo de distribución presenta cada población?
4. ¿Qué población corresponde a una especie instalada por el hombre? Fundamentá tu respuesta.
5. Para averiguar el tamaño, ¿en cuáles de las poblaciones sería conveniente un muestreo en lugar de un conteo? Justificá tu respuesta.

b) Observá atentamente el gráfico que representa la curva de crecimiento de una población de ovejas introducidas en la isla de Tasmania, en Australia. Leé la información que figura debajo y contestá las preguntas en tu carpeta.



La población se desarrolló en forma natural, permaneciendo al aire libre y alimentándose de las pasturas de la isla.

- Según los datos del gráfico, ¿durante cuánto tiempo se censó la población de ovejas? ¿Qué método se habrá usado? Justificá tu respuesta.
- ¿Cuántas ovejas llevaron a Tasmania?
- ¿A partir de qué año el ambiente comenzó a poner límite al crecimiento de esta población de ovejas?
- ¿Cuáles pueden haber sido las causas para que el tamaño de la población de ovejas se mantuviera más o menos estable desde 1854?
- ¿En qué año pudo haberse producido una sequía, con la consecuente baja en la natalidad o aumento de la mortalidad de las ovejas? ¿Cuál fue el tamaño de la población ese año?

Para finalizar

Con el estudio de las poblaciones concluyen las unidades destinadas a los temas de Ecología. Sin embargo, vas a seguir conociendo aspectos de los seres vivos y siempre los encontrarás considerados en relación con el ambiente.

En la próxima unidad, vas a estudiar qué tienen en común todos los seres vivos y también cómo y por qué es posible diferenciarlos o clasificarlos en grupos distintos.

UNIDAD 9

La organización interna de los seres vivos: las células

Cuando estudiaste las comunidades que componen los ecosistemas, seguramente no tuviste problemas para darte cuenta de cuáles eran los seres vivos. Pero ciertos organismos no presentan las características que reconocemos como algo propio de un ser vivo y, sin embargo, lo son. Por el contrario, hay veces en que usamos las características de los seres vivos para describir aquello que no lo es. Por ejemplo, cuando hay un incendio, decimos que el fuego “nace”, “crece” o “se extingue”. ¿Eso quiere decir que podemos considerarlo un ser vivo? ¿Qué nos permite saber que no lo es?

Para contestar estas y otras preguntas, en esta unidad vas a analizar las características que poseen los seres vivos y qué los diferencia de lo que no tiene vida.

Particularmente, vas a analizar la organización interna básica de todos los seres vivos: las células.

Estudiarás cómo son las células, qué partes en común tienen todas ellas y las diferencias entre los principales tipos celulares: el de las bacterias, el de las plantas y el de los animales.

También verás cómo se hace para estudiar las células y qué instrumentos se utilizan. Estudiarás cómo usar un microscopio óptico y experimentarás preparando materiales biológicos para poder observarlos con ese instrumento. Te informarás sobre las diferencias básicas entre los microscopios ópticos y los electrónicos, lo que te va a permitir interpretar fotos y esquemas de las células que aparecen en libros, láminas y otros soportes de imágenes, como los videos.

TEMA 1: LA ESTRUCTURA DE UN SER VIVO



1. ¿Cómo reconocer a los seres vivos?



a) Leé el relato, observá la imagen y resolvé las consignas. Si es posible, intercambiá opiniones con otros compañeros.

La gran duda: ¿está vivo?

En una recorrida por la playa, mientras buscaban caracoles, cangrejos y anémonas, Agustina y Tomás encontraron una gran cantidad de objetos marrones, algo ásperos y porosos, de no más de cinco centímetros de longitud, como los que muestra el dibujo de la página siguiente. Por la forma, parecían excremento de perro pero que se habían endurecido; o quizás estuvieran hechos

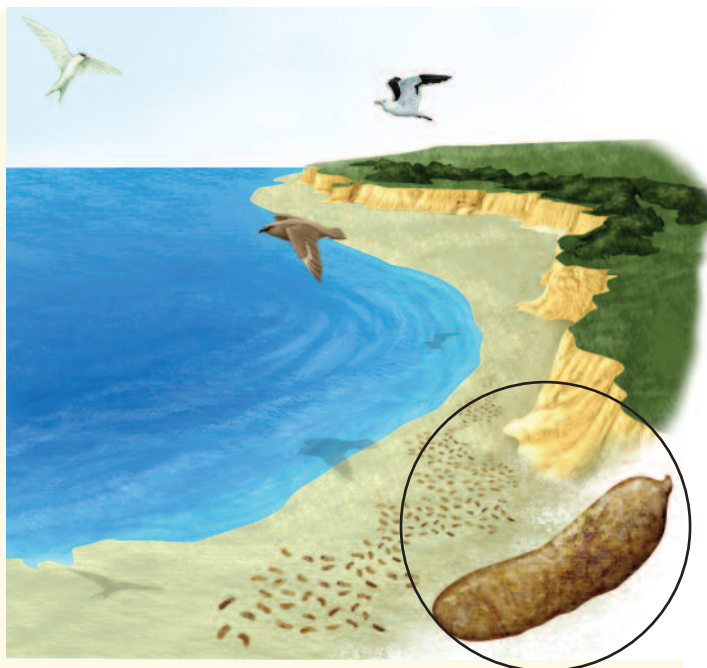
de un material plástico artificial o se hubieran mineralizado, como los fósiles, aunque se mantenían flexibles como las esponjas que se usan para bañarse o lavar los platos.

A Agustina se le ocurrió que podían ser frutos o semillas de una planta desconocida, de alguna isla, traídas por el mar hasta esa playa. Tomás, en cambio, se inclinaba a pensar que eran

huevo de tortuga marina que habían sido puestos durante la noche en la playa y que la marea alta de la mañana había desenterrado. ¿Y si fuesen animales muertos? ¿Y si quizás eran objetos arrojados desde un barco?

Los “no se sabe qué” estaban allí, sin moverse ni desplazarse, y los chicos los miraban sorprendido por no poder identificarlos ni como seres vivos ni como objetos naturales o artificiales conocidos.

Agustina y Tomás decidieron armar un plan de estudio para resolver el interrogante sobre su hallazgo. Juntaron varios y los dividieron en tres grupos: colocaron unos en un balde con agua de mar que cambiaban cada tanto; a otros los enterraron en la arena, protegidos de la marea; y al tercer grupo lo dejaron al aire libre, como los habían encontrado.



Así se veían los cuerpos encontrados en la playa.

1. ¿Cuáles son las hipótesis que tienen Agustina y Tomás sobre qué son los cuerpos marrones encontrados en la playa?
2. Si estuvieras en la situación de estos chicos, ¿hay algo más que podrías hacer para comprobar sus hipótesis? Justificá tu respuesta.
- b) A continuación, se incluye una lista de sistemas materiales o cuerpos que podrías encontrar en diferentes ambientes. Leela con atención y respondé las preguntas que están debajo.

arena - bacteria - nube - nido de hornero - porotos - hongo de sombrero - automóvil
cactus - linterna - tronco caído - cascada - paloma - lombriz - ser humano - pasto - estrella
excremento de murciélago - huevo de tortuga - fuego - carne podrida - larva de mosca

1. ¿Cuáles son sistemas naturales y cuáles, artificiales? Sepáralos en dos listas.
2. ¿Cuáles son de origen biológico y cuáles, no? Subrayá los biológicos en tus listas.
3. ¿Todo lo que no tiene vida es artificial? Justificá tu respuesta.
4. Según lo que estudiaste en la unidad 6, ¿cuáles de los cuerpos que clasificaste se podrían considerar componentes bióticos de un ecosistema? ¿Cuáles serían los abióticos? ¿Y los culturales?
5. ¿Qué creés que tienen en común todos los seres vivos de la lista y qué le falta al resto?

6. Describí las características de cualquier ser vivo. Si es posible, compará tu trabajo con el de tus compañeros e intercambien opiniones.



- c) Para seguir estudiando el tema, leé este texto y resolvé las consignas que se presentan a continuación.

• • • Los sistemas vivos

Vivimos rodeados por microorganismos. Estos se hallan presentes en el agua, en el aire y hasta dentro de nuestro cuerpo y en el interior de otros seres vivos. Los seres vivos se distribuyen en una gran diversidad de ambientes. En casi todos los ambientes encontramos animales, plantas y hongos. Los hallamos tanto en las profundidades marinas como en la capa más baja de la atmósfera. Ni siquiera las altas temperaturas y los fríos extremos son un límite para el desarrollo de la vida.



National Oceanic and Atmospheric Administration



Ministerio de Educación y Ciencia de España

• • • Junto a la diversidad de seres vivos y restos de organismos coexiste un conjunto de objetos inanimados.

En los ecosistemas también se hallan seres vivos que han dejado de vivir, por ejemplo un tronco caído o el cadáver de un insecto. Seguramente si vieras a la mayoría de ellos no te resultaría difícil reconocer que se trata de sistemas vivos o muertos.

En los ambientes también encontramos diversidad de cuerpos o sistemas materiales que nunca tuvieron vida; por ejemplo, las rocas y las nubes del medio físico; los materiales originados por seres vivos, como desechos y nidos; o bien los artefactos realizados por el hombre, como un molino o un poste. Es fácil reconocer que no son seres vivos, porque cualquiera sabe que los seres vivos nacen, se nutren, crecen, se reproducen y mueren, y que muchos seres vivos se mueven. Hasta se suele decir que cumplen un ciclo.

Pero, ¿por qué las olas no son seres vivos si se mueven y cumplen un ciclo? Y si pensamos en cómo el fuego destruye un bosque... ¿por qué la llama no está viva, si se alimenta con combustible, crece, se aviva, se mueve y se corre, y hasta se reproduce en nuevos focos, se puede ahogar y finalmente se extingue?

¿En qué son distintos de los sistemas vivos o que tuvieron vida de los que nunca la tuvieron?



A diferencia de otros sistemas, que también intercambian materia y energía con el entorno, por ejemplo un auto (que recibe combustible y, al funcionar, libera humo y calor) o un glaciar (que se forma y se derrite sobre una montaña), los **sistemas vivos** son capaces de transformar los materiales que incorporan con la **nutrición** en materiales propios. Esa característica se denomina **asimilación**.

Otra característica propia de los sistemas vivos es dejar descendencia. Esta propiedad es la **reproducción**, autoperpetuación o capacidad de originar sistemas muy semejantes a sí mismos, que poseen sus mismas propiedades y que son, a su vez, capaces de dejar descendientes.

También hay una característica de la estructura interna de los sistemas vivos, y de los que perdieron la vida, que los distingue de los demás cuerpos o sistemas materiales: están **constituidos por células**.

Todos los seres vivos, aunque no lo muestren en su apariencia y cualquiera sea su tamaño, tienen una **organización interna**, es decir, una estructura determinada, formada por una o muchas unidades llamadas células. Esta organización interna permite a los seres vivos relacionarse entre sí y con el medio en que se desenvuelven.

Los seres vivos **mantienen por sí mismos** su organización interna. Cuando reciben ciertas señales del ambiente, tienen la posibilidad de producir algunas respuestas y mantenerse bien pese al cambio. Por ejemplo, si a una planta se le cambia la dirección de donde recibe la luz, las hojas y los tallos crecen hacia la nueva dirección luminosa. Esta característica de responder a los cambios y automantenerse se denomina **sensibilidad**. Y es mucho más evidente en los animales que en las plantas.

1. Después de leer la explicación anterior, ¿qué modificarías en la respuesta que diste a la consigna **b) 3** de esta actividad?
2. Si es posible, conversá con otros compañeros e intercambien distintos ejemplos relacionados con la nutrición y la asimilación, la sensibilidad y la reproducción, en especies que conozcan.
3. Releé el texto introductorio de esta unidad e indicá qué características tienen los seres vivos que no tiene el fuego.
4. ¿Dónde creés que tu propio cuerpo y el de otros animales tienen sus células? ¿Y las plantas? Hacé esquemas que representen tus ideas.

Gran parte del conocimiento que se tiene sobre las células fue posible gracias a técnicas que permitieron verlas ampliadas para estudiarlas en detalle.

En la actividad siguiente, vas a profundizar tus conocimientos sobre esa característica tan distintiva de los seres vivos, que es su organización celular.

Para hacerlo, vas a tener que observar imágenes, compararlas y trabajar con la información que puedas obtener de ellas. Los textos te van a dar la información que necesitás para interpretar lo que observes.



2. Lo que tienen en común todas las células

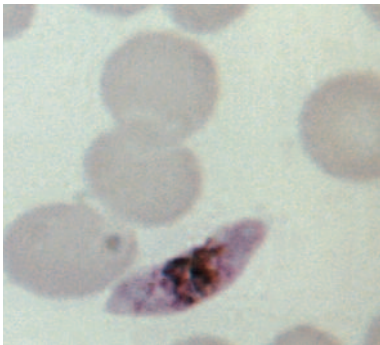
a) Lee los siguientes textos que tratan sobre las células y luego realizá la consigna que está al final.

• • • Cada célula es una unidad donde se produce la vida

Una de las principales características de los seres vivos es poseer una **organización celular**. Esto significa que todos los organismos están formados por pequeñísimas unidades llamadas **células**. Hablar de “todos” significa incluir tanto el cuerpo de un organismo microscópico, por ejemplo un parásito que vive en la sangre llamado plasmodio de la malaria, como la sangre misma en la que ese parásito vive, y también de todas las partes de las plantas y los animales, aun de los más grandes que existen.

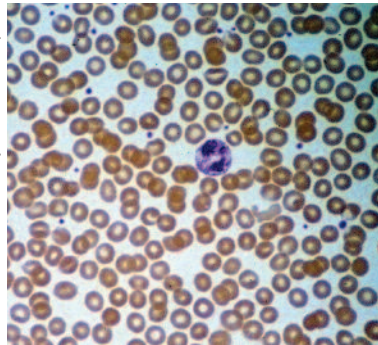
Las células son tridimensionales, es decir, como pequeñas bolsitas o cajitas. Existe una gran diversidad de células, y su tamaño y forma varían según el tipo de organismo y las partes del cuerpo que compongan. La mayoría de las células mide 0,01 mm (la centésima parte de un milímetro) de diámetro y por eso son invisibles para el ojo humano, que puede ver objetos de hasta 0,1 mm. El tipo de célula más grande, mide entre 1 mm y 1,5 mm, y son los óvulos de aves y mamíferos. Las células más pequeñas son bacterias que pueden medir entre 0,001 mm y 0,000005 mm (cinco millonésimos de milímetro).

CDC/Steven Glenn, Laboratory & Consultation Division



Microfotografía del parásito unicelular plasmodio de la malaria entre glóbulos rojos.

Ministerio de Educación y Ciencia de España

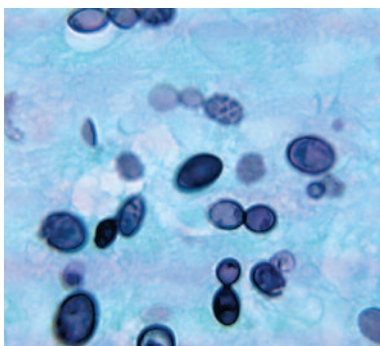


Microfotografía de sangre humana. Se observan numerosos glóbulos rojos y un glóbulo blanco.



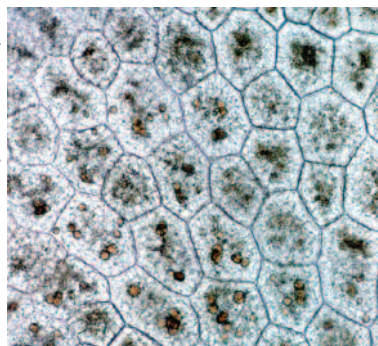
Microfotografía de una ameba bipartándose.

CDC/Dr. Libero Ajello

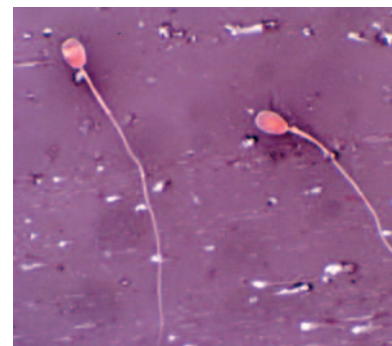


Microfotografía de levaduras. Sobre algunas, se observan los brotes que madurarán hasta separarse de las células madre y formar nuevas levaduras.

Ministerio de Educación y Ciencia de España



Microfotografía de células de la corteza de un árbol.



Microfotografía de espermatozoides.



El término “célula” fue aplicado por primera vez por Robert Hooke, un científico inglés del siglo XVII, quien comparó la estructura interna de un trozo de corcho con las celdas de los monjes de un monasterio (del latín *cella*, celda) y con las celdillas (*células*) de un panal de abejas.

En las células se realizan los **procesos que dan lugar a la vida**: se incorporan sustancias del medio, se obtiene energía a partir de los alimentos, se forman nuevas sustancias biológicas propias de cada ser vivo, se eliminan desechos, ocurren movimientos, etc. Además, las células se multiplican, es decir, se reproducen. Así, los organismos crecen, reponen otras células que se dañan en distintas partes del cuerpo y dan origen a otros individuos, que son su descendencia.

1. Buscá en los libros de Ciencias Naturales tres ejemplos de distintos tipos de células, humanas o de otros seres vivos, diferentes de los que figuran en el texto “Cada célula es una unidad donde se produce la vida”. Marcá con señaladores las páginas de los libros en los cuales encontraste las imágenes. Registrá esta información sobre la variedad de células en tu carpeta, realizando pequeños esquemas con el nombre de cada tipo hallado.
2. Quizá debajo o al costado de algunas de las imágenes encontradas figure el aumento en una unidad denominada **micrón**, que se simboliza: μ (**mu**). 1 μ es la milésima parte de un milímetro, es decir, 0,001 mm. ¿Cuántos micrones mide el diámetro de una célula promedio? ¿Y el de la célula más grande?
3. Buscá también en libros de Ciencias Naturales imágenes de células que puedan ilustrar el texto: “Los componentes celulares” y dejalas señaladas. Calcá o dibujá algunas que te parezcan apropiadas y colocalas los rótulos a las partes que puedas identificar, según la explicación de ese texto.

• • • Los componentes celulares

Cada célula está en contacto con el medio en el que vive o con otras células, mediante una especie de película muy delgada denominada **membrana celular**. Esta parte de la célula actúa como una barrera limitante; pero también posibilita que las células intercambien sustancias nutritivas y de desecho. En distintos tipos de células, ese límite celular puede estar recubierto por capas de protección que reciben el nombre de **pared celular**.

En el interior, las células contienen un material semilíquido llamado **citoplasma** dentro del cual, con el uso de microscopios, se han podido distinguir diferentes estructuras en las que se realizan distintas funciones. Por ejemplo, todas las células presentan en su citoplasma unas pequeñas esferitas, a veces encadenadas, llamadas **ribosomas**, donde se forman las proteínas.

También todas las células poseen uno o más filamentos, llamados **cromosomas**. Estos filamentos están formados por las sustancias identificadas como material hereditario o genético (también conocidas como **ADN** y **ARN**). El material hereditario de los cromosomas guarda la información sobre la cual la célula desarrolla todos sus procesos; es decir que controla y determina la vida celular.

Dependiendo del tipo de célula de que se trate, los cromosomas pueden estar o no “empaquetados”; es decir, formando un ovillo y envueltos, a su vez, por una película o membrana. Este paquete se denomina **núcleo celular**.

Las células que presentan núcleo celular también tienen diferentes tipos de estructuras membranosas con formas de cintas o bolsitas que, en su conjunto, reciben el nombre de **orgánoides** u **organelas**, que significa: “como órganos” o “pequeños órganos”.



Para resolver las actividades del tema que sigue, vas a necesitar:

- Un microscopio.
- Un porta objetos.
- Una aguja de disección (que podés armar colocándole un alfiler en la punta de una birome vacía).

- Colorante de lugol.
- Pulpa de tomate.
- Agua.



Consultá con tu maestro cuándo hacerlo, así como la forma de organizar la tarea junto con tus compañeros.

TEMA 2: ¿CÓMO SE ESTUDIAN LAS CÉLULAS?

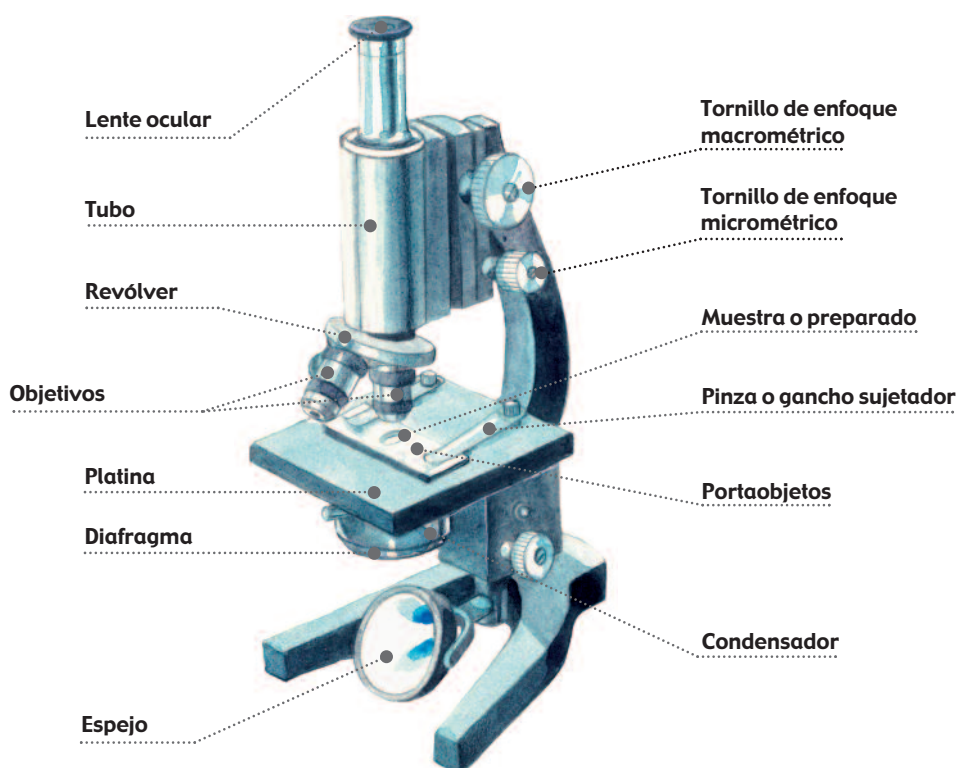
Gran parte del conocimiento que se tiene sobre las células fue posible gracias a técnicas que permitieron mirarlas ampliadas para poder estudiarlas en detalle.



3. Uso del microscopio

La mayoría de las células no se puede ver a simple vista. Para observarlas, se necesita un instrumento que aumente el tamaño de los objetos que se quieren estudiar y ese aparato es el microscopio.

MICROSCOPIO



a) En el microscopio que hay en la escuela, identifiqué las partes que se muestran en la imagen.



b) En esta actividad, vas a hacer un preparado de células frescas de pulpa de un fruto, que sirva para observar al microscopio óptico. Para ello, tendrás que seguir las “Instrucciones para realizar preparados frescos”.

Con la misma técnica, podrías observar también el material pegado a una cáscara de papa o de batata. En los libros de texto suele haber otras técnicas de preparados para observar, por ejemplo, las células de la epidermis de una capa del bulbo de una cebolla.



Consultá con tu maestro cuánto tiempo van a dedicar a realizar estos trabajos; quizá puedas llevar a cabo distintos tipos de preparados.

Tené a mano los materiales pedidos: el portaobjetos, la aguja de disección, una pequeña cantidad de agua, la pulpa de tomate y el lugol.

Instrucciones para realizar preparados frescos

Paso 1. Colocá una gota de agua en el portaobjetos y repartila bien por toda la superficie.

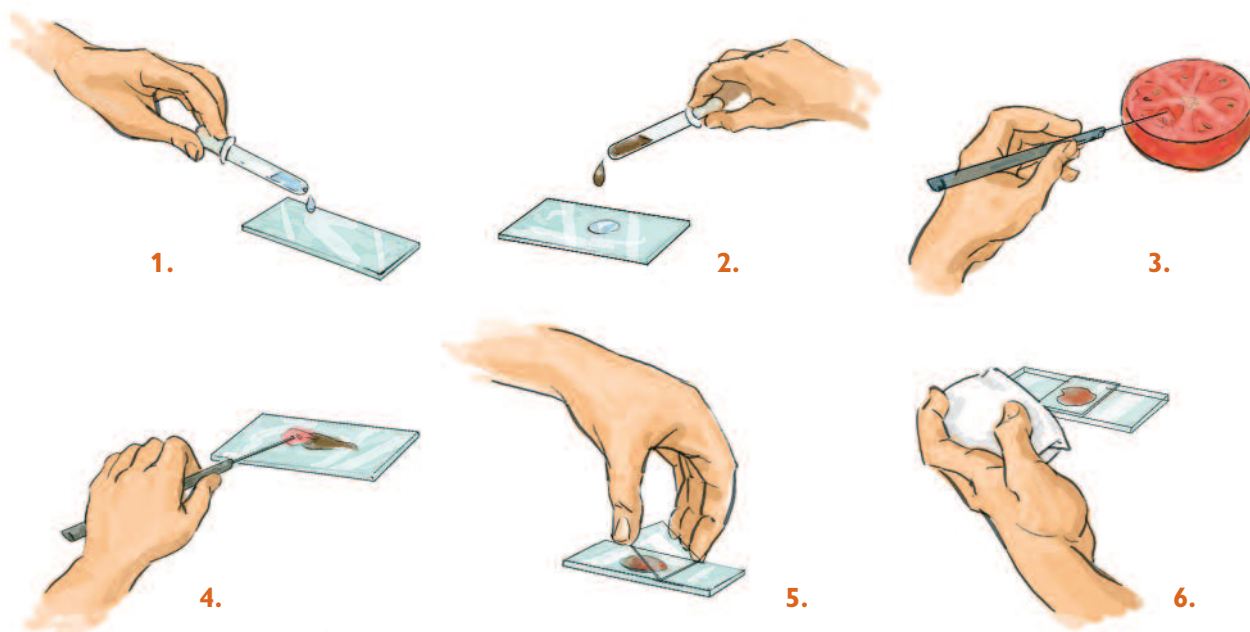
Paso 2. Incorporá una gota de colorante lugol.

Paso 3. Mojá la aguja de disección en la pulpa de tomate.

Paso 4. Desparramá sobre el portaobjetos la pequeña muestra de pulpa en el agua con colorante.

Paso 5. Cubrí la muestra con su respectivo cubreobjetos, como muestra la imagen: apoyalo primero de un lado, inclínalo luego sobre la muestra y después soltalo suavemente. (Esto se hace así para evitar que queden burbujas de aire que impidan la observación).

Paso 6. Si el cubreobjetos quedara muy mojado hacia los bordes, secalo con el papel absorbente con mucho cuidado de no dejar sin líquido la muestra.



ALGUNOS SECRETOS PARA QUE EL PREPARADO SEA ÚTIL

- El agua tiene que estar bien repartida en el portaobjeto.
- Tiene que haber poquito material, en este caso, de pulpa de tomate, y estar bien inmerso en agua.
- Mirado al trasluz, el preparado debe verse transparente.
- Al poner el cubreobjetos no deben quedar burbujas de aire en el material, porque en el microscopio se observan como bolitas de acero.
- Para mejorar un preparado, se pueden dar golpecitos suaves sobre el cubreobjetos con la parte de atrás de la aguja de disección o, mejor aún, con la goma de borrar que traen algunos lápices.



c) Ahora vas a observar el preparado que hiciste en el punto anterior a través del microscopio. Para poder observarlo correctamente, seguí las instrucciones que se listan a continuación.

Instrucciones para utilizar el microscopio

Paso 1. Colocá el microscopio con el espejo dirigido hacia la luz del sol o de una lámpara y no lo muevas ni lo cambies de lugar una vez que lo hayas acomodado, porque al correrlo se pierde la iluminación.

Paso 2. Si el microscopio trae luz incorporada, encendela.

Paso 3. Girá el revólver hasta dejar puesta la lente objetivo de menor aumento. Para identificar el aumento, buscá en las lentes un número que al lado lleva un signo X. Por ejemplo, 10 X quiere decir que aumenta diez veces.

Paso 4. Buscá en el extremo del tubo la lente ocular (a veces tienen dos y se trata de un microscopio binocular) e identificá el otro aumento.

Paso 5. Multiplicá el aumento del objetivo por el del ocular. El número que obtengas indica el aumento total con el que vas a observar el preparado; o sea, cuantas veces más grande verás la muestra.

Paso 6. Buscá el diafragma debajo de la platina y abrílo.

Paso 7. Mirá por el ocular y, lentamente, mové el espejo hasta que el campo óptico (que se ve como un círculo) quede totalmente iluminado.

Paso 8. Practicá haciendo preparados con pulpa de tomate sobre el portaobjetos y usá el que mejor te haya salido para realizar la observación. Colocalo sobre la platina, afirmándolo con los ganchos sujetadores.

Paso 9. Luego, mové el tornillo macrométrico lentamente para que el tubo baje lo más cerca posible de la platina. No olvides observar también de costado para evitar que el objetivo choque contra el preparado.

Paso 10. Mirá por el ocular y subí el tubo muy despacito, girando nuevamente el tornillo macrométrico, hasta que aparezca una imagen nítida. Esa es la posición en la que está enfocado. Si girás el tornillo micrométrico, vas a mejorar la calidad de la imagen que estás observando.

Paso 11. Antes de cambiar a un objetivo de mayor aumento, subí primero el tubo. Y recomenzá el proceso.

d) Dibujá un círculo en tu carpeta y dentro de él un esquema de lo que observaste mediante el microscopio. Indicá también el aumento total con el que realizaste la observación.

e) En esta actividad, estuviste trabajando con imágenes de las células. Es posible que al realizar tus observaciones esperaras ver las células tal como aparecen en esas ilustraciones y esto no ocurrió. En el texto que sigue encontrarás una explicación.

• • • Las imágenes de lo pequeño

En algunos casos, las imágenes de los textos y los libros con las que estuviste trabajando son **microfotografías** o micrografías –es decir, fotos obtenidas con microscopio– y en otros casos son dibujos hechos a partir de ese tipo de fotos.

Los colores de las fotos pueden haber sido logrados por medio de tinciones con colorantes, como las que vos hiciste con lugol, o porque los fotógrafos y dibujantes pintan de alguna forma las diferentes partes. En realidad, casi ninguna estructura interna de las células presenta naturalmente color al microscopio.

A veces las imágenes son planas, porque así se observan las células en muchos microscopios. Pero también las hay tridimensionales porque hay microscopios que permiten verlas de ese modo o porque los dibujantes intentan reconstruir la realidad, ya que las células son cuerpos y tiene volumen.

La mayoría de las micrografías y dibujos en los que observaste estructuras internas celulares –como cromosomas, ribosomas y otras con aspecto de lagunas y laberintos– son imágenes que surgen de observaciones realizadas con microscopios electrónicos.

f) Revisá las imágenes con las que trabajaste antes, y que tenés marcadas en los libros con señaladores, y comparalas con los dibujos de las células que observaste mediante el microscopio del aula.

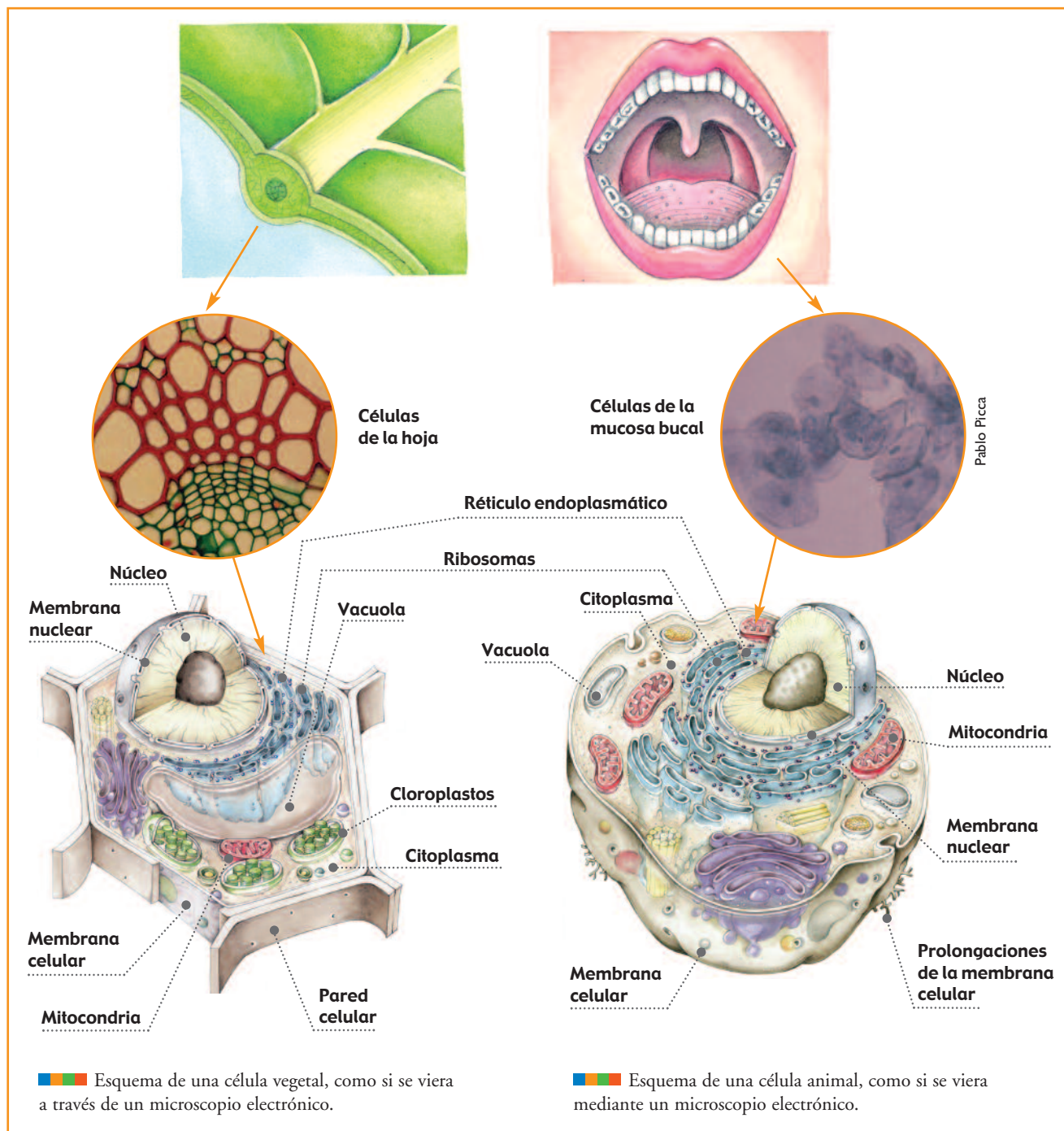
1. ¿En qué se parecen y en qué se diferencian?
2. ¿A qué tipo de microscopio creés que corresponde cada una de las imágenes que dejaste señaladas?
3. ¿Podrías ver imágenes de bacterias en el microscopio del aula al igual que se ven en uno electrónico?



4. Células con núcleo organizado

Las células que viste al microscopio poseen **núcleo celular organizado**; es decir, que hay una doble membrana que envuelve los cromosomas que, a su vez, contienen la información hereditaria para la vida. A las células que poseen núcleo se las denomina eucariotas, palabra que proviene del griego (*eu* significa “verdadero” y *carión*: “núcleo”). Las células eucariotas de los animales son diferentes de las células eucariotas de las plantas, también frecuentemente llamadas **células vegetales**.

Para estudiar la organización interna de las células eucariotas, observá y compará los esquemas de una célula vegetal tipo y de una célula animal tipo. Indicá cuáles son las organelas y estructuras comunes a ambas células.



b) Buscá en un libro que contenga el tema “células” y averiguá las funciones de esas organelas comunes y no comunes a ambos tipos de células eucariotas. Con los datos obtenidos, confeccioná cuadro comparativo en tu carpeta. Agregale los esquemas de cada célula.



5. Las células más simples: sin núcleo organizado

a) En esta actividad, vas a estudiar el tercer modelo de célula tipo. A partir de la lectura del texto que sigue, buscá en los libros de Ciencias Naturales imágenes de bacterias obtenidas al microscopio que puedan ilustrar el texto y dibujalas en tu carpeta. Poné rótulos y epígrafes acordes con lo que leíste; podés tomarlos de este mismo texto.

• • • Las células más sencillas se descubrieron más tarde

Se estima que hace 3.800 millones de años apareció la vida en la Tierra. Los mares de nuestro planeta se poblaron con los primeros organismos vivos, microscópicos y formados por una sola célula: las bacterias.

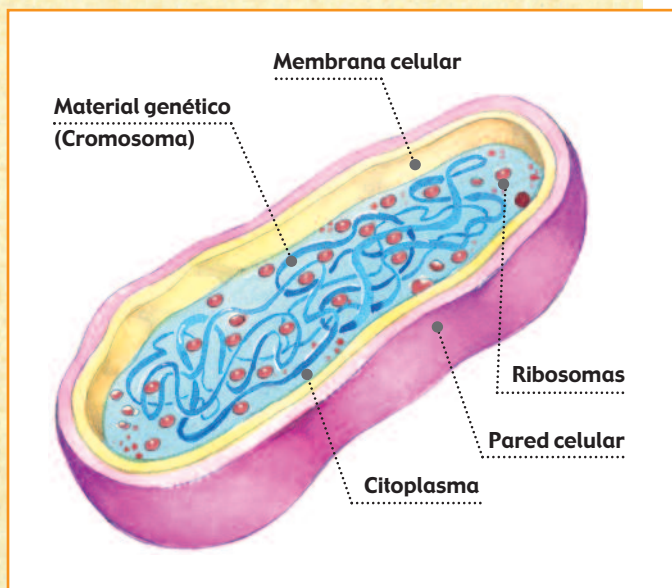
Hoy encontramos este tipo de organismos en una enorme diversidad de ambientes, incluso en el interior de otros seres vivos y en medios de condiciones rigurosas como son la boca de un volcán activo o el hielo de los glaciares.

Las células de las bacterias son las más sencillas que se conocen. Su característica principal es que poseen un único cromosoma circular en el citoplasma. Las células bacterianas no presentan un núcleo celular organizado ni tampoco organelas diferenciadas, aunque sí poseen ribosomas que no son estructuras limitadas por membranas. Por eso, en el citoplasma de las células bacterianas no hay compartimentos diferentes para funciones diferentes.

Debido a estas características primitivas, las células bacterianas también se llaman **procariotas**, un nombre que proviene del idioma griego *pro* y que significa: “anteriores” al núcleo (*carión*).

Las células procariotas, en promedio, son diez mil veces más pequeñas que las células eucariotas. Con lentes de aumento de 1.200 x, sólo se observan como pequeños puntos, bastoncitos, comas o rulitos; o bien en grupos formando cadenas o racimos. Por eso, sus características internas sólo pudieron ser estudiadas a partir de la mitad del siglo XX, después de la invención del microscopio electrónico.

Cada bacteria presenta una cápsula gelatinosa que la recubre externamente, y entre ella y la membrana plasmática aparece una pared celular protectora. Sin embargo, a través de la cápsula gelatinosa y de la pared, las bacterias pueden intercambiar sustancias con el ambiente en que vive. Con muy grandes aumentos, se han observado numerosos y delgadísimos filamentos huecos, como pequeñísimos pelos, llamados **microvellosidades** mediante los cuales las bacterias se fijan a los materiales presentes a su alrededor e incorporan sustancias o intercambian material hereditario.



Esquema de una célula procariota.

En algunas clases de bacterias aparece a una “colita” llamada **flagelo**, que les permite desplazarse en el agua con movimientos propios.

En algunos tipos de bacterias se observan láminas internas casi paralelas, donde se halla la clorofila. Las bacterias que tienen clorofila son organismos productores de alimento, igual que las plantas.

La actividad que sigue te va a permitir revisar los temas desarrollados en esta unidad, la composición de las células animales y vegetales y el uso del microscopio. Vas a poder comprobar lo que ahora sabés sobre ellos.



Para resolverla, vas a necesitar:

- El microscopio.
- Una cuchara, si es posible, descartable.
- Azul de metileno.
- Un portaobjeto.



6. Lo que aprendiste sobre células y la forma de observarlas



a) Vas a elaborar un preparado de tus propias células y lo vas a observar con el microscopio. ¡No te asustes! Para obtener la muestra, no tendrás que pincharte ni cortarte, porque vas a usar el **epitelio bucal** o capa de células que recubre el interior de la boca, del cual estas se desprenden permanentemente. Procedé según las indicaciones que siguen.

Paso 1. Abrí la boca y raspá suavemente el interior de tu mejilla con una cuchara (si podés, hacelo con una descartable). Obtendrás una muestra de células de tu boca.

Paso 2. Extendé la muestra sobre el portaobjetos.

Paso 3. Coloreá el preparado con azul de metileno y colocá el cubreobjetos.

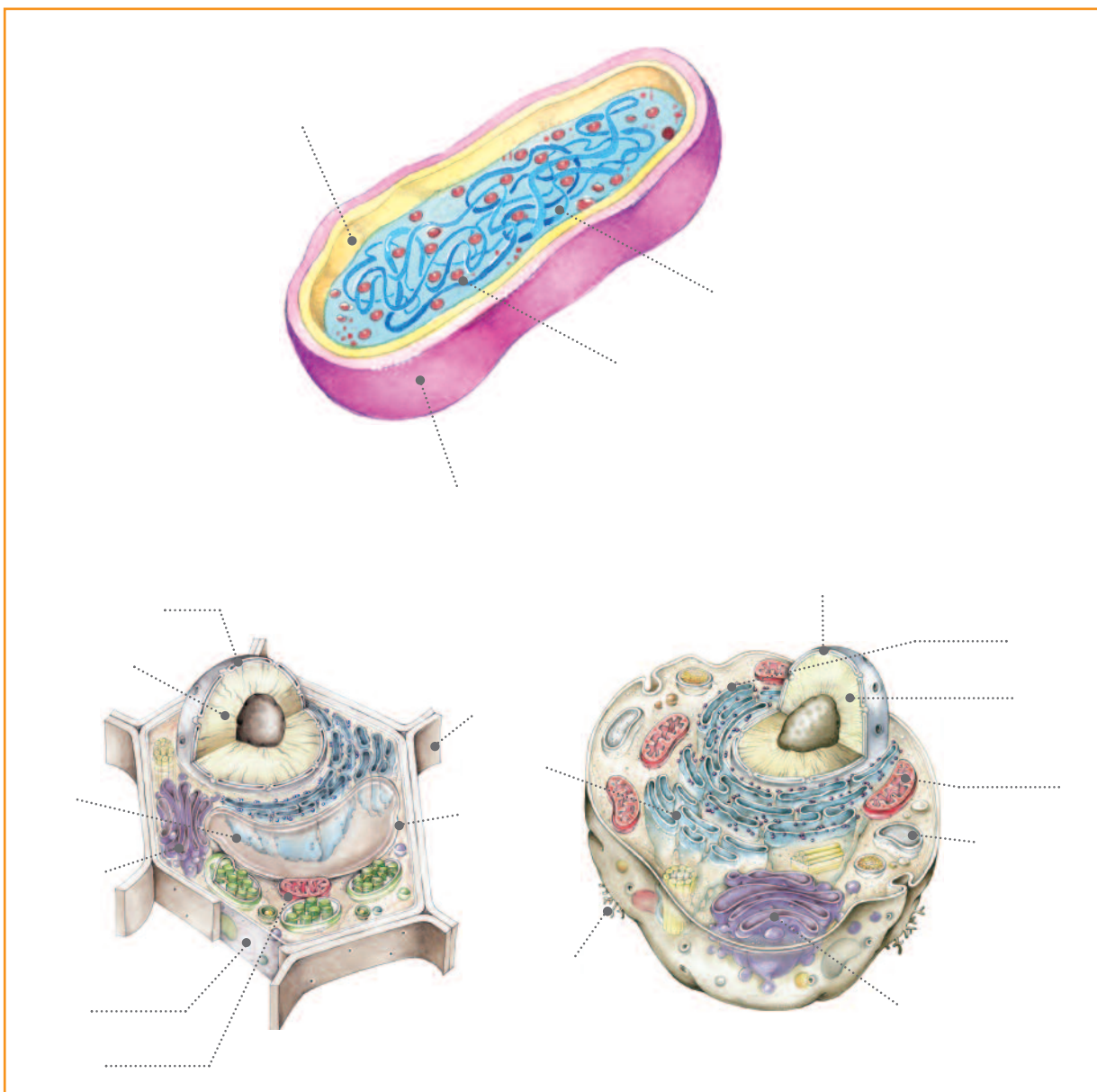
Paso 4. Observá el preparado en el microscopio con un aumento mediano. Estarás viendo tus células.

Paso 5. Dibujá un círculo en una hoja blanca lisa y esquematizá lo que observaste en su interior.

b) A partir de las lecturas y de tus observaciones, respondé las siguientes preguntas referidas al preparado anterior.

1. En ese preparado ¿las células tenían pared? Justificá tu respuesta.
2. ¿Cómo se llama el límite de las células? ¿Qué función cumple?
3. Las células que utilizaste, ¿tenían cloroplastos? ¿Por qué?
4. ¿En qué tipo de células se observan cloroplastos? ¿Y clorofila?

5. ¿Cómo se llama la estructura que quedó teñida más intensamente de azul? ¿Qué tipo de material contiene? ¿Cualquier célula presenta esta estructura? Fundamentá tu respuesta.
6. ¿Por qué no pudiste observar estructuras como los ribosomas si todas las células los tienen?
- c) Completá las referencias de los siguientes esquemas de los tres modelos celulares y respondé las preguntas.
1. Si tuvieras que observar en detalle una mitocondria, ¿qué tipo de microscopio elegirías?
 2. Hay seres vivos formados por una sola célula y otros por muchas. Da un ejemplo de cada caso.



Para finalizar

En las unidades anteriores, encontraste un texto al final que sintetizaba los temas y conceptos más importantes. Esta vez, lo vas a hacer vos. Para eso, volvé a mirar las actividades prestando especial atención a los textos y a las imágenes y también a las anotaciones que fuiste haciendo en tu carpeta: los esquemas, los resultados de las observaciones de los preparados, los cuadros y las respuestas a las consignas.

Para ayudarte a organizar y elaborar la síntesis, a continuación se listan unas preguntas que pueden servirte de guía para el repaso y la escritura. Primero, leelas todas y fijate qué parte de la unidad necesitás consultar para responder a cada una, y luego, ¡manos a la obra!

- ¿Qué tipo de sistemas materiales de un ambiente contienen células en su estructura interna?
- ¿Por qué si queremos ver células en la mayoría de los casos hay que utilizar microscopios?
- ¿Qué componentes en común tienen las células de todos los seres vivos?
- ¿Qué función cumple cada una de las partes de una célula?
- ¿Qué es más pequeño: un núcleo, un cromosoma o una célula?
- ¿Cuáles son las características propias de las células de las plantas?
- ¿Y de las células de los animales?
- ¿Cuáles son los tres modelos de células tipo que se presentan en esta unidad?
- ¿Qué tipo de microscopio permite reconocer todas las estructuras internas de las células? ¿Cuántas veces pueden aumentar lo que se observa: entre 10 y 1.000 veces (x) o entre 100.000 y 1.000.000 veces (x)?

En la unidad 10, cuando estudies en profundidad el organismo humano, podrás aplicar estos conocimientos sobre las células.



Para comenzar a trabajar con la unidad 10, vas a necesitar tener preparados algunos elementos. Aquí va la explicación de qué preparar y cómo hacerlo. Vas a precisar:

- una muestra de agua estancada y
- varias hojas carnosas de una planta.

El agua estancada la podés conseguir en cualquier charco, en el borde de un río, lago o laguna, tomarla de una pecera o bien de un florero que haya tenido flores durante varios días. Otra alternativa para conseguir agua estancada es recoger un poquito de suelo o raspar el fondo del bebedero de los animales; colocar el material

obtenido en un frasco con agua, que deberá dejarse en ambiente templado a la luz diurna por varios días. Otra posibilidad es poner una planta con sus raíces enteras (con algo de la tierra en la que vivían) sumergidas en agua, tres o cuatro días dentro del aula, y usar algunas gotas de esa agua. La planta puede ser pasto u otra hierba o bien una planta de hojas carnosas, que te servirá también para el segundo tipo de preparado. Las hojas carnosas las podés conseguir de una planta que encuentres en los alrededores o bien tomarlas del bulbo de una cebolla.

UNIDAD 10

Complejidad de los organismos: niveles de organización de la estructura interna

En la unidad 9, estudiaste que todos los organismos tienen células y que en ellas se producen los procesos que mantienen la vida. También viste que las células presentan diferencias en distintos tipos de organismo: no son iguales las células de las bacterias que las de las plantas o de los animales. Observaste que hay seres unicelulares, formados por una única célula, y otros cuyo cuerpo está compuesto por muchas células, denominados multicelulares, como las plantas y los animales.

En esta unidad, vas a estudiar los diferentes grados o niveles de complejidad que presentan los organismos vivos según el tipo de células que los forman y cómo se encuentran asociadas.

Además, para comprender cómo es la organización interna de los seres vivos más complejos, también estudiarás el organismo humano a modo de ejemplo. Para ello, vas a volver a poner en práctica tu habilidad para realizar preparados y observarlos con el microscopio.



Las observaciones que vas a realizar con el microscopio en esta unidad te van a permitir ver distintas formaciones celulares. Lo que veas será la base para que, con la ayuda de textos e imágenes (los de la unidad y los de otros libros), puedas comprender cómo son los tejidos. Observar y luego reflexionar sobre lo observado a partir de las explicaciones, comparando y clasificando las distintas organizaciones de las células, son las actividades principales que vas a tener que hacer en esta unidad. Por eso, es muy importante que prestes atención a la preparación de las muestras, la manera de miraras con el microscopio, y también a la lectura de las explicaciones.



Para realizar las actividades del tema siguiente, vas a usar:

- Libros de texto de Ciencias Naturales.
- El microscopio, los portaobjetos, los cubreobjetos, una aguja de disección, un bisturí con su hoja, un gotero, una pinza y un pincel, que están en la caja de microscopía.
- Un papel absorbente.
- Un platito o caja de Petri con un poquito de agua limpia en el fondo.
- La muestra de agua estancada y las hojas carnosas de una planta que se pidieron al final de la unidad anterior.

TEMA 1: LOS ORGANISMOS UNICELULARES Y PLURICELULARES SIMPLES



1. Nuevas observaciones microscópicas

Para comenzar con el trabajo de esta unidad y observar las características de la organización celular de distintos seres vivos vas a realizar dos tipos de preparados microscópicos: de gotas de agua estancada y de la superficie de una hoja carnosa.



a) Cuanto más se sabe sobre algo, mejor se lo puede identificar y, así, separarlo de otras cosas que son muy parecidas pero no iguales. Por eso, antes de ver qué tipo de seres aparecen en una gota de agua estancada y cómo son sus células, es importante refrescar lo que ya conocés. Para ello, responde las siguientes preguntas. Si es posible, antes de escribir las respuestas en la carpeta, intercambiá opiniones con algún compañero.

1. Ya conocés algunas cuestiones sobre los pequeños organismos de los ambientes acuáticos. Los viste, por ejemplo, en la imagen de la red alimentaria de un ambiente acuático (en la unidad 7, actividad 5, punto d). ¿Cómo esperás que sean los organismos que vas a ver en la gota de agua? ¿Es posible que todos los que encuentres sean unicelulares? ¿Todos los unicelulares tendrían el mismo tamaño? Fundamentá tu respuesta y hacé dibujos de los organismos que esperás encontrar en la gota de agua estancada.
2. Como ya pudiste observar en la unidad 9, tanto en las imágenes microscópicas de la corteza de árbol como en el preparado de pulpa, las plantas son organismos multicelulares formados por muchísimas células. Las células que vas a extraer de la hoja, ¿serán iguales o diferentes entre sí? ¿Estarán juntas o separadas? ¿Serán iguales o diferentes de las de la corteza o de la pulpa? Fundamentá tus respuestas.



b) Para realizar preparados de gotas de agua estancada, seguí estos pasos.

Paso 1. Colocá la gota en el centro del portaobjetos y luego cubrila con el cubreobjetos, dejándolo caer suavemente como ya aprendiste.

Paso 2. Realizá del mismo modo varios preparados y elegí, para observar a través del microscopio, el que tenga la gota mejor esparcida y la menor cantidad de burbujas de aire.

Paso 3. Observalo primero con el menor aumento para tener un panorama y luego con aumentos mayores.

Paso 4. Dibujá lo que observes en tu carpeta.

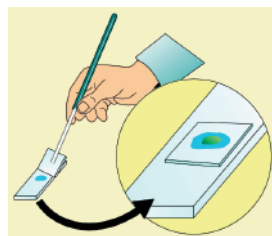
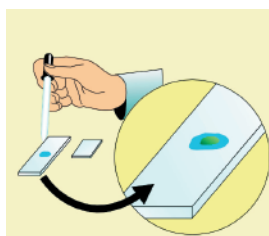
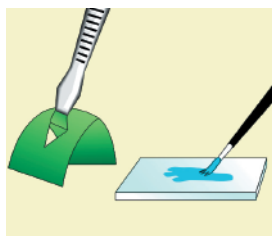
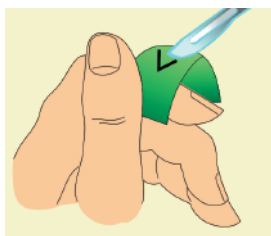
Paso 5. Para comprender de qué se trata lo que estás mirando, buscá en una enciclopedia o en libros de Ciencias Naturales qué es el **plancton**, el **fitoplancton** y el **zooplancton** y observá las imágenes que en general acompañan esas definiciones. Lo que observaste, ¿tiene similitudes con alguno de estos organismos? Si es así, agregale los nombres correspondientes a tu dibujo.



Ahora vas a poder profundizar sobre el resultado de esta observación en la actividad 2.



c) Para realizar preparados de las células más externas de una hoja carnosa observá las figuras y seguí las instrucciones.



Paso 1. Realizá un corte en V sobre la hoja con el bisturí. Tratá de que el corte no traspase la hoja de lado a lado, sino que sea superficial.

Paso 2. Tomá la pinza y, con ella, tirá suavemente del extremo de la V, para desprender una película delgada y transparente. Colocala en un platito o caja de Petri, a la que le hayas puesto un poquito de agua en el fondo.

Paso 3. Realizá varias veces los pasos anteriores en la misma o en distintas hojas para obtener varios pedacitos de película transparente.

Paso 4. Elegí un trocito de los más transparentes y levántalo con el pincel. Apoyalo en el centro de un portaobjetos y estíralo cuidadosamente ayudándote con el pincel y la aguja con mango. Si el corte no queda bien cubierto de agua, agregá otra gota.

Paso 5. Cubrí el preparado con el cubreobjetos, delicadamente, como ya sabés. Podés ayudarte con la aguja.

Paso 6. Hacé varios de estos preparados con los cortes más transparentes que hayas podido obtener. Elegí el mejor, el que sea más delgado y que no tenga burbujas de aire, y observalo con el microscopio. Comenzá el enfoque, como siempre, por el menor aumento.

Paso 7. Dibujá lo que observes en tu carpeta. Para comprender de qué se trata lo que estás mirando, buscá en la unidad 9 la imagen de las células de la epidermis de una de las capas carnosas de bulbo de cebolla. ¿En qué se parece y en qué se diferencia de lo que dibujaste?



Vas a poder profundizar sobre el resultado de esta observación en las actividades 3 y 4.

d) A partir de toda la información que obtuviste en los puntos **b)** y **c)** de esta actividad revisá lo que respondiste a las preguntas que aparecieron en el punto **a)** y, si fuera necesario, modificalo.



2. Los organismos más simples

a) En el siguiente texto encontrarás información sobre distintos tipos de organismos unicelulares. Una vez que lo leas, resolvé las consignas que están a continuación.

• • • Diversidad de organismos unicelulares

Tanto en los suelos húmedos como en las aguas dulces y saladas, encontramos una gran diversidad de organismos **unicelulares**, tanto **procariotas** como **eucariotas**. También los hay que viven dentro y sobre otros seres vivos, asociados benéficamente o como parásitos. Otra gran proporción se desplaza llevada por el aire.

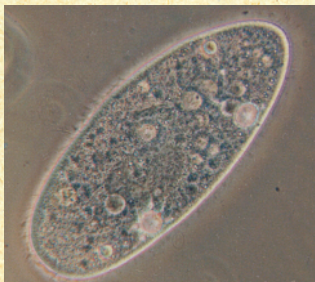
Cuando los organismos son unicelulares, esa única célula forma un individuo y en ella ocurren todas las funciones características de los seres vivos: se nutre, es sensible a estímulos y se reproduce.



Si observamos una gota de agua estancada a través del microscopio óptico, con un aumento de 600 x, es posible que veamos como “monstruos” a unicelulares eucariotas, como los que aparecen en las fotografías siguientes. Con ese aumento, las bacterias descomponedoras y las cianobacterias, también conocidas como algas azules, sólo podrían ser apreciadas como puntitos o rayitas vibrando en el fondo de los preparados.



Luis Fernández García



Environmental Protection Agency (EELUU)



a) Las amebas son organismos consumidores, que capturan a otros unicelulares mediante prolongaciones variables de su propia célula llamadas **seudópodos**. Algunas amebas son de vida parásita y, por ejemplo, se alojan en el intestino humano.

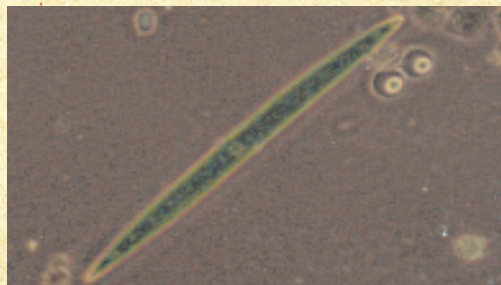
b) Los paramecios también son predadores. Para alimentarse, hacen vibrar los “pelitos” o **cilios** que recubren toda su superficie y así acercan pequeñas porciones de alimento hasta el extremo de cuerpo en el que tienen una hendidura a modo de boca.

c) Las diatomeas son organismos productores (hacen fotosíntesis) de los ambientes acuáticos. Estas células están protegidas por una cápsula externa, transparente, que consta de dos partes que encajan una dentro de otra.

Environmental Protection Agency (EELUU)



d) Las euglenas se desplazan en el agua por el movimiento de un filamento largo o **flagelo**. En determinados momentos del día, capturan minúsculas presas y actúan como organismos consumidores. Sin embargo, como poseen cloroplastos con la clorofila, también se comportan como organismos productores al estar expuestos a la luz.



e) Las algas verdes unicelulares como la que se observa con forma de aguja, hacen fotosíntesis. La mayor parte del interior celular está ocupada por cloroplastos.

1. ¿Qué tipo de organismo presenta una organización más simple: un unicelular eucariota o un procariota? Fundamentá tu respuesta.
2. Los organismos de las microfotografías anteriores pueden ser parte del plancton. ¿Cuáles pertenecerían al fitoplancton y cuáles, al zooplancton?
3. Buscá en tus libros de Ciencias Naturales a qué tipo de organismos se denomina **algas unicelulares** y a cuáles, **protozoos**. ¿Algunos de los organismos de las fotos del texto son ejemplos de esa clasificación? Fundamentá tu respuesta.



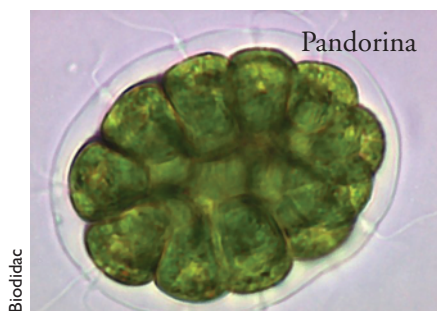
3. Los organismos multicelulares más simples

a) Al leer el siguiente texto, vas a encontrar información sobre las formas más primitivas de organización del cuerpo de los organismos multicelulares. Presta atención a la palabra “especialización” y resuelve por escrito en tu carpeta las propuestas que se encuentran después.

• • • De agregados celulares a tejidos

Los organismos que están formados por más de una célula (desde dos hasta varios trillones) se llaman **multicelulares** o **pluricelulares**.

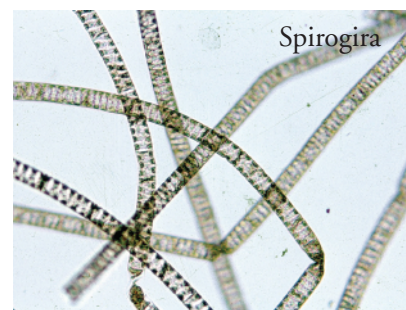
En los pluricelulares que poseen pocas células (entre dos y miles), por lo general, todas estas son muy semejantes, lo que significa que están poco especializadas. Cada una de esas células realiza todas las actividades vitales, como si viviera independiente de las demás, aunque por contacto o por una envoltura se mantenga junto al resto. Este tipo de asociación entre las células que forman el cuerpo de un individuo se denomina **agregado celular** y, a veces, también se denomina **colonia**. Las **algas multicelulares eucariotas** son ejemplos de este nivel de organización en agregados celulares.



© NOAA, Great Lakes Environmental Research

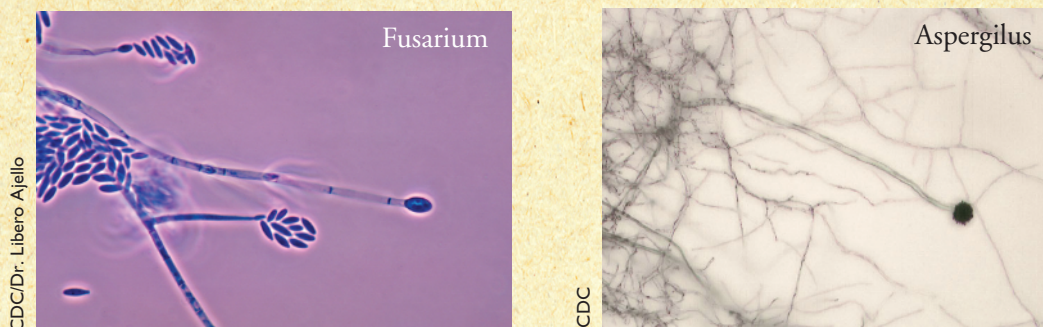


Ministerio de Educación y Ciencia de España



Las algas multicelulares son organismos productores de los ambientes acuáticos. Pueden ser microscópicas o macroscópicas. También pueden encontrarse algas multicelulares formando cadenas o filamentos más o menos ramificados, masas celulares sin forma definida, o bien esferoidales o con forma de láminas.

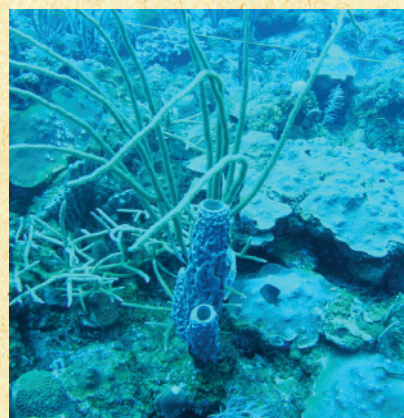
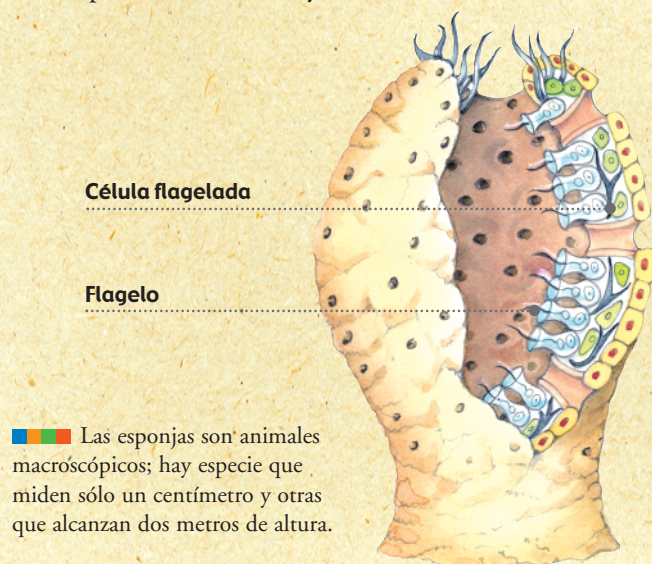
También los **hongos** son ejemplos de organismos cuya organización es de agregados celulares. El conjunto de células, o agregado celular, que forma el cuerpo de la mayoría de los hongos se denomina **micelio** y puede estar formado por pocas células o por una maraña. Un trozo pequeño del sombrero de un hongo, como el champiñón, visto al microscopio, también revela una maraña de células muy semejantes.



Y aunque parezca extraño, hay un tipo muy primitivo de animales acuáticos, conocidos como **esponjas**, que también tienen su cuerpo formado por multitud de células con poco grado de especialización: son sólo agregados celulares con cierta división de funciones.

Las esponjas tienen forma de bolsa. En la pared de esa bolsa se observan células semejantes, que se disponen formando capas. La capa más externa es la cubierta protectora del animal. La capa interior, que recubre la cavidad de la bolsa, está formada por células especializadas en agitar el agua que ingresa a la esponja cargada de alimentos. La capa intermedia está formada por células no especializadas y sin forma definida que digieren, transportan alimentos y desechos, producen ciertas estructuras duras que sirven de esqueleto al animal y hasta pueden transformarse en los otros tipos de células. Es por ello que, si se fragmenta el cuerpo de una esponja en varias porciones, cada parte puede desarrollarse por su cuenta en una nueva esponja.

Estos animales también son denominados **poríferos** porque poseen sus cuerpos perforados. Viven adheridas a las rocas o en el fondo arenoso, especialmente en los mares cálidos. Se ha demostrado que si se pasan dos esponjas de diferentes especies a través de una red fina (como la de las medias de nailon de mujer) y sus células se mezclan en el agua, luego las células de cada especie se reconocen y forman nuevamente el individuo correspondiente.



Esponjas en el fondo del mar.

Biogeography Team, Center for Coastal Monitoring and Assessment

Los zoólogos, científicos que estudian a los animales, mencionan las aguas vivas o medusas y los corales y anémonas de mar como los animales que poseen un nivel de organización celular apenas más complejo que las esponjas. En este tipo de organismos, cuyo nombre general es **cnidarios** o **celenterados**, las células especializadas en algún tipo de función se presentan juntas, formando tejidos. También las plantas poseen tejidos como el que observaste en la epidermis de la hoja carnosa. Por ejemplo, una anémona de mar posee tejido muscular (formado por células alargadas llamadas **fibras**) y tejido nervioso (formado por células estrelladas conocidas como **neuronas**). Estos dos tipos de tejido están bien diferenciados y desarrollados. Así estos animales pueden reptar, nadar, rodar, encorvarse o saltar hacia estímulos externos o alejarse de ellos.

Si bien la mayor parte de sus actividades vitales se producen en cada tejido, las anémonas de mar y ciertas medusas tienen órganos sensoriales. Los **órganos** constituyen un nivel más complejo de organización celular que es más característico de las plantas y de otros animales más evolucionados que los celenterados.

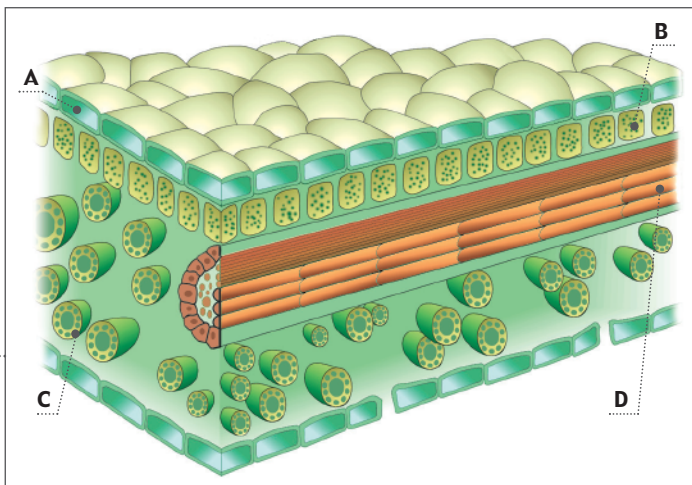
1. ¿Cómo se denomina el nivel de organización celular que tienen las esponjas?
2. Distintas especies de celenterados o cnidarios pueden medir, en su forma adulta, desde 2 mm hasta más de 1 m de diámetro. ¿Todos son visibles a simple vista o para distinguirlos se requiere un microscopio? Buscá en libros de Ciencias Naturales, en la parte de Biología, imágenes de estos animales y dibujá en tu carpeta esquemas que ilustren el último párrafo del texto.
3. Buscá en tu libro de Ciencias Naturales, o en un diccionario, la definición de **tejido**. ¿Es verdad que un organismo con organización interna en tejidos es más complejo que un agregado celular? ¿Por qué?
4. Buscá en libros de Ciencias Naturales dos ejemplos de tejidos de las plantas y dos de tejidos de animales, explicá brevemente la función de cada uno y, si es posible, dibujá algunas de las células que los componen.
5. Sobre la base de los dos textos que leíste en las actividades 2 y 3, confeccioná un cuadro comparativo de los seres vivos unicelulares y multicelulares más simples. Organizalo en tres columnas: nombre del ejemplo, nivel de organización celular del individuo y otras características que te parezcan importantes. En las filas, ubicá los ejemplos.

TEMA 2: LOS ORGANISMOS PLURICELULARES COMPLEJOS



4. Agrupaciones de tejidos

- a) Observá la imagen de la página siguiente, leé el texto que la acompaña y respondé las preguntas que están debajo.



En la imagen del corte, la capa más externa que está compuesta por células planas, incoloras y en contacto, que se denomina **epidermis (tipo A)** o **capa de protección**. La corteza que se observa recubriendo troncos y ramas también constituye una capa de células de protección, pero formada por células muertas de paredes muy engrosadas. Las células de **tipo B** son verdes, su forma puede ser prismática, cilíndrica o globosa, y se hallan una en contacto con otra o bien separadas regularmente; rellenan la hoja y están especializadas en la captación de luz ya que tienen cloroplastos con clorofila. Las células de **tipo C** son alargadas y de paredes gruesas; en conjunto, forman conductos o tubos pequeñísimos por donde se transportan nutrientes de un lugar a otro de la planta. Sumadas al conjunto de células de **tipo D**, que son largas, huecas y de paredes muy gruesas, forman el sostén de la hoja que conocemos como nervaduras.

1. ¿Cuántos tipos de células y tejidos diferentes se observan en el corte de la hoja de la imagen?
2. ¿Qué función cumple cada uno de los tejidos que reconociste en la figura?
3. ¿Cuál es el órgano que forma cada uno de esos tejidos?
4. ¿A qué tipo de ser vivo pertenecen esos órganos? Menciona otros dos órganos que posean esos seres vivos.
5. ¿Qué nivel de organización de sus células tiene esta clase de seres vivos?

b) En el siguiente texto, encontrarás información sobre agrupaciones de tejidos en tu propio cuerpo. Después de leerlo, resolvé las preguntas en tu carpeta.

• • • El sistema digestivo

El estómago humano y de otros animales es una bolsa flexible y activa que recibe del esófago el alimento masticado en la boca. Sus movimientos favorecen la mezcla de los alimentos con los jugos digestivos que él mismo produce y transportan el alimento procesado hacia el intestino.

El estómago está formado por una cubierta externa fibrosa lisa, como una funda que mantiene su forma. Por debajo de esta, se encuentra una capa muscular de células alargadas, o fibras musculares, dispuestas en forma diagonal, lineal y circular, lo cual permite que el estómago se



contraiga en todos los sentidos y así se realice un buen procesamiento del alimento. Más hacia el interior, se halla una capa de células de relleno entre las cuales se encuentran numerosos vasos sanguíneos y terminaciones nerviosas que alimentan y activan la pared del estómago. La capa más interna del estómago es el epitelio estomacal, formado por células que eliminan hacia el interior del órgano jugos digestivos y una sustancia viscosa que lo protege de sus propios jugos ácidos.

La digestión del alimento continúa cuando el contenido del estómago pasa al intestino delgado, donde finaliza.

1. ¿Cuáles son los órganos mencionados en el texto? ¿Qué función tiene cada uno?
2. ¿De qué órgano se describen los tejidos que lo componen? ¿Cuáles son esos tejidos y qué funciones cumplen para el órgano?
3. ¿Es correcto decir que un órgano es un sistema de tejidos? Fundamentá tu respuesta.
4. ¿Por qué el nivel de órganos es superior al de tejidos? Para contestar esta pregunta, tratá de utilizar la palabra “especialización”.
5. Mencioná otros dos órganos del cuerpo humano, o de otros animales, que no estén en el texto y las funciones que realizan. Podés ayudarte buscando en tu libro de Ciencias Naturales.



5. Los órganos forman sistemas

En el texto titulado “El sistema digestivo” aparecieron los órganos conectados, uno a otro, formando un sistema capaz de realizar la digestión del alimento en los humanos. Sólo en los animales se da esa máxima complejidad de organización corporal. Los órganos están asociados y constituyen sistemas de órganos.

Entre los animales invertebrados que presentan sistemas de órganos se hallan los caracoles, los insectos, los cangrejos, las arañas, las estrellas de mar y las lombrices. Todos los animales vertebrados, como los peces, los anfibios, los reptiles, las aves y los mamíferos tienen **sistemas de órganos**. En este tipo de seres vivos, cada órgano está especializado en una parte del trabajo y todo el sistema realiza una determinada actividad, que cada órgano por separado no puede realizar.

a) Buscá en los libros de Ciencias Naturales información y esquemas del sistema digestivo humano y reproducilo en tu carpeta dentro del contorno del cuerpo. Podés calcarlo. Ponele nombre a todos los órganos y luego respondé las preguntas.

1. ¿Qué órganos de ese sistema no aparecieron en el texto de la parte **b)** de la actividad anterior?
2. Además de terminar la digestión del alimento, ¿qué otra función cumple el intestino delgado?

b) Volvé a revisar los libros de Ciencias Naturales en busca del nombre todos los sistemas de órganos que posee tu cuerpo y las funciones que realiza cada uno. Con la información, organizá en tu carpeta una tabla de dos columnas. Luego respondé las preguntas que siguen.

1. ¿El esqueleto es un órgano o un sistema?
2. ¿Y el corazón?
3. ¿La sangre a qué sistema pertenece? ¿Es un órgano o un tejido?
4. La piel, además de ser el órgano más extenso del cuerpo y de pertenecer al sistema de protección o defensas, por tener el sentido del tacto, ¿qué otro sistema integra?

c) En libros de Ciencias Naturales, hallá el esquema interno de cualquier animal invertebrado (insecto, lombriz, araña, cangrejo), calcalo y coloreá cada sistema de órganos con un color. Luego, pónale las referencias según correspondan a cada sistema.



Para realizar la siguiente actividad, tené a mano tus apuntes sobre las consignas que ya realizaste en esta unidad, para así revisar lo que fuiste estudiando.



6. Todos los niveles de organización de los seres vivos

a) Copiá en tu carpeta este cuadro y completá las líneas punteadas. Luego, respondé la pregunta.

1. ¿Por qué el nivel de sistema de órganos es el de máxima complejidad?

SERES VIVOS	Cantidad de células	Tipo o nivel de organización	Ejemplos
	Una sola célula	Células	
	Más de una Pluricelulares		Volvox-pandorina
		Agregado celular con poca especialización	Esponjas
		Tejidos	Medusas
		Sistemas de órganos	

b) En la siguiente lista aparecen mezclados los nombres de distintos tipos de células, de tejidos, de órganos y de sistemas de diferentes seres vivos. Sepáralos en estos cuatro grupos: **células, tejidos, órganos y sistemas**.

epidermis	bacteria	cerebro	corazón
neurona	sangre	fibra muscular	respiratorio
hueso	músculo	ojo	de relleno
pulmones	ameba	circulatorio	nervioso



Ahora podrás comprobar cuánto aprendiste sobre la organización y la especialización de las células en los seres vivos.



7. La especialización y organización de las células

a) Resolvé las siguientes consignas por escrito en tu carpeta.

1. ¿Cuál es el nivel de organización de los seres vivos menos complejos? Fundamentá tu respuesta y da un ejemplo de ser vivo que pertenezca a este nivel de organización.
2. ¿Qué niveles de organización de las células existen entre los seres vivos pluricelulares?
3. ¿Qué diferencias hay entre una colonia o agregado de células y un tejido?
4. Un ser vivo que presenta sistemas de órganos, ¿también tiene tejidos? Fundamentá tu respuesta. Si te parece necesario, mencioná un ejemplo.
5. Cada órgano, con su función específica, aporta a la actividad vital que lleva a cabo el sistema al que pertenece. Da dos ejemplos que fundamenten esta afirmación.

Para finalizar

Con esta unidad seguramente aprendiste que todos los seres vivos tienen células, pero que no todos son igualmente complejos.

A medida que la vida fue evolucionando en la Tierra se originaron seres con grupos de células cada vez más especializadas en una actividad en particular, aunque todas las células realizan determinadas funciones básicas que las mantienen vivas. Cuánto más compleja es la organización interna de un ser vivo, más dependen unas células de otras.

En la unidad siguiente, vas a estudiar cómo nace y se desarrolla a lo largo de su vida un individuo de nivel de organización de máxima complejidad: un ser humano.



UNIDAD 11

Desarrollo y reproducción del organismo humano

La mayoría de las personas nos hacemos ininidad de preguntas sobre nuestro propio cuerpo: ¿por qué respiramos?, ¿por qué necesitamos vitaminas?, ¿por qué tenemos sed?, ¿cómo hace el corazón para mantenerse latiendo?, ¿qué hace que nuestros músculos se contraigan?, ¿qué ocurre en nuestra cabeza cuando pensamos?, ¿por qué algunas personas se enferman y otras no?, ¿cómo se convierten en hombres y mujeres los chicos y las chicas?, ¿por qué las niñas pequeñas y las ancianas no quedan embarazadas si son mujeres?, y muchas otras más...

Con esta unidad, además de profundizar tus conocimientos sobre los seres vivos en general, vas a comenzar a dar respuesta a algunas de estas preguntas sobre el funcionamiento del cuerpo humano.

Así, además de estudiar cómo cambian a lo largo de la vida los individuos de una especie cuyos organismos presentan el nivel de organización más complejo, vas a conocer algunas de las características más importantes del proceso de reproducción y desarrollo en los seres humanos. Vas a estudiar el ciclo vital de un ser humano.

Para comprender este proceso, será necesario que puedas reconocer las características sexuales primarias y secundarias que diferencian a los hombres de las mujeres. También tendrás que aprender cuáles son las condiciones para que se produzcan la gestación y el nacimiento de un nuevo individuo. Además, tendrás que analizar y reflexionar sobre los aspectos del cuerpo y del comportamiento, que se van modificando en las personas a medida que atraviesan las distintas etapas de sus vidas.

TEMA 1: SIMILITUDES Y DIFERENCIAS ENTRE INDIVIDUOS HUMANOS



1. El ciclo vital

a) Para iniciar el trabajo en esta unidad, lee la historia que se presenta a continuación y observá las imágenes que la acompañan. Tratá de ordenar las imágenes de modo que en conjunto representen un ciclo vital humano.

Una historia de vida

El conjunto de imágenes que sigue documenta la vida de Javier Rodríguez y su familia en la ciudad de Rosario. Javier es el hijo de un inmigrante español llamado Manuel Rodríguez que, en 1913, dejó a sus hermanos para embarcarse en viaje a la Argentina en busca de mejores condiciones laborales para desarrollar su vida. Después de muchos años, Javier, quien actualmente es un hombre anciano, ha tomado contacto con sus parientes españoles por Internet, gracias al hijo de un amigo

que ahora trabaja en España, justamente en el pueblo en el que nació su padre. La red informática le ha permitido enviar fotos de diferentes épocas de su vida y de su propia familia. Pero este hombre ya es bastante mayor y no ha sido muy ordenado en sus envíos. Por eso, sus parientes españoles están un poco confundidos respecto de su historia, sus cambios físicos y los de otros integrantes de la familia.



A
LA FAMILIA RODRIGUEZ A PLENO EN MI CUMPLEAÑOS DE 40. MI ESPOSA SUSANA, QUE ES DENTISTA; MIS TRES HIJOS (DE MAYOR A MENOR), LUCÍA, ADRIANA Y NICOLÁS; MI HERMANA HELENA, QUE ES MODISTA, CON SU ESPOSO OSCAR (TAMBIÉN TAMBERO) Y SUS HIJOS: ANDRÉS Y ROBERTO, AMBOS TODAVÍA ESTUDIANTES. MIS PADRES: MANUEL Y MARÍA (A ESTA ALTURA, TODAVÍA ASESORABAN EN EL TAMBO)



B
Boda de Manuel y María en Rosario.



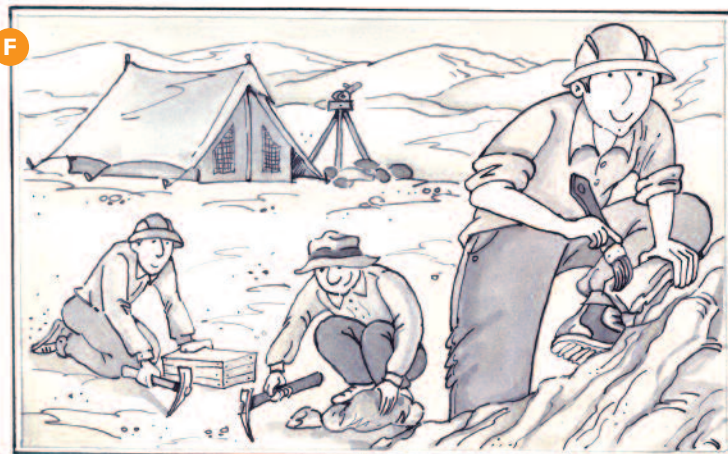
C
Puerto de Buenos Aires, Septiembre 1913



D
CAPITÁN DEL EQUIPO DE CAMPEONES DEL TORNEO ZONAL DE FÚTBOL JUVENIL 1945.



E
Primer día de clases de mi hijo.



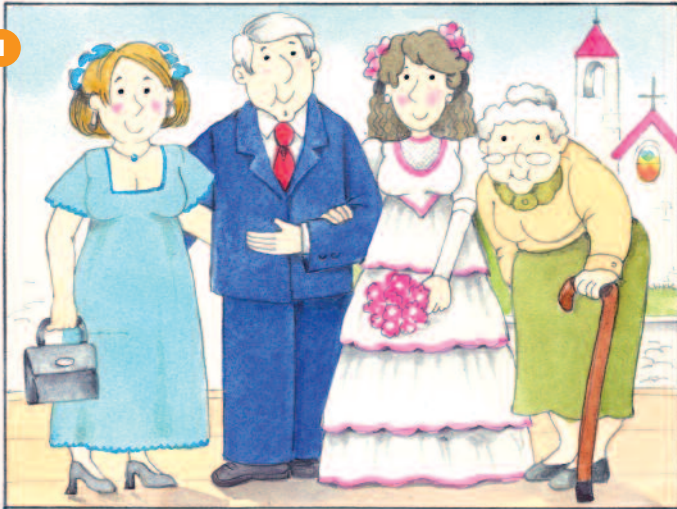
F
CON MIS COMPAÑEROS EN NUESTRA PRIMERA INVESTIGACIÓN EN EL CAMPO AL FINALIZAR LOS ESTUDIOS DE GEOLOGÍA.



La familia Rodríguez en el campo, esperando a Javier.



AHORA, JUBILADO, AYUDO A CUIDAR A MIS NIETOS Y POR FIN PUEDO DEDICARME POR ENTERO A LA FILATELIA. TENGO UNA COLECCIÓN ENORME DE ESTAMPILLAS QUE COMENCÉ CON LAS QUE ME DIÓ MI PADRE A LOS SEIS AÑOS, DE LAS CARTAS QUE AÚN RECIBÍA DE SUS HERMANOS DE ESPAÑA, ¡Y ESTOY APRENDIENDO A NEGOCIARLAS POR INTERNET!



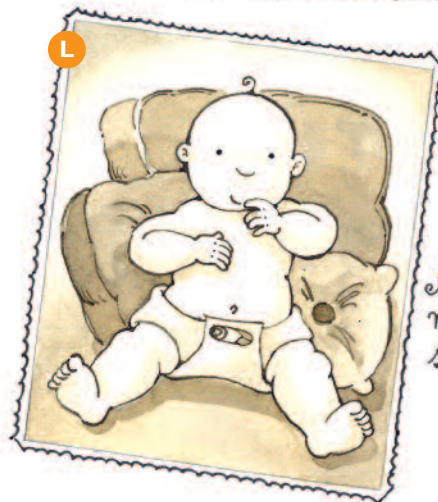
CASAMIENTO DE MI HIJA ADRIANA, LAMENTABLEMENTE MI PADRE YA NO ESTABA ENTRE NOSOTROS.



MI HIJA ADRIANA FUE MAMA' DE UN VARÓN DE CUATRO KILOS DOSCIENTOS, Y POR PARTO NATURAL! LO LLAMARON JOAQUÍN.



A LUCÍA LE FESTEJAMOS LOS QUINCE AÑOS EN EL SALÓN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA, EL 10 DE MARZO DE 1975. AQUÍ POSA JUNTO CON SUS HERMANOS.



Nuestro muchachito ya se sienta.

1. Observá cada imagen y leé la referencia al pie.
2. Anotá en tu carpeta la letra que corresponde a cada imagen y, al lado, colocá un título que la identifique, según la etapa de la vida de él o los personaje/s principal/es de la imagen.
3. Escribí una pequeña descripción de la “foto”. Para que te des cuenta de cómo hacer las descripciones, te damos un ejemplo:

Foto **L** : *Bebé (Javier Rodríguez): de pocos meses, sentadito, apenas cubierto por un pañal.*

4. Ordená cronológicamente las imágenes colocándole a cada una un número correlativo de 1 a 12 para que la sucesión forme un ciclo vital humano.
5. Hacé una lista con todos los personajes de esta historia y luego respondé por escrito en tu carpeta las siguientes preguntas.
 - ¿En qué se parecen y en qué se diferencian los integrantes de la familia Rodríguez, incluidas sus parejas?
 - ¿Cuántos individuos de cada sexo integran la familia de la historia?
 - ¿Qué personajes de la historia aparecieron en imágenes de su infancia? ¿Qué personajes aparecieron en su adolescencia? ¿Cuáles en la juventud, cuáles en la adultez y cuáles en la ancianidad?
 - ¿Cuáles son las transformaciones más apreciables a lo largo de la vida de Manuel, María, Javier y Adriana? Para resolver esta consigna, podés hacer un cuadro comparativo: en la primera columna colocá los personajes y en las otras, las diferentes etapas.
 - ¿Las transformaciones o cambios a lo largo de la vida de los personajes hombres fueron semejantes a las que les ocurrieron a las mujeres? Fundamentá tu respuesta.
 - ¿En cuál de las imágenes aparece la gestación de un nuevo integrante de la familia?

b) En esta parte de la actividad, vas a seguir reflexionando sobre las similitudes y diferencias entre los individuos humanos, según lo que pudiste apreciar en la historia anterior y lo que vos ya sabés sobre otras personas que conocés de tu propia familia, amigos, vecinos y compañeros de la escuela; incluso, será útil que recuerdes cómo es la vida de los animales. Respondé por escrito en tu carpeta las siguientes preguntas.

1. ¿Con qué hecho creés que comienza el ciclo vital humano? ¿Hay algún hecho que marque un final? ¿En otros animales es igual o diferente? Fundamentá tus respuestas.
2. En la unidad sobre la hidrosfera, estudiaste el ciclo del agua. La palabra “ciclo” se utiliza para indicar procesos que se repiten, es decir que continúan una y otra vez prácticamente del mismo modo. ¿Qué es lo que se repite o continúa en el ciclo vital humano? Pensá alguna diferencia entre el ciclo del agua y un ciclo vital. Escribila en tu carpeta.
3. Además de “gestación”, ¿de qué otra forma se denomina este proceso? ¿Cuál de los sexos humanos puede gestar? ¿Cómo participa el otro sexo para que la gestación ocurra?
4. ¿Cuánto dura un período normal de gestación en los humanos? ¿Cómo se llama el momento en que termina la gestación?

5. ¿Qué características creés que tiene la etapa de la vida humana llamada infancia? ¿Cuándo creés que comienza y cuándo te parece que termina?
6. Mencioná alguna característica que diferencie los adolescentes de los niños y de los adultos.
7. ¿Qué características creés que tienen los adultos ancianos que no tienen los adultos jóvenes? ¿Es lo mismo para las mujeres que para los hombres?

Como seguramente ya te habrás dado cuenta, el ciclo vital humano, como el de cualquier otro ser vivo, se relaciona con una de las características propias de los sistemas vivos: la **autoperpetuación**, es decir, la capacidad de dejar descendencia. Aunque los individuos mueren, la vida se renueva. Los hijos, que no son los mismos individuos sino individuos semejantes, renuevan el ciclo vital. Esto permite la continuidad de cualquier especie en el tiempo.

Además, como habrás podido apreciar, al observar las imágenes de la familia Rodríguez o al pensar en tu familia, muchos cambios a lo largo de las vidas de un hombre y de una mujer están relacionados con sus características sexuales. Por eso, antes de seguir profundizando sobre qué le ocurre a un humano en cada etapa de su vida, vas a estudiar un poco más sobre la relación que hay entre los sistemas reproductores, el desarrollo de los individuos y ciertas características sexuales de los individuos.



En la actividad que sigue vas a necesitar: hojas de calcar, lápices negro y de colores,

tijera, goma de pegar y los libros del Rincón de Ciencias Naturales.

TEMA 2: BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN HUMANA



2. Los sistemas reproductores

Cada ser humano tiene **características sexuales primarias** que lo identifican como hombre o como mujer, es decir que poseen un sistema reproductor con órganos masculinos o con órganos femeninos. Tener un sistema masculino o un sistema femenino es una característica sexual que está determinada por la información hereditaria de los cromosomas presente en todas las células del cuerpo.

- a) Conseguí cuatro hojas de papel de calcar, lápices negro y de colores, tijera y goma de pegar. En los libros de Ciencias Naturales o de Biología de la biblioteca, buscá el tema “reproducción humana”. Observá los esquemas sobre los sistemas reproductores humanos que allí aparezcan. Lee los textos que los describen y resolvé las siguientes consignas.
1. Elegí dos esquemas, del sistema reproductor masculino y del femenino, que estén ubicados dentro del cuerpo humano completo; así podrás ubicar en qué región del cuerpo se encuentran. Calcá ambos esquemas (quizá te animes a dibujarlos por tu cuenta sin calcarlos) y colorealos. Luego, pegalos en tu carpeta y colocale a cada cual su nombre. Agregá debajo de cada uno cuál es la función que cumplen.

2. Ahora, elegí dos esquemas de los sistemas reproductores donde se representen claramente los distintos órganos que los componen. Elegí especialmente los que los muestren claramente. Fijate si en algún caso se ven en corte, de tal manera que los puedas apreciar en su interior. Estos esquemas van a estar dibujados a mayor escala que los anteriores; pero seguramente no tienen el tamaño real. Calcalos, pintalos, recortalos y pegalos en la carpeta, colocalos con flechas los nombres a los órganos.

- b) Copiá en tu carpeta los cuadros de síntesis que aparecen a continuación y completalos con la información de los libros que consultaste.

Sistema reproductor femenino		
Nombre del órgano	Características principales	Funciones
Ovarios		
Trompas de Falopio		
Útero		
Vagina		
Vulva		

Sistema reproductor masculino		
Nombre del órgano	Características principales	Funciones
Escroto		
Testículos		
Conducto deferente		
Próstata		
Uretra		
Pene		



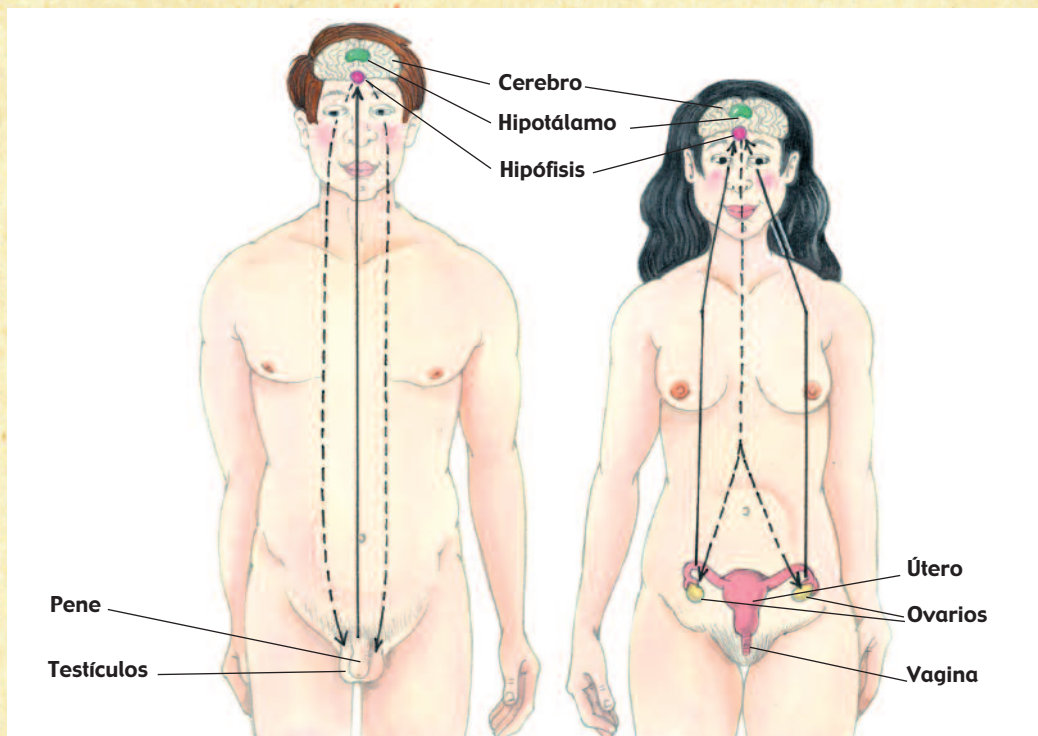
3. Las hormonas sexuales

Si bien los sistemas reproductores están presentes en el cuerpo humano totalmente completos desde el nacimiento, no tienen la capacidad de realizar sus funciones hasta que maduran. En esta actividad, vas a estudiar las causas y las consecuencias de la maduración de los sistemas reproductores.

- a) Leé el texto de la página siguiente, teniendo en cuenta las figuras y sus epígrafes. Durante la lectura, conservá a mano los esquemas de los sistemas reproductores que hiciste en la actividad anterior, porque seguramente vas a necesitar mirarlos para ubicarte en los órganos. Eso te ayudará a comprender mejor los procesos que lees.

• • • La maduración de los sistemas reproductores

En el período comprendido entre los diez y trece años, que se denomina **pubertad***, y que puede considerarse como la última etapa de la infancia o la primera de la **adolescencia***, los órganos sexuales (los ovarios, en la mujeres, y los testículos, en los hombres) comienzan a recibir por la sangre unas sustancias provenientes del cerebro llamadas **hormonas gonadotropinas**. (Se las denomina de ese modo porque actúan sobre las **gónadas**, que es otro nombre de los órganos sexuales.)



■ ■ ■ En el varón, los testículos producen la hormona sexual masculina llamada **testosterona**, responsable del inicio de la producción de espermatozoides y del crecimiento del pene, los testículos y la próstata. Durante esta etapa, hay tanta producción de espermatozoides que pueden producirse **poluciones nocturnas**, es decir, la salida de espermatozoides (**eyaculaciones**) de manera involuntaria. La testosterona desencadena el crecimiento de la laringe, el engrosamiento de la voz, la aparición de la “nuez” en el cuello, el aumento del tamaño del esqueleto, de los músculos y el crecimiento del vello púbico (de forma punteaguda) y axilar, y de pelos en la cara (barba) y en el pecho. Además, genera una mayor producción de sudor y con más olor. Todas estas características se denominan **características sexuales secundarias masculinas**.

■ ■ ■ En las mujeres, los ovarios producen las hormonas sexuales femeninas llamadas **estrógenos** y **progesterona**. Estas hormonas regulan el **ciclo menstrual**, es decir, la maduración de un ovocito cada 28 días aproximadamente y la menstruación, cuando no hay fecundación. La primera menstruación recibe el nombre de **menarca** y es la que indica que ha comenzado la maduración de los ovarios. Los estrógenos y la progesterona también intervienen en la acumulación de grasa debajo de la piel, especialmente en los muslos, las nalgas y la cadera, lo cual da al cuerpo femenino sus características redondeadas. Estas hormonas sexuales estimulan el crecimiento de las mamas, el ensanchamiento de la cadera, el aumento del flujo vaginal, el crecimiento del vello del pubis en forma redondeada y del vello en las axilas. Todas estas características se denominan **características sexuales secundarias femeninas**.

Cuando esas hormonas llegan a los ovarios o a los testículos, desencadenan en ellos la formación y liberación de las **hormonas sexuales femeninas o masculinas**.

A su vez, la acción de las hormonas sexuales produce diversos efectos sobre las distintas partes del cuerpo. Uno de esos efectos es la maduración de los propios órganos sexuales. Estos comienzan a estar listos para cumplir su función de producir las **gametas** o células sexuales maduras: los **espermatozoides** y los **óvulos**. Con la maduración, los espermatozoides y los óvulos estarán listos para cuando se encuentren, de modo que podrán formar una sola célula, llamada **cigota**, a partir de la cual se producirá un nuevo ser humano.

Durante la maduración de los testículos, se produce el proceso de formación de espermatozoides. La formación de gametas femeninas es más larga, ya que comienza antes del nacimiento. Cuando la mujer aún es un **feto** —es decir, mientras se está gestando—, en sus ovarios se diferencian unas células llamadas **ovocitos inmaduros**. Posteriormente, en la pubertad, unos diez o doce años después, comienza la maduración de esos ovocitos, que durará hasta los 45 o 50 años aproximadamente. Durante todos esos años, cada 28 días aproximadamente, un ovocito madura y es expulsado del ovario por la trompa de Falopio correspondiente. Cada expulsión de un ovocito de un ovario se denomina **ovulación**.

Una mujer que ha recibido espermatozoides dentro de su sistema reproductor en las 48 horas previas o posteriores a la ovulación puede quedar embarazada. Por eso, todo ese período de la vida, mientras la mujer ovula, se denomina **período de fertilidad femenina**.

Si el ovocito maduro no se encuentra con un espermatozoide, no se produce la fecundación. Entonces, el ovocito sale por la vagina con la **menstruación** o **período menstrual**, que es la eliminación de una capa de células del útero que se preparó para la fecundación que no se produjo y que es un sangrado. Además de la maduración de las gónadas, las hormonas sexuales provocan la aparición en cada sexo de las llamadas **características sexuales secundarias**, que se enumeran, para cada sexo, en los epígrafes de cada una de las figuras.

La maduración de los órganos sexuales es un hecho fundamental para el crecimiento y desarrollo de un ser humano. Como consecuencia del proceso de maduración sexual se adquiere la fertilidad, que permite concebir nuevos individuos, y características en la forma y el funcionamiento del organismo propias de un individuo masculino o de uno femenino. La activación de las hormonas sexuales también está asociadas a sensaciones corporales.

La pubertad y la adolescencia se encuentran estrechamente vinculadas, aunque se acostumbra a hacer una distinción entre ambas etapas. Por **pubertad** se entiende al período de cambios hormonales, de funcionamiento, de formas y de estructuras del organismo, que se inician entre los diez y los trece años aproximadamente. La **adolescencia** incluye todas las vivencias, sentimientos, deseos y conflictos que se añaden a esos cambios físicos, así como sus efectos, que generalmente se prolongan por más tiempo.

.....
***Pubertad:** esta palabra deriva del latín *pubertas*, que significa cubrirse de pelos, aludiendo al vello púbico.

***Adolescencia:** esta otra palabra deriva del verbo latino *adolescere* que significa “crecer”.



Consultá con tu maestro si es necesario que resuelvas la próxima actividad o vas a pasar a trabajar con el tema 3 directamente.

b) Los textos anteriores tienen muchas palabras o expresiones específicas del tema. Para familiarizarte con este vocabulario, confeccioná un glosario. Extraé de los textos las palabras resaltadas, escribilas en una hoja borrador y ordenalas alfabéticamente. Luego, anotalas en orden, en tu carpeta, cada una con su significado. Podés ayudarte con un diccionario. Un ejemplo podría ser:

Características sexuales secundarias: particularidades en la forma y el funcionamiento del organismo producidas por acción de las hormonas sexuales que diferencian a un individuo masculino de uno femenino. Por ejemplo, las mamas en la mujer y la barba en el hombre.



c) En esta parte de la actividad, vas a responder algunas preguntas para ver cuánto comprendiste sobre la importancia de la maduración de los órganos sexuales. Anotá las respuestas en tu carpeta. Si es posible, antes de escribirlas, discutilas con un compañero.

1. ¿Se podría intercambiar el título de esta actividad 3 (“Las hormonas sexuales”) con el del texto: “La maduración de los sistemas reproductores”? Fundamentá tu respuesta.
2. ¿Por qué se producen cambios físicos durante la pubertad?
3. ¿Cómo se forman las gametas sexuales y dónde se produce esa maduración?
4. ¿Cómo actúan las hormonas en los púberes varones?, ¿y en las mujeres? Explicáselo a un compañero, ayudándote con los dibujos. Luego, describí los procesos lo más sintéticamente que puedas, por ejemplo, con un diagrama que represente en rectángulos los conceptos y que se unan con flechas sobre las que puedas escribir las relaciones.

Después de haber estudiado la importancia de los sistemas reproductores para el crecimiento y desarrollo del organismo humano, vas a completar tu estudio del ciclo vital de la especie humana con el Tema 3, profundizando tus conocimientos sobre las características que van adquiriendo los seres humanos a lo largo de su vida.

TEMA 3: CARACTERÍSTICAS DE LAS ETAPAS DEL DESARROLLO HUMANO



4. Desde el nacimiento hasta el final de una vida

Aunque desde que se origina un ser humano nunca deja de cambiar, hay algunos hechos o eventos que provocan cambios muy significativos y que suelen considerarse el límite entre una y otra etapa.

a) A continuación hay cuatro fichas con información que corresponden a cuatro etapas en las que se puede dividir la vida de los seres humanos. Cada ficha tiene un número. Leelas y luego decidí en qué orden tendrían que estar para mostrar cómo se suceden las etapas de la vida. Las conclusiones que obtengas, te serán útiles para realizar las actividades posteriores.

FICHA 1

Esta etapa puede dividirse en dos períodos, desde los 2 años hasta aproximadamente los 5 o 6 y, desde entonces, hasta alrededor de los 11 años. Durante el primer período, de 2 a 5 años, entre otras cosas, los chicos logran caminar con estabilidad y seguridad y aprenden a controlar sus esfínteres. También empiezan a tener noción de su desarrollo físico y a mostrar interés por su propio conocimiento, fuerza y tamaño; reconocen las diferencias entre los sexos y su identificación con lo masculino y lo femenino. Entre los 6 y los 11 años, el desarrollo corporal de los niños es lento y gradual. Es una etapa que coincide con la escolaridad primaria y allí establecen vínculos con nuevos compañeros.

FICHA 2

Es la etapa que transcurre desde el fin de la adolescencia hasta el fin de la vida y que comprende varios períodos con características diferentes: juventud, madurez y ancianidad o tercera edad. Durante la tercera edad, las células del cuerpo ya no se reproducen como antes. Lo hacen muy lentamente y la regeneración de tejidos es muy lenta. Los individuos suelen tener menos fuerza muscular y es frecuente que tengan dolor en las articulaciones, lo que les produce molestias al desplazarse. Entre los ancianos, hay personas muy activas y otras que no lo son tanto.

FICHA 3

Se trata de la etapa que comienza al nacer y se extiende hasta los 2 años de vida. Durante los primeros meses, el bebé tiene un acelerado desarrollo del sistema de locomoción (osteoartromuscular) y del sistema nervioso. Esto permite que el niño, en un corto período, pueda coordinar los movimientos que le permitirán desplazarse y tomar los objetos. Casi a diario, se pueden verificar avances en el desarrollo de un bebé. Generalmente, al mes de vida, ya pueden mantener la cabeza erguida, lo que supone un desarrollo muy importante de la musculatura del cuello y de la espalda. El ser humano aprende desde el mismo momento en que nace. Sus sentidos se abren a los múltiples estímulos que le llegan. La necesidad de amor y de conocer es vital. Durante los primeros meses de vida, también se desarrolla la coordinación en la emisión de sonidos: comienzan los balbuceos, un verdadero juego que incluye la repetición incesante y aparentemente sin motivo de sonidos vocales.



Todos los sentidos de los pequeños se desarrollan rápidamente. Hasta la sexta semana de vida, los bebés no pueden enfocar la imagen. La cara y las manos de la madre son lo primero que un bebé logra reconocer. En cuanto al sistema auditivo, durante las primeras semanas de vida, sí puede distinguir la voz humana de otros sonidos. A las seis semanas, la criatura gira la cabeza hacia donde se produce la voz humana. Oír distintos ruidos es importante para poder diferenciarlos y comenzar a producir sonidos con su boca. El olfato y el gusto de un bebé son sorprendentemente sensibles. En cuanto al sentido del tacto, es necesario estimularlo dándole distintos objetos para que reconozca su suavidad, rugosidad, etc. Esto está íntimamente ligado con el placer del niño por sentir y conocer.

También en este período madura el sistema digestivo, por lo cual la criatura deja de alimentarse sólo de leche materna (que se recomienda como alimento exclusivo hasta los 6 meses). En primer lugar, a la dieta láctea se incorporan alimentos blandos y de fácil digestión, como los vegetales (zapallos, batatas, zanahorias, papas), las frutas (manzanas, bananas, peras, naranjas), los cereales (avenas, harinas y sémolas) y otros lácteos (como los yogures). Con la aparición de los primeros dientes, alrededor de los 8 meses, comienzan a incorporarse los alimentos más sólidos y de más compleja digestión, como las carnes (de pollo, de vaca, de pescado y otras), los quesos y el huevo. Durante de la primera infancia, el bebé pasa del gesto a la palabra, a medida que el lenguaje verbal se va perfeccionando.

El lenguaje constituirá el más importante instrumento de aprendizaje infantil. El llanto es su primera manifestación y la sonrisa aparece como respuesta a una sensación placentera ante la proximidad del rostro o de la voz maternos. Las caricias y los gestos de los que lo rodean ayudan a estimular su aprendizaje.

FICHA 4

El inicio de esta etapa, puede variar mucho de una persona a otra. Generalmente, en las mujeres ocurre antes que en los varones. Algunos cambios son muy visibles y otros no. Por ejemplo, aumenta considerablemente la altura, se alargan los brazos y las piernas, se transpira más en cantidad y con más olor, y se produce más grasitud en la piel, lo que puede llevar a la aparición de granitos (acné) en la piel. En esta etapa, se alcanza la madurez de los órganos sexuales y se adquieren las características sexuales secundarias.

Como todas las otras etapas, esta puede tener distinta duración según las personas, pero, desde el punto de vista biológico, se dice que termina cuando se completa el desarrollo físico o se deja de crecer. Durante el proceso de crecimiento de esta etapa los individuos son llamados primero “púberes” y luego “adolescentes”. En muchas culturas, el paso de la pubertad a la adultez está marcado por rituales que señalan el comienzo de un período distinto de la vida. Es frecuente que los adolescentes o los púberes tengan que realizar pruebas de fortaleza física o tengan que soportar dolor, o se los aísle o participen de reuniones especiales donde se les enseñan y explican las costumbres propias de su comunidad.



b) Ahora que ya conocés algunas características de las etapas de la vida de los seres humanos que presentan las fichas, resolvé, junto con un compañero, las siguientes consignas.

1. Si la fecundación desencadena la vida de un nuevo individuo, ¿qué ficha faltaría en la lista anterior? ¿Dónde transcurre esa etapa? ¿Cómo se llama el momento en que termina?
2. Discutan sobre cuál les parece que es el criterio que se utilizó en las fichas para separar una etapa de la otra.
3. Leé la siguiente lista de nombres de etapas, que están desordenadas. Escríbelas en tu carpeta ordenadas.

ancianidad - gestación - adolescencia - juventud - primera infancia - pubertad - segunda infancia - embarazo - desarrollo embrionario - tercera edad - adultez

4. Releé las anotaciones que hiciste en tu carpeta sobre las etapas y fijate si podés completarlas con algún otro dato que te parezca muy característico.



Como en oportunidades anteriores, las actividades propuestas hacia el final de la unidad son útiles para detenerse un tiempo y volver a revisar lo que estudiaste. En este caso, un texto presenta información para contrastar con tus conclusiones.

Como parte de la actividad, vas a organizar una línea de tiempo, que seguramente ya conocés porque las estudiaste en algunos temas de Historia, para representar las diferentes etapas de la vida de los seres humanos. Consultá con tu maestro si vas a resolver individualmente la actividad o si vas a reunirte con tus compañeros.

Decidí también si antes de indagar algunas características de los habitantes de su comunidad, se tomarán un tiempo para entrevistar a familiares de alumnos de la escuela. Para organizarte con tus compañeros, lean antes todas las consignas.



Un papel de aproximadamente 40 cm de ancho por 2 m de largo. Podés construirlo pegando varias

hojas hasta alcanzar las medidas necesarias.



5. Todos somos iguales y diferentes al mismo tiempo



- a) Leé el siguiente texto y resolvé la consigna que se encuentra debajo.

• • • Cada humano es una variación sobre el mismo modelo corporal

Seguramente conocerás muchas personas diferentes. Habrás podido notar que, en algunos casos, esas diferencias son físicas y en otros casos también son de comportamiento o tipo de habilidades. Además, a partir del nacimiento y aun antes, el cuerpo de un organismo humano, como el de cualquier otro ser vivo, no deja de cambiar ni un solo instante.

Cada ser humano tiene una combinación única de rasgos, incluyendo su altura, peso, color y textura del pelo, tono de la piel, color de los ojos y sonido de la voz (la única excepción es la de quienes tienen un hermano gemelo idéntico). Sin embargo, todas esas diferencias son variaciones sobre el mismo modelo: todos los cuerpos humanos siguen un patrón fijo, están



organizados en el nivel de sistemas de órganos y funcionan prácticamente igual, con algunas diferencias entre hombres y mujeres. Si pudiéramos despojar a toda la gente de su piel, encontraríamos que en su interior todos funcionan casi con exactitud del mismo modo.

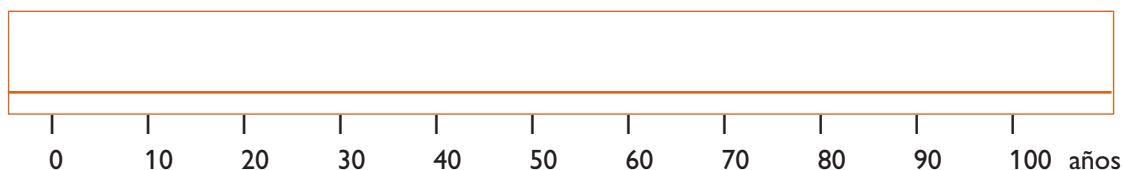
Externamente, la forma básica de un ser humano es la de un animal con un cuerpo erecto sostenido por dos piernas y pies, con dos manos capaces de sujetar y transportar objetos y un rostro bien definido.

Tiene, además, una característica distintiva: el pensamiento. Esta capacidad propia de reflexión y comunicación ha determinado que diversas poblaciones humanas hayan encontrado muy distintas maneras de resolver situaciones semejantes. Así, se han extendido poblaciones humanas por todo el planeta y, en relación con los distintos ambientes y a través de la historia, se formaron diferentes sociedades y culturas. Por eso, pese a que biológicamente todos los seres humanos tenemos características corporales y comportamientos instintivos semejantes y que, además, cumplimos las mismas etapas en nuestro desarrollo, las conductas y los modos de habitar el mundo a lo largo de la vida pueden tener diferencias según la comunidad social en la que vivimos.

1. ¿Cuáles son las diferencias biológicas entre hombres y mujeres a las que hace referencia el texto?
2. Junto con un compañero, vas a representar las características de las etapas de la vida humana en relación con las actividades y costumbres particulares que tiene la gente de la zona en donde vivís.

Paso 1. Conseguí un papel de unos 2 m de largo por 40 cm de ancho aproximadamente.

Paso 2. Dibujá en la base del papel una línea de punta a punta para armar una línea de tiempo. Como vas a representar las etapas de una vida, realizá diez marcas en la línea, a la misma distancia una de otra. Así quedarán representados diez períodos. Suponé que, a cada uno, le corresponden diez años. Numerá las marcas desde 0, de 10 en 10. Seguramente, te va a quedar una línea con una forma similar a la siguiente:



Paso 3. Luego, revisá tus anotaciones y ubicá sobre la línea las diferentes etapas y períodos. Sobre cada uno, escribí alguna característica distintiva y hacé dibujos que muestren hombres y mujeres en esa etapa. Podés pegar fotos, recortes de revistas, incluso algún objeto pequeño que te parezca representativo, por ejemplo, en la primera infancia, un chupete en desuso.

3. En el texto de esta actividad, leíste que las mismas etapas pueden presentar diferencias en cuanto a los usos, las actividades de las personas y las costumbres de los grupos. Para representar los usos y costumbres que se corresponden con la cultura del lugar en donde vivís organizate con tus compañeros para averiguar los datos que se piden a continuación.

- La edad de los familiares de los alumnos: podrías incluir en la línea de tiempo cuántas personas de cada etapa viven en tu comunidad.
 - Las actividades que realiza cada grupo: podrías incorporar estos datos en las características de cada edad.
 - Costumbres propias de alguna etapa de la vida que se reconocen en tu comunidad: podrías agregarlas a las anotaciones para cada grupo de edad.
4. Revisá las etapas que señalaste en la línea de tiempo, a partir de la lectura del texto final de la unidad.
 5. Cuando termines la representación, buscá un lugar visible de la escuela donde poder pegarla para que quede disponible para todos. A medida que sigas estudiando, podrás completarla con nuevos datos.

Para finalizar

En esta unidad, estudiaste el desarrollo de un individuo humano y las características de ese desarrollo asociadas con la reproducción. También estudiaste los sistemas reproductores de ambos sexos y el proceso de maduración sexual en el que intervienen las hormonas. Aprendiste que este proceso de maduración permite a los individuos ser fértiles y dejar descendencia y a la especie, es decir, cumplir su ciclo vital. También pudiste estudiar las diferentes etapas en que se suele dividir el desarrollo humano, básicamente: la gestación, la primera infancia, la segunda infancia, la pubertad y la adolescencia, y la adultez (juventud, madurez, ancianidad). Además, pudiste apreciar que los cambios en cada etapa no son sólo biológicos o físicos (del cuerpo), sino también psicológicos. Y que, en diferentes sociedades, las etapas tienen particularidades relacionadas con la cultura que se ha desarrollado en ese lugar y ese momento histórico.

En las dos unidades siguientes, pasarás a estudiar los fenómenos y procesos relacionados con las propiedades de los materiales, es decir que vas a avanzar en el estudio de temas de Química.

UNIDAD 12

La diversidad de materiales

Al estudiar las unidades anteriores, muchas veces te encontraste con materiales. Seguramente te acordarás de los que son recursos naturales, como las rocas, el suelo, el agua, el aire, los combustibles fósiles y la madera. También recordarás otros materiales de origen biológico que sirven de alimento a los distintos tipos de seres vivos, por ejemplo, la leche, alimento de todas las crías de mamíferos, incluso los bebés humanos. Todo lo que nos rodea está hecho con “algo”, incluso los mismos seres humanos. Ese algo son los materiales. Es por eso que el conocimiento de las características y propiedades de los materiales y sus transformaciones es de suma importancia para cualquier actividad humana.

En esta unidad, vas a seguir tratando temas relacionados con los materiales; pero comenzarás a estudiar la composición de los objetos que te rodean y sus transformaciones desde el punto de vista de la Química, que es la ciencia de los materiales. Específicamente, vas a estudiar qué diferencias hay entre las sustancias y las mezclas, por qué ciertas mezclas se pueden confundir con sustancias, qué importancia tiene poder diferenciarlas y de qué manera se puede transformar una mezcla en sustancias.

Nuevamente, necesitarás recuperar información en cuadros y esquemas. Te será útil analizar cómo los cuadros permiten registrar sintéticamente la información para tenerla disponible en el momento de estudiar.

TEMA 1: UN UNIVERSO DE MATERIALES



1. Distintos criterios y un solo objetivo: clasificar materiales

En la unidad 5 ya estudiaste una de las formas más conocidas de clasificar los materiales: la clasificación en sólidos, líquidos y gases, que permite conformar tres clases, grupos o categorías, teniendo en cuenta su **estado físico** a temperatura ambiente. Con esta actividad, vas a reflexionar sobre otros criterios que se utilizan para clasificar los materiales, que seguramente ya empleaste alguna vez.

a) Leé el siguiente texto para que, a partir de lo que ya sabés y de la información que aquí se presenta, puedas resolver las consignas que figuran a continuación.

• • • Clasificaciones de materiales

Los materiales siempre provienen de otros materiales. Los materiales de los que provienen otros se denominan **materias primas**. El material obtenido a partir de estas recibe el nombre de **producto**. Por ejemplo, el hierro y el carbón mineral son materia prima en la fabricación del acero. Esta es una forma de clasificar los materiales que suelen utilizar los ingenieros y otros especialistas relacionados con actividades productivas.

Si son recursos naturales, los materiales se pueden clasificar por su abundancia o por su renovabilidad.

También es habitual clasificarlos según distintas **propiedades** que permiten relacionar los materiales con sus usos. Por ejemplo, son materiales constructivos los que por su resistencia permiten realizar estructuras; son adhesivos, los que sirven para pegar otros materiales; son conductores de la electricidad o del calor los que pueden ser atravesados por la corriente eléctrica o el calor, y aislantes, los que no pueden serlo; son combustibles o ignífugos, según si se prenden fuego o no se queman, y son permeables o impermeables, según sea posible que el agua los traspase o no.

Otro criterio, también de uso frecuente, es clasificar los materiales por su **origen**. De este modo, se los puede organizar en dos grandes grupos: los que provienen directamente de la naturaleza, llamados **naturales**, y los que son fabricados por el hombre, que se incluyen en la categoría de **artificiales**. Los naturales, a su vez, se pueden clasificar en los de **origen biológico** y los provenientes del **medio físico-químico**.

También se utiliza una clasificación que tiene en cuenta la cantidad de componentes que forman los materiales. Así, se dividen en dos grandes grupos: las **sustancias**, que son materiales puros, y las **mezclas**, formadas por varios componentes.

1. Escribí, al menos, tres ejemplos de distintos materiales en diferente estado físico.
2. Averiguá cuáles son las materias primas de la masa que se utiliza para hacer pan.
3. Da dos ejemplos de materiales que sean considerados abundantes y dos de los considerados escasos.
4. Identificá las categorías que se mencionan en el texto según las propiedades de los materiales. En función de ellas, escribí al menos un ejemplo de distintos materiales para cada una de las propiedades. Señalá en cada caso en qué se lo aprovecha.
5. Hacé una lista con los materiales naturales constructivos que conozcas. Si conocés algún material constructivo que sea artificial, escribilo aparte, con el subtítulo correspondiente.
6. Leé la siguiente lista y copiala en tu carpeta, con los materiales ordenados uno debajo de otro. Indicá al lado de cada uno si es artificial o natural y, en ese caso, si es de origen biológico o del medio físico-químico. En los casos en que consigas las etiquetas de los envases que los contienen, podrías buscar en ellas la información necesaria para responder. Si tenés dudas, buscá más información sobre cada material en un diccionario enciclopédico.

acero - hierro - carbón mineral - carbón vegetal - soda - aceite comestible - agua mineral
vidrio - sal de mesa - alcohol medicinal - nácar

7. Tanto en los textos como en las consignas y respuestas de esta actividad se mencionan materiales. De todos, elegí tres de los que puedas asegurar que son mezclas. Explicá por qué los elegiste.

Para comenzar a estudiar las diferencias que hay entre los materiales según cuáles son sus componentes, en la siguiente actividad vas a preparar y comparar distintos tipos de mezclas. Para ello, vas a precisar los siguientes materiales.



- Agua de la canilla (más o menos un litro).
- Dos cucharadas de virutas finas de hierro (se hacen cortando en trozos bien chiquitos de un pedazo de la lana metálica, de la que se utiliza para fregar las ollas y que se suele llamar virulana).
- Dos cucharadas de arena.
- Dos cucharaditas de sal.
- Una cucharada de arroz crudo.
- Una cucharada de aceite.
- Una cucharadita de harina.
- Cinco frascos transparentes de vidrio o de plástico, cada uno con una etiqueta pequeña, rotulados del 1 a 5 (pueden ser cuadraditos de papel adheridos con cinta adhesiva).
- Cucharas o tenedores para revolver.
- Un gotero.
- El microscopio.
- Varios portaobjetos y cubreobjetos.

TEMA 2: MEZCLAS Y SUSTANCIAS



2. Distintos tipos de mezclas



a) Antes de comenzar a experimentar con las mezclas, prepará en un papel grande tipo afiche un cuadro como el siguiente. Hacelo con tus compañeros y colóquenlo en un lugar visible del aula, de modo de poder completarlo entre todos mientras van realizando las experiencias. Cuando esté completo, podrán copiarlo en sus carpetas para tener registradas las conclusiones de sus observaciones.

Mezcla	Materiales componentes	Cómo se ve a simple vista antes de revolver	Cómo se ve a simple vista luego de revolver	Cómo se ve una gota con el microscopio
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				



b) Prepará una a una las mezclas enumeradas a continuación. A medida que las prepares, revuélvelas y observalas a simple vista y al trasluz. Dibujá lo que observes en la columna del cuadro que corresponda y agregá algunas palabras clave, que te permitan completar la descripción de lo que pudiste ver para recordarla después.

Paso 1. En el frasco 1: colocá agua hasta la mitad y agregá media cucharadita de sal (conservá la otra media cucharadita). Mezclá con la cuchara.

Paso 2. En el frasco 2: colocá agua hasta la mitad y agregá la cucharadita de harina. Revuélvelo con el tenedor.

Paso 3. En el frasco 3: colocá un poco de agua y agregá la cucharada de aceite. Revuélvelo.

Paso 4. En el frasco 4: poné las virutas finas de hierro y la arena. Revuélvelo.

Paso 5. En el frasco 5: colocá la cucharada de arroz crudo y agregale la media cucharadita de sal que te quedó.



En esta parte de la actividad, vas a realizar preparados de muestras de las tres mezclas líquidas para verlas con el microscopio. Para hacerlo, vas a seguir los mismos pasos que ya realizaste. Revisá lo que estudiaste sobre cómo hacer muestras de gotas en la actividad 1, consigna b) de la unidad 10.

c) Realizá los preparados de muestras correspondientes a las mezclas de los frascos 1, 2 y 3. Observá las muestras a través del microscopio. Dibujá tus observaciones en los espacios del cuadro que correspondan.

Al finalizar esta parte de la actividad no tires las mezclas que hiciste porque las vas a utilizar en otras actividades.

d) En el siguiente texto, vas a encontrar información sobre los distintos tipos de mezclas. Leélo, identificá los tipos y, luego, escribí en la primera columna del cuadro, al lado del número de cada mezcla, el tipo a que pertenece.

• • • Las mezclas heterogéneas y las mezclas homogéneas

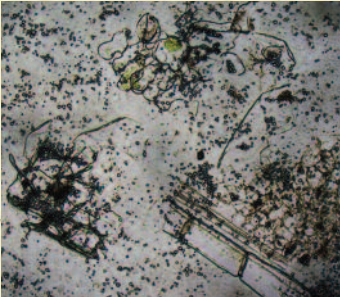
A veces, los componentes de una mezcla se pueden distinguir y diferenciar fácilmente como ocurre, por ejemplo, en una sopa de fideos y verduras. En ese caso, se denomina **mezcla heterogénea**, porque *hétero* significa “distinto”. Cuando los componentes se pueden ver a simple vista, las mezclas se reconocen como heterogéneas **groseras**. Pero si esa misma sopa se licúa, los trozos de las verduras y los fideos se harán tan pequeños que es posible que no se los pueda distinguir a simple vista. Sin embargo, es muy probable que pequeñísimos y todo, mirando la mezcla al trasluz o con lentes de aumento se puedan distinguir algunos componentes por su color o por otras características de su aspecto. En estos casos, se llaman **mezclas heterogéneas finas**. Muchas pinturas, como las acuarelas, el dentífrico y el líquido limpiametales son este tipo de mezclas que se denominan **suspensiones**. Reciben este nombre porque el material finamente dividido queda repartido y suspendido en todo el volumen del líquido. Muchas veces, con el tiempo, el material suspendido se puede ir reuniendo y caer en el fondo del envase o flotar en el líquido.

En las mezclas heterogéneas, sean groseras o finas, siempre se pueden observar dos o más componentes o **fases**.

Hay otro tipo de mezclas, como el agua mineral o el agua dulce de pozo, que **no son agua pura** sino que contienen sales minerales disueltas. Si estas mezclas se miran tanto a simple vista, como al trasluz o con el microscopio, parecen estar formadas por un solo tipo de material. Sus componentes se integran perfectamente, a tal punto que resulta imposible distinguirlos. En estos casos, nos encontramos frente a una **mezcla perfecta u homogénea** (*homo* significa “igual”) ya que, aun con potentes lentes de aumento, se ve una sola fase. Este tipo de mezclas también se llaman **soluciones o disoluciones**.

Si se revuelve una mezcla de arena, agua y sal, al dejar de revolver el agua disuelve la sal formando una mezcla homogénea y la arena suele verse en el fondo del recipiente. En ese caso se trata de una mezcla de tres componentes (arena, agua, sal) pero de dos fases. El agua y la sal disueltas constituyen una única fase y la arena es la segunda fase. La mezcla es un ejemplo de mezcla heterogénea grosera.



Pablo Picca	Sopa de verduras 	Pablo Picca	Sopa crema licuada 	Pablo Picca	Sopa crema vista al microscopio 
 Mezcla heterogénea grosera.		 Mezcla heterogénea fina.			
Pablo Picca	Botella de agua mineral 	Pablo Picca	Agua mineral vista al microscopio 		
 Mezcla homogénea o perfecta.		 Como era de esperar, en una mezcla homogénea no se observan los componentes ni con microscopio.			



e) Después de revisar el cuadro del afiche junto con tus compañeros y con el docente, decidan qué título ponerle y cópienlo cada uno en su carpeta.



Con la resolución de la consigna anterior, habrás completado el cuadro que sintetiza las observaciones acerca de las mezclas que realizaste junto con tus compañeros. La información y las imágenes del cuadro te serán útiles para continuar resolviendo las actividades de esta unidad, porque podrás recurrir fácilmente a los datos que allí aparecen y, además, estudiar el tema a partir de la síntesis que el cuadro presenta.

f) Conseguí envases de leche, bebidas, productos de limpieza o de higiene. Leé la composición de los productos. Buscá entre ellos ejemplos de mezclas homogéneas y heterogéneas. Indicá cuáles son los materiales que las forman y cuántas fases tienen. ¿Alguno era una sustancia pura?

TEMA 3: SEPARACIÓN DE MEZCLAS

Hay diferentes maneras de **separar los componentes de una mezcla**. Muchos de estos métodos son utilizados en las industrias para obtener sustancias a partir de otros materiales que son mezclas.

Como ya sabés, la potabilización del agua es un proceso de separación de mezclas. También la clasificación de los residuos para reciclar lo más posible de los materiales de desecho consiste en un proceso de separación de materiales (cuando se colocan en diferentes lugares metales, papel y cartón, vidrio, materiales biológicos que puedan servir para abonos, etc.).

La separación de mezclas es un tema importante también en la industria de las pinturas. En las fábricas de colorantes, a partir de plantas y minerales se obtienen los pigmentos, que son materiales que dan color a la pintura. También es importante en los procesos de separación tan rigurosos que se utilizan en la industria farmacéutica. Los laboratorios medicinales obtienen lo más puro posible cada componente que extraen de tejidos de plantas o de animales y que utilizan en remedios y vacunas.

Dada la importancia que tiene comprender cuáles son los procedimientos y los instrumentos que se utilizan para separar los distintos tipos de mezclas, en el tema 2 vas a ahondar sobre algunos **métodos de separación**.



Aunque la actividad que sigue también se relaciona con la realización de experiencias, en esta oportunidad no vas a realizarlas. Cada vez que se realiza un experimento, es posible reconocer una serie de pasos especialmente pensados para ir alcanzando resultados que permitan obtener conclusiones. Ahora, vas a diseñar los métodos que propondrías utilizar para separar los componentes de una mezcla. Será necesario pensar qué materiales utilizar, cómo organizarlos, qué se quiere observar, etc. El propósito es que puedas imaginar una serie de pasos que después puedas confrontar con los resultados que obtengas en la actividad 4.



3. Diseño de métodos de separación

- a)** Vas a diseñar un modo que te permita obtener, a partir de una mezcla, cada una de las **sustancias** o componentes puros. Para ello, pensá en cómo separarías una mezcla formada por arena, piedritas, agua y sal. Podés considerar los siguientes pasos.
1. Revisá lo que conocés sobre el proceso de potabilización que realizaste en la unidad 5, actividad 5, punto **c)**. Considerá otras experiencias que hayas realizado o que quizás hayas visto realizar a familiares o conocidos, por ejemplo, hacer mate cocido o té, preparar fideos o tamizar harina para airearla o para asegurarse de que no tiene impurezas. Teniendo en cuenta los ejemplos anteriores, imaginá qué métodos emplearías para separar la mezcla de arena, piedritas, agua y sal.
 2. Pensá en qué orden emplearías cada método. Vas a elaborar la secuencia de la experiencia.
 3. Escribí en la carpeta tu diseño: los pasos que proponés, en el orden que te parezca más oportuno, y una breve explicación de cada uno y de por qué lo elegiste.

b) Copiá en tu carpeta el siguiente cuadro, que te permitirá elaborar un resumen sobre los distintos métodos de separación de las sustancias componentes de una mezcla. Vas a dejarlo preparado para realizar una síntesis de la información que busques a partir de la consigna siguiente.

Nombre del método de separación	Tipo de mezcla que separa	Estados de los materiales de la mezcla	Aparatos e instrumentos

c) Buscá en libros de Ciencias Naturales el tema: “Los métodos de separación”. Cuando hayas identificado la información, completá el cuadro y respondé las consignas que aparecen a continuación.

1. En la mezcla del punto **a)** hay piedras y arena. Cuando estudiaste el suelo, viste que ambas provienen del mismo material rocoso. Sin embargo, se pueden separar, ¿por qué?
2. ¿En el caso de qué mezclas de la actividad 2 te serviría contar con un imán para separar sus componentes? ¿Por qué?
3. ¿Para cuál sería necesaria la ampolla de decantación? ¿Por qué?
4. ¿Para qué número de mezcla sería útil el destilador?



d) Compará el cuadro que completaste con los de tus compañeros. Revisenlos con el maestro y, si es necesario, corríjanlos o incorporen más información al cuadro de cada uno.

e) Con lo que aprendiste sobre los métodos de separación, revisá la propuesta de separación de materiales que diseñaste. Si hiciera falta, corregila. Consultá con tu maestro el diseño final y, si lo cree conveniente, conseguí los materiales para armar la mezcla y poné en práctica el método. En ese caso, describí en tu carpeta los resultados de cada paso y escribí una conclusión del trabajo.

Nuevamente, en esta actividad elaboraste un cuadro que te permite sintetizar la información buscada, en este caso, en libros de Ciencias Naturales. Corregir los cuadros entre todos seguramente les habrá permitido completarlos con las ideas discutidas en grupo.

Los cuadros presentan información importante, seleccionada por ustedes entre otros datos, de una forma breve y organizada. Además de tener a mano la síntesis de la información, para usarla en otra oportunidad o para estudiar el tema, estos cuadros te permiten comparar varios datos entre sí; por ejemplo, en este caso, las características de los diferentes métodos de separación; por eso también se los denomina **cuadros comparativos**.

En la actividad que sigue, vas a realizar una experiencia de separación de los componentes de una mezcla conocida, hasta llegar a cada uno de ellos, y luego vas a reflexionar sobre ese procedimiento.



Vas a necesitar:

- Las mezclas de los frascos 1, 4 y 5, que reservaste luego de la parte c) de la actividad 2.
- el equipo de filtración: embudo y papel de filtro.
- Un colador de fideos.
- Un equipo de destilación.
- Un frasco de vidrio o de plástico (puede ser también una lata limpia, sin óxido).



4. Experiencia de separación de una mezcla conocida



a) Con los materiales que recolectaste, llevá a cabo los siguientes pasos.

Paso 1. Juntá en un solo envase las mezclas de los frascos 1, 4 y 5, que realizaste en la actividad 2. Resultará una mezcla de arroz, virutas finas de hierro, sal y agua. Revuélvela bien.

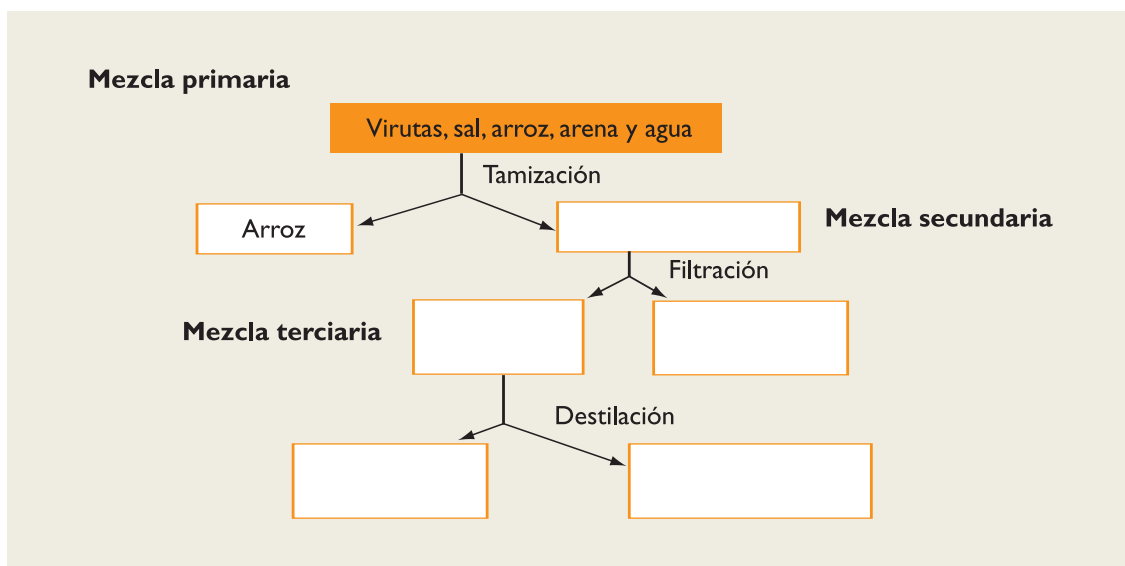
Paso 2. Hacé pasar la mezcla a través del colador apoyándolo sobre el frasco limpio. Conservá el contenido del colador.

Paso 3. Consultá con tu maestro sobre cómo preparar el equipo de filtración, con el embudo y el papel de filtro.

Paso 4. Ahora, volcá la mezcla que quedó en el frasco nuevo, haciéndola pasar por el embudo del equipo de filtración. Conservá lo que queda contenido en el papel de filtro.

Paso 5. Con ayuda de tu docente, armá el equipo de destilación. Si no es posible, volcá lo que quedó en el frasco luego de haber filtrado la mezcla en una cacerola. Caléntala sobre fuego suave para realizar una evaporación. Observá la cacerola cuando termine la evaporación. En este caso, el agua no se recupera líquida sino que se mezcla como vapor en el aire.

b) El diagrama que sigue representa la secuencia de métodos de separación que utilizaste para separar la mezcla en sus componentes. Completalo a partir de los resultados obtenidos en cada uno de los pasos del procedimiento que realizaste.



c) Respondé estas preguntas para revisar el procedimiento representado en el diagrama. El propósito fue obtener los componentes por separado. Revisá el diagrama y fijate si se cumplió.

1. Determiná si los pasos realizados fueron suficientes.
2. ¿Por qué en el segundo paso de este método de separación se usa un colador y no papel de filtro?
3. ¿Te vendría bien tener un imán entre los materiales necesarios para esta separación? ¿Por qué?
4. ¿Por qué la destilación se utilizó en la separación de la tercera mezcla?

d) Contestá este cuestionario en tu carpeta para analizar mezclas y materiales.

1. ¿Cuántos materiales componen la mezcla secundaria y cuántas fases tiene esa mezcla?
2. ¿Qué tipos de mezclas son la secundaria y la terciaria? Justificá tu respuesta.
3. De los materiales que componen la mezcla primaria, ¿cuáles son de origen del medio físico-químico? ¿Hay alguno de origen biológico? ¿Cuál es la materia prima de las virutas?
4. ¿Alguna de las mezclas de este caso es una heterogénea fina? Justificá tu respuesta.
5. De todos los materiales que están en el diagrama, mencioná uno que estés seguro que es una sustancia pura. Justificá tu elección.

Para finalizar

A lo largo de esta unidad, pudiste conocer algo más acerca de los materiales: de qué manera se los puede clasificar, qué tipos de mezclas se forman entre ellos y de qué manera es posible separarlos cuando componen una mezcla.

En la próxima unidad, vas a estudiar más acerca los materiales y algunas de sus propiedades y cambios, especialmente los diversos efectos que produce el calor sobre distintos los materiales. Para que puedas experimentar y así comprender mejor los temas de la unidad 13; también vas a aprender respecto del funcionamiento y el uso de los termómetros y las diferentes escalas que se utilizan para medir la temperatura.

UNIDAD 13

Los cambios en los materiales

Seguramente, para vos ya no es ninguna novedad que los materiales cambian. Habrás visto muchas veces que algunos se transforman por causas naturales, por ejemplo, cuando se evapora el agua de un recipiente dejado a la intemperie o cuando se oxida un objeto de hierro que no se cubrió bien de pintura, y que también el hombre produce sobre ellos transformaciones intencionales, por ejemplo, con el fuego.

Desde el momento en que el hombre descubrió el fuego, se dio cuenta de que podía utilizarlo para algo más que darse calor. Así fue que se le ocurrieron muchas cosas: cocinar la carne que antes comía cruda; cambiar la forma a los metales al golpearlos en caliente o derritiéndolos y volviéndolos a solidificar, y hasta logró fabricar materiales nuevos, como el vidrio y el ladrillo, entre muchos que hoy son muy comunes.

Al observar la enorme cantidad de cambios que se pueden producir en los materiales, desde la Antigüedad hasta la actualidad, se puede pensar que, tal vez, una de las principales preguntas que se ha hecho el ser humano desde siempre ha sido: ¿qué cambia cuando un material cambia?

Quizá ya obtuviste respuestas a esta pregunta cuando, en la unidad 4, pudiste analizar la transformación de las rocas en la formación del suelo; o cuando, en la unidad 5, estudiaste el ciclo del agua y los cambios que produce la contaminación en la atmósfera; o bien cuando en la unidad anterior estudiaste que una solución o mezcla homogénea cambia al transformarse en sustancias puras separadas.

En esta unidad, vas a seguir intentando encontrar más respuestas a aquella pregunta. Es decir, vas a profundizar el estudio de los cambios o transformaciones de los materiales, pero ahora poniendo especial atención en lo que le puede suceder a las sustancias.

Para ello, es necesario que compares distintos cambios, algunos de los que ya viste en unidades anteriores y otros que irán apareciendo en las actividades de esta unidad. Como ya sabés, para recopilar información en forma sintética y poder compararla, es ideal construir cuadros o tablas, porque sobre la base de la información así organizada se pueden extraer conclusiones con mayor facilidad. Además, cuando tengas terminado el cuadro comparativo de los cambios, podrás usarlo para estudiar y para saber cuánto aprendiste trabajando con esta unidad.

TEMA 1: CAMBIOS EN LOS MATERIALES POR EFECTO DEL CALOR



Para construir el cuadro comparativo, conseguí un papel grande o una cartulina y pegalo en una pared del aula para ir completándolo cada vez que sea necesario. Así, podrás comentar los resultados con tus compañeros, antes de registrar en tu carpeta el cuadro completo.



1. La construcción de un cuadro para comparar cambios

- a) En esta parte de la actividad, vas a construir un cuadro comparativo abierto, como el siguiente, sobre el papel grande o la cartulina que colocaste en la pared.

Los cambios en las sustancias				
Nombre del cambio o transformación	Descripción	Permanencia de las sustancias		Tipo de cambio
		Sí	No	

En la unidad 4, cuando estudiaste la hidrosfera, comenzaste a trabajar con los cambios de estado, en ese caso, del agua. Luego, los diferentes estados físicos de los materiales y sus cambios fueron apareciendo en otras unidades. Por ejemplo, en la unidad 12 utilizaste un cambio de estado para separar la solución o mezcla homogénea que formaban el agua y la sal común de mesa.

b) Resolvé las siguientes consignas sobre los cambios de estado. Si fuera necesario, revisá las actividades correspondiente en las unidades anteriores mencionadas más arriba.

1. Escribí en tu carpeta una lista de materiales, distintos del agua, que hayas visto cambiar de estado. Indicá al lado de cada uno en qué estado estaba y a qué estado pasó y por qué.
2. Anotá en tu carpeta los nombres de los cambios de estado de a pares, los dos de cada par deben ser los que se produzcan entre los mismos estados.
3. ¿Qué cambio de estado se provoca durante la destilación, que permite separar los componentes de una mezcla homogénea líquida? En el caso de la solución de agua y la sal, ¿cuál fue el material que cambió de estado? Escribí las respuestas en la carpeta.
4. Comenzá a completar las dos primeras columnas del cuadro que tenés preparado en la pared. Incorporá los cambios de estado. Tené en cuenta que luego aparecerán al menos cuatro cambios más y por eso ahora no podés ocupar todo el espacio disponible en la hoja.



Para la siguiente actividad, necesitás conseguir:

- Un clavo.
- Una fuente de llama (por ejemplo, una hornalla o el mechero de laboratorio).

- Una pinza o tenaza, con la que puedas sostener el clavo sobre la llama por un tiempo sin quemarte.
- Un jarro o latita con agua.
- Un velador con lamparita transparente (si es de poca potencia, mejor).



2. ¿A la luz de un clavo?

a) En esta parte de la actividad, vas a observar y a analizar un fenómeno que seguramente viste alguna vez, pero quizá nunca le prestaste tanta atención como para estudiarlo. Realizá los pasos que aparecen a continuación. Cuando encuentres preguntas, contestalas en la carpeta, indicando el número de actividad y el punto a que corresponden.

Paso 1. Si es posible realizá esta experiencia en un lugar que pueda oscurecerse. Prendé la horna-lla o el mechero y, sosteniendo el clavo con la pinza o tenaza por su cabeza, expone el extremo agudo al fuego por varios minutos, hasta que se ponga al rojo. Tené cuidado de no quemarte. ¿Qué cambios fueron ocurriendo en la coloración del clavo a medida que se calentaba?

Paso 2. Observá el clavo así caliente apagando la luz o en un rincón oscuro. ¿Qué se observa en la oscuridad? Escribí en la carpeta un texto breve donde expreses si estás de acuerdo o no con la siguiente afirmación: “Así, el clavo ilumina”.

Paso 3. Introducí el clavo caliente en el jarro con agua para que se enfríe. Cuando estés seguro de que se enfrió, sacalo y volvé a observarlo. ¿Ilumina ahora?

Paso 4. Observá una lamparita apagada y dibujala en tu carpeta. El alambrecito interno se llama filamento; ¿de qué tipo de material te parece que es el filamento de la lamparita?

Paso 5. Prendé la lamparita y observá qué parte emite luz. Anotá la observación en la carpeta.

Paso 6. ¿Qué relación te parece que hay entre lo que ocurre al calentar el clavo y la lamparita encendida?

b) Leé el siguiente texto y comprobá si es correcta la relación que pensaste. Si no fuera así, corregila. Después respondé en tu carpeta la siguiente pregunta.

- ¿En qué caso es incandescente el carbón de leña? ¿Qué nombre recibe el carbón incandescente?

• • • La emisión de luz por materiales calientes

La **incandescencia** es el fenómeno de emisión de luz por parte de un material, debido a la energía calorífica. Un cuerpo, al alcanzar cierta temperatura, emite una radiación luminosa que es, además, característica de cada sustancia.

Los metales al calentarse “al rojo vivo” se vuelven incandescentes; pero al enfriarse, dejan de emitir luz. Cada metal emite luz de una manera característica.

La incandescencia se produce tanto en la fragua del herrero como en el encendido de una lamparita o bombilla eléctrica. En la lamparita eléctrica un filamento de wolframio, metal con el que pueden fabricarse hilos muy delgados y bastante resistentes, es calentado por la corriente eléctrica que lo atraviesa. La luz de la lámpara proviene de la incandescencia del filamento de wolframio.

Otros materiales calientes también son incandescentes: el vidrio fundido, la lava de los volcanes y también la llama de cualquier fuego, que está formada por gases incandescentes. También están compuestas por gases incandescentes las estrellas y, entre ellas, el Sol. Es por incandescencia que todos ellos constituyen fuentes de luz.

c) A partir de la información que leíste sobre la transformación “incandescencia”, seguí completando las dos primeras columnas del cuadro de la actividad anterior: “Los cambios en las sustancias”.

Con las siguientes actividades, vas a estudiar el cambio de volumen como efecto de los intercambios de calor de los materiales con su ambiente. Para comenzar a conocer este tipo de cambios, vas a analizar cómo es y cómo funciona un termómetro de mercurio. Luego seguirás analizando otros materiales.



Vas a necesitar:

- Un termómetro de laboratorio
- Un jarro con agua fría.



3. El funcionamiento de un termómetro

• • • Los termómetros

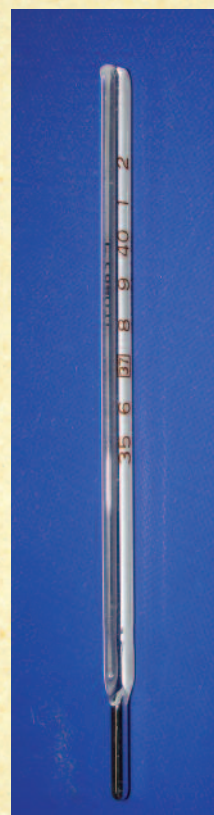
Como ya sabés, para determinar la temperatura de un material o de una persona se utilizan los instrumentos denominados **termómetros**.

En un termómetro, el **bulbo** es el depósito de material líquido con forma de bolsa o saco en cuyo extremo abierto se conecta con un delgado tubo denominado **columna**. Esta columna está graduada, es decir, que presenta una escala sobre la cual aparecen los valores de temperatura. En nuestro país, en la mayoría de los termómetros corrientes, los valores de temperatura se leen en grados Celsius o centígrados (que se expresan °C).

Así, por ejemplo, cada vez que necesitamos saber si tenemos fiebre, podemos usar un **termómetro clínico**, y cuando en meteorología se miden las temperaturas que alcanzó el aire durante el día, se utilizan **termómetros de mínima** y de **máxima**.

El **termómetro de laboratorio**, con el que podrías medir la temperatura de casi todos los materiales que usás en los experimentos, se diferencia del clínico y de los termómetros meteorológicos porque no tiene ningún mecanismo que le permita quedar fijo en la temperatura que marca. Apenas se saca del contacto con el material al que se le está midiendo la temperatura, cambia el valor que indicaba.

 En un termómetro clínico, la columna tiene un doblez que impide que el mercurio vuelva hacia el bulbo una vez que avanzó en contacto con la piel. Por eso, es necesario sacudirlo antes de volverlo a usar.



Cuando tengas el termómetro de laboratorio en tus manos, usalo con mucho cuidado porque es muy frágil. Si se golpea y se parte, no sirve más.



a) Observá y experimentá con un termómetro de laboratorio, según los siguientes pasos. Cuando encuentres preguntas o consignas para escribir o dibujar, hacelo en tu carpeta, indicando el número de actividad, el punto que estás resolviendo y, si fuera necesario, un título.

Paso 1. Después de observar el termómetro de laboratorio, dibujalo en tu carpeta, reconocé sus partes y rotulalas, teniendo en cuenta la información del texto que leíste.

Paso 2. Sostené el termómetro en una mano por el bulbo, como si estuvieras midiendo tu temperatura. Observá cómo asciende el mercurio por la columna. ¿Por qué creés que asciende el mercurio?

Paso 3. Si dieras vuelta el termómetro y expusieras el bulbo al aire, como para medir su temperatura, ¿habría algún cambio en la columna de mercurio?, ¿por qué?

Paso 4. Colocá el bulbo del termómetro dentro del jarro con agua fría. Observá qué sucede con la columna de mercurio y anotá tu observación. ¿A qué temperatura está el agua fría del jarro? ¿Esa temperatura es mayor o menor que la de tu mano?

b) Leé el texto y verificá si todo lo que anotaste en tu carpeta mientras experimentabas y observabas es correcto. Luego, respondé en tu carpeta las preguntas que figuran debajo.

• • • Cambios de volumen en el mercurio

Un termómetro es un tubo cerrado de vidrio de paredes muy gruesas cuyo interior hueco es una columna de diámetro muy pequeño. En su base, conectado a la columna, posee el bulbo (depósito de líquido). El funcionamiento del termómetro se basa en la dilatación o aumento de volumen de la sustancia que se encuentra encerrada en el bulbo.

Una de las sustancias más frecuentemente usadas para fabricar termómetros es el **mercurio**. Este es un metal que se mantiene líquido a temperaturas que van entre los $-38,87^{\circ}\text{C}$ y los $356,72^{\circ}\text{C}$.

Cuando este tipo de termómetros se coloca en contacto con un material caliente, el mercurio recibe el calor que proviene de ese material y **se dilata** ocupando más espacio. Dada la forma del instrumento, el mercurio sólo puede ocupar la columna del tubo de vidrio en la que se ve como una línea que asciende. Este ascenso será mayor cuanto mayor sea la temperatura del material con el que está en contacto. Es decir, la dilatación del mercurio es directamente proporcional a la temperatura que alcanza al recibir calor.

1. La **contracción** de un trozo de material es la disminución de su volumen. ¿En qué casos se contrajo el mercurio durante el experimento?

2. Si, en lugar de agua fría, el jarro tuviera agua caliente, al introducir el termómetro, ¿el mercurio se contraería o se dilataría? Justificá tu respuesta.

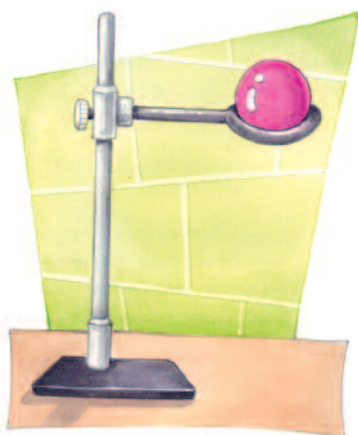
En la actividad que sigue, observarás tres situaciones para analizar los cambios de volumen en los materiales. Vas a tratar diferentes aspectos del tema a partir de considerar casos particulares, en los que se ponen de manifiesto esos aspectos; esta forma de abordar los temas se llama **estudio de caso**.



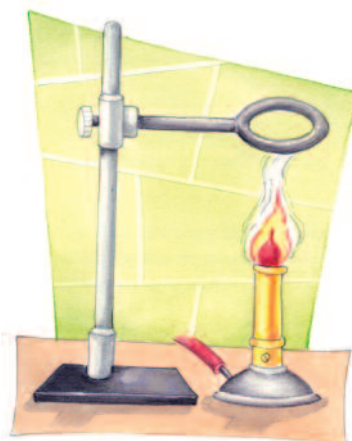
4. Estudio de caso de cambios de volumen en distintos materiales

a) En esta parte de la actividad, aparecen representados tres casos de diferentes de materiales en distintas situaciones que cambiaron su volumen por efecto de la ganancia o la pérdida de calor. Observá atentamente cada uno y respondé en tu carpeta por escrito las preguntas que están debajo de cada caso.

Caso A



La bola de vidrio no atraviesa el aro.



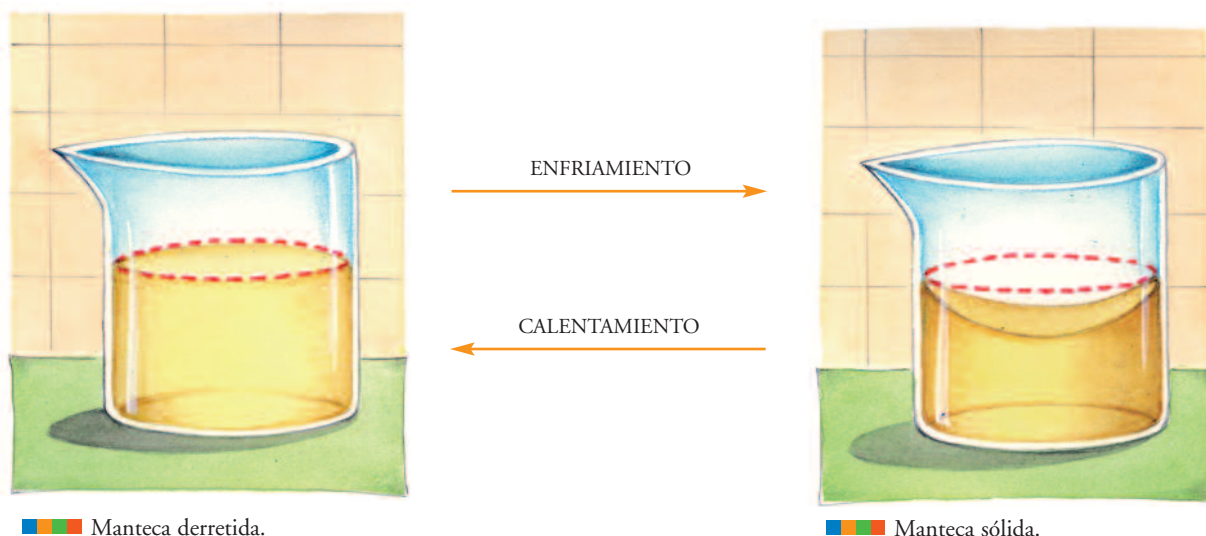
El aro de metal se calienta con la llama de un mechero.



La misma bola de vidrio, ahora sí atraviesa el aro caliente.

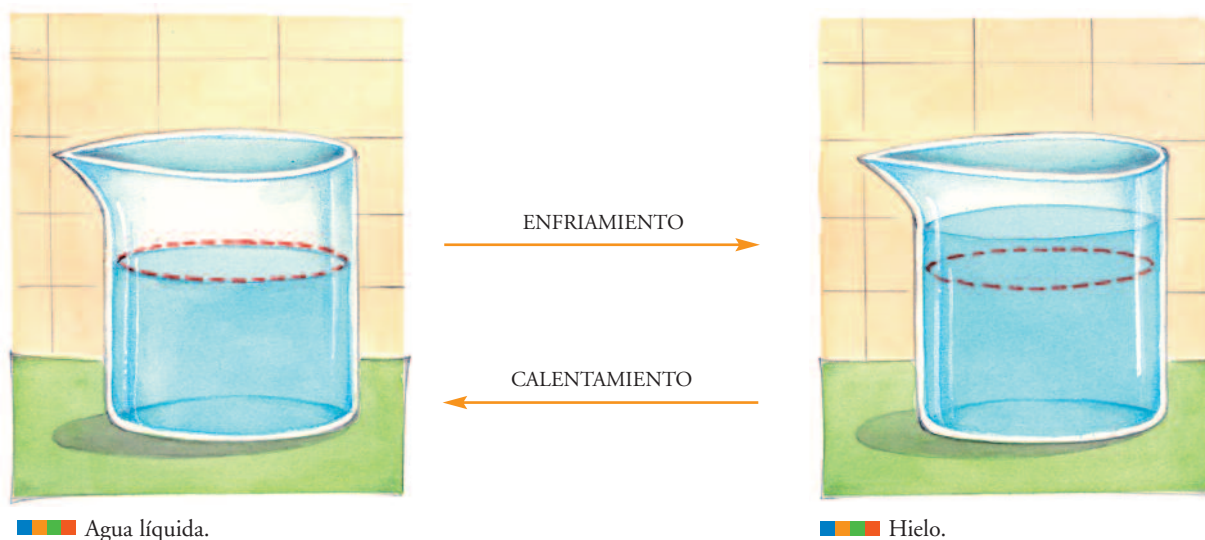
1. ¿Por qué creés que la bola de vidrio finalmente pasó por el aro metálico?

Caso B



2. ¿Cuál creés que es la causa del cambio de volumen de la manteca? ¿La manteca se dilata o se contrae con el calor?

Caso C



3. ¿Cuál creés que es la causa del cambio de volumen del agua? Cuando solidifica, ¿el agua se dilata o se contrae? Cuando se contrae, ¿el agua gana o pierde calor?

b) Leé el siguiente texto. A través de la información que presenta, podés darte cuenta de si contestaste bien las preguntas del punto a). Luego resolvé las consignas que figuran a continuación.

• • • Dilatación o contracción del volumen por efecto del intercambio de calor

En general, casi todas las sustancias se **dilatan** cuando reciben calor, es decir, aumentan su volumen. La excepción es el agua cuando solidifica. Del mismo modo, casi todos los materiales se **contraen** —es decir, disminuyen su volumen— si pierden calor.

La dilatación por calor es muy fácil de observar en los gases. Si se coloca un globo inflado bien cerrado en el congelador de una heladera, luego de un tiempo aparecerá más pequeño y algo flojo, lo que indica que perdió volumen. Esa disminución del tamaño se produjo por la contracción del gas interior.

La dilatación por calor también le ocurre al hierro y a otros metales. Por eso, las vías de los trenes, que son de hierro o de mezclas con hierro, se construyen de a tramos que se colocan separados unos de otros. Durante el verano, con el calor del día, el hierro puede dilatarse y, si no se deja un espacio entre los tramos, la vía se deforma. Esa deformación puede ser causa de descarrilamientos.

1. Si dejás una pelota de fútbol a la intemperie durante toda una noche de temperaturas bajas, ¿qué creés que ocurrirá con su volumen? Al día siguiente, ¿seguirá igual de inflada? ¿Por qué?
 2. Y si la pelota de fútbol quedara al calor del sol de un día de verano, ¿qué le ocurrirá a su volumen? ¿Por qué?
 3. El agua es una sustancia que tiene un comportamiento muy particular respecto del calor y el cambio de volumen. ¿Por qué creés que no se deben guardar botellas de vidrio con agua tapadas dentro del congelador de una heladera?
 4. Consultá con un adulto que sepa un poco sobre la construcción de viviendas qué son las juntas de dilatación y para qué sirven.
- c) Ya estudiaste los cambios que, por efecto de los intercambios de calor, afectan el volumen en los materiales y que son conocidos como **dilatación y contracción**. Escribí un texto breve que los explique en el cuadro “Los cambios en las sustancias” que venís completando.

Seguramente observaste y produjiste muchas veces una transformación de sustancias, cuyo control por parte del hombre fue determinante en la historia de la humanidad: la producción de fuego. Se trata de un cambio que, en el lenguaje de las ciencias, se denomina **combustión**. Seguramente todos han visto fuego y vieron quemarse diferentes materiales. Sin ir más lejos, para lograr la incandescencia del metal del clavo, lo expusieron a una llama que es producto de una combustión de gas u otro material que ardió.



5. ¡Cuidado con el fuego!



a) Lee el siguiente texto y resolvé las consignas que se presentan a continuación.

• • • Cuando algo se quema

Si acercamos un fósforo encendido a una hoja de papel, la hoja arde inmediatamente con llama viva, dejando unos residuos ennegrecidos (papel quemado). La hoja de papel es **combustible**. Pero la combustión no se produciría si no hubiera **oxígeno**. Como este gas es parte del aire, no pensamos mucho en él cuando se produce la combustión.

Sin embargo, el oxígeno es necesario: lo prueba el hecho de que, sin él, el fuego se apaga. Muchas técnicas para apagar incendios consisten en aislar el combustible del aire. Por ejemplo, cubrir con una frazada de lana a un objeto que se ha prendido fuego apaga las llamas. Otra evidencia de que el oxígeno es indispensable la tenemos cuando, para avivar una llama, la apantallamos o agitamos el aire de alrededor de combustibles como el carbón.

Si colocamos una plancha caliente sobre una hoja de papel, luego de unos instantes, el papel se ennegrece; pero no arde. ¿Por qué no hay llama en este caso? Porque para que un material combustible entre en combustión, se necesita cierta cantidad de calor y, además, una temperatura adecuada que se llama **temperatura de ignición** o de **inflamación**. Los materiales que arden con extrema facilidad, como el alcohol medicinal, el gas de la cocina o el polietileno, con el que se hacen las bolsitas descartables, tienen temperaturas de inflamación muy bajas y por eso se los llama **inflamables**.

Cuando un combustible está en llamas, otra forma de apagar el fuego es bajando la temperatura de ignición con un material frío y no combustible: el agua y el polvo de los extinguidores cumplen con esta función.

1. ¿Por qué si se tira arena arriba de la llama el fuego se apaga?

2. Reunite con tus compañeros y den ejemplos de sustancias muy inflamables que conozcan y que sean diferente de los ejemplos que hay en el texto. Consulten con el maestro el listado de ejemplos.

b) Anotá en las primeras dos columnas de tu cuadro sobre los cambios en las sustancias información sobre el cambio que se llama combustión.

En el tema 2 vas a estudiar las diferencias entre los cambios producidos por los efectos del calor y también una clasificación química de estos, que se utiliza para cualquier cambio aunque no se relacione con el calor.

TEMA 2: DIFERENCIAS ENTRE CAMBIOS FÍSICOS Y QUÍMICOS



6. Comparamos los efectos de los cambios

Muchos de los cambios que se ven cotidianamente están relacionados con el calor que gana o pierde un material. Así, por ejemplo, las piedras de granizo se forman cuando el vapor de agua de la atmósfera se condensa cediendo gran cantidad de calor al aire circundante más frío. Y, cuando ese mismo granizo se derrite, es porque el calor fluye desde el ambiente, transformando el hielo en agua. Si el filamento metálico de una lamparita no se calentara, tampoco emitiría luz, y sin el calor que proporciona el fuego, no se podría cocinar ni la leña se transformaría en cenizas y humo.

a) Copiá en tu carpeta un listado con todas las transformaciones que se mencionan en el párrafo anterior e indicá, al lado de cada una, si hay una transformación profunda o drástica del material o una transformación leve. Fundamentá tus respuestas.

b) En el texto siguiente, vas a encontrar una **clasificación química** de los tipos de cambios que ocurren a las sustancias. Leélo antes de responder las preguntas que aparecen a continuación.

• • • Cambios que afectan o no a las sustancias

Todos los materiales que conocemos pueden cambiar. Por ejemplo, pueden cambiar de forma, de estado físico, emitir luminosidad y hasta transformarse en otras sustancias.

Podemos decir que a las sustancias les pueden ocurrir dos tipos de cambios: los cambios físicos y los cambios químicos.

En un **cambio físico**, la sustancia o las sustancias que forman una mezcla pueden cambiar su posición (pueden moverse), su forma (pueden estirarse, plegarse, curvarse), su tamaño (pueden dilatarse o contraerse o comprimirse) o su estado físico (evaporarse, derretirse, solidificarse, etc.), pero no deja de ser la misma o las mismas sustancias. En un cambio físico no se forman nuevas sustancias y los cambios ocurridos pueden efectuarse fácilmente a la inversa, alterando en forma conveniente las condiciones anteriores.

Por el contrario, en un **cambio químico**, la sustancia o sustancias que constituye/n el material dejan de ser las que eran y se transforman en otras nuevas. Así, si quemamos una hoja de papel, será imposible que enfriándolo volvamos a obtener el papel original. Esto se debe a que la celulosa, principal sustancia componente del papel, mientras se produce su combustión, se combina con el oxígeno del aire y se transforma en gases de carbono, vapor de agua y cenizas, que son otras sustancias diferentes y no otros estados de la celulosa.

Combustión del papel

celulosa + oxígeno = gases de carbono + vapor de agua + cenizas

En las transformaciones químicas, desaparecen las sustancias iniciales, produciéndose otras nuevas y, en general, no se pueden invertir fácilmente por una simple modificación de las condiciones externas.

c) Según la clasificación que presenta el texto, las transformaciones que elegiste como leves en el punto a), ¿cómo se llamarían? Y a las drásticas, ¿qué nombre se les da?

d) Resolvé por escrito en tu carpeta las siguientes preguntas y fundamentá tus respuestas.

1. El pasaje de corriente eléctrica por el interior de un cable de cobre ¿produce un cambio físico o químico en ese material?
2. Hacer una mezcla de agua caliente y sal, ¿es provocar un cambio físico o químico?
3. ¿Cocinar una torta provoca cambios físicos o químicos en las sustancias de la harina, los huevos y la leche?

e) Con lo que estudiaste en los puntos a) y b) de esta actividad, seguramente ya te diste cuenta de cómo completar, en el cuadro “Los cambios en las sustancias”, la tercera y la cuarta columnas para todos los cambios que anotaste. Si no es así, consultalo con tu maestro para que te guíe cuando vayas a completarlas.

En la siguiente actividad, vas a analizar el cambio que se produce al mezclar vinagre blanco (nombre común de una solución de agua y ácido acético) y bicarbonato de sodio (sustancia sólida en polvo muy utilizada para ayudar a levar la masa en la cocina y también para preparar enjuagues bucales cuando tenemos algunas inflamaciones o lesiones en el interior de la boca). Esta transformación no se produce por efecto del calor.



Para llevarla adelante, necesitás:

- Medio vaso de vinagre blanco.
- Una cucharadita de bicarbonato de sodio.

- Una botella chica (puede ser de plástico, como las de agua mineral o champú).
- Un globo chico.
- Una cucharita.



7. Cambios sin calor agregado



Este experimento es una excepción a la regla del laboratorio que prohíbe probar las sustancias con las que se experimenta. Como habrás visto, las sustancias que se utilizan se usan también en la cocina; por eso podrás probarlas.



a) En esta actividad, vas a averiguar si las sustancias aparecen o no después de la transformación a que se las somete. Acá está claro que se trata de materiales comprobadamente seguros para la salud. Seguí las instrucciones paso a paso.

Paso 1. Probá apenas el sabor del vinagre y luego colocá el medio vaso dentro de la botella de plástico. Anotá el sabor del vinagre en la carpeta.

Paso 2. Luego, colocá una cucharadita de bicarbonato dentro de un globo chico. Probá apenas su sabor. Anotá el sabor del bicarbonato en tu carpeta.

Paso 3. Ajustá el cuello del globo al pico de la botella.

Paso 4. Levantá suavemente el globo, para que todo el bicarbonato caiga dentro de la botella y al mismo tiempo sostené fuerte el cuello del globo sobre el pico de la botella para que no se zafe. Observá qué ocurre.

Paso 5. Hacé un dibujo en la carpeta para representar tus observaciones.

Paso 6. Cuando la transformación termine, desprendé el globo con cuidado. Describí el material que hay en su interior. Explicá las similitudes o diferencias con lo que había al comenzar la experiencia.

Paso 7. Probá apenas mojando la punta de la cucharita el material que quedó dentro de la botella. ¿Cómo describirías el sabor? ¿Se mantiene igual? ¿Percibiste del mismo modo el sabor del ácido acético? ¿y el del bicarbonato?

1. Teniendo en cuenta si aparecieron sustancias que antes no estaban o desaparecieron las que se colocaron en un principio, ¿qué tipo de cambio creés que sucedió con el bicarbonato y con el vinagre (ácido acético) dentro de la botella?
2. Buscá en el diccionario enciclopédico de qué se trata el cambio denominado **efervescencia**. ¿La transformación del vinagre y el bicarbonato podría ser de este tipo? Fundamentá tu respuesta.
3. ¿Qué tipo de cambio es el estiramiento que le ocurrió al látex (la goma de que está hecho el globo)? Fundamentá tu respuesta.

b) Volvé tu cuadro comparativo, agregá en la primera columna las palabras “efervescencia” y “estiramiento”. Completá las columnas restantes con la información que corresponda.



c) Reunite con tus compañeros y revisen el cuadro completo. Distribuyan las actividades resueltas entre ustedes, de modo de que cada uno revise una de las transformaciones. Completen o corrijan lo que crean necesario. Al finalizar, cada uno copie en su carpeta el cuadro completo.



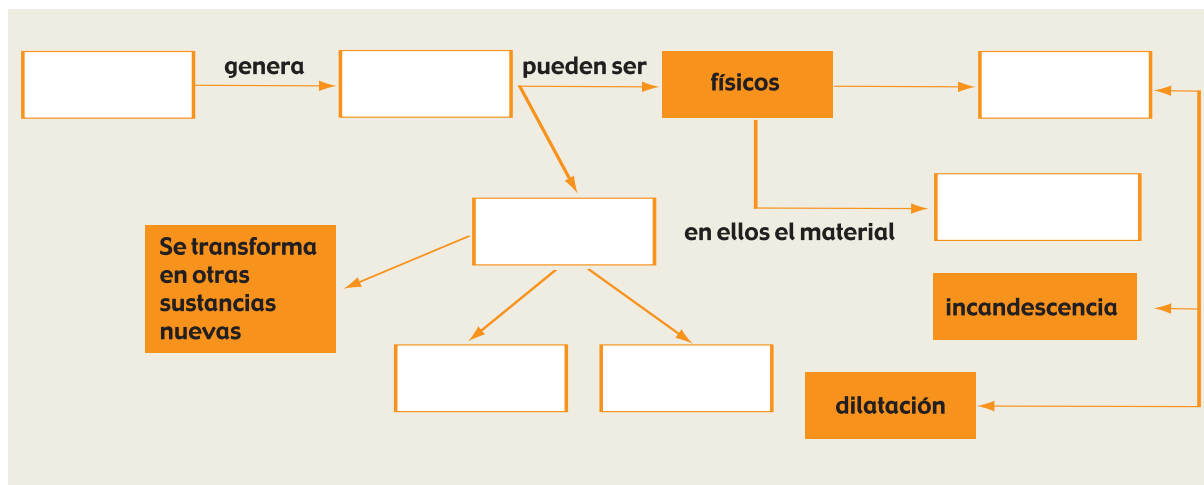
En el último punto de la actividad anterior, revisaste todos los temas considerados en la unidad a partir de completar y corregir el cuadro. Nuevamente, tenés oportunidad de encontrar representada en el cuadro la síntesis de la información que trataste en esta unidad e incluso la revisión de temas de unidades anteriores. A partir de tener en tu carpeta el cuadro, podrás volver a considerar el tema las veces que lo necesites, identificando más fácilmente la información. Como te habrás dado cuenta, te va a facilitar el estudio de los temas.

Del mismo modo, la propuesta de la actividad 8 te permitirá también reunir los temas, pero ahora gráficamente, a través de otra forma que también ya conocés: un **mapa conceptual**.



8. El mapa conceptual de los cambios

a) Copiá en tu cuaderno el siguiente diagrama conceptual y completalo. En algunos casos, deberás agregarle los conceptos que faltan en los recuadros y, en otros, las palabras conectoras sobre las flechas. Quizás también puedas agregar algún concepto y su conector.



Para finalizar

Todas las unidades finalizan con un texto que recupera los temas que se trataron en cada una de ellas. En esta oportunidad, la propuesta es que escribas vos ese texto. Ya revisaste los temas y pudiste estudiarlos al resolver las actividades 7 y 8. Escribí en tu carpeta un texto que resuma lo más importante de la unidad. Podés orientarte con el cuadro y el mapa conceptual. No olvides incluir, a modo de párrafo final, la respuesta a la siguiente pregunta: ¿por qué siempre que un material cambia también lo hacen las sustancias que lo componen?

Revisá con el maestro tu versión del texto y, si es necesario, completalo o corregilo a partir de sus sugerencias.

UNIDAD 14

La electricidad y los materiales

Conocemos la electricidad porque en nuestra época muchos artefactos funcionan con energía eléctrica: lámparas, radios, herramientas, etc.

Cuando estudiaste las formas de energía, seguramente aprendiste que la energía eléctrica se transmite desde el lugar en dónde se la genera –la central eléctrica– hasta las viviendas, a través de larguísimos cables metálicos. Y también que, además de la energía eléctrica proveniente de centrales, hay aparatos que usan otras fuentes de energía eléctrica, como las pilas. Sin ir más lejos, los automóviles almacenan la energía eléctrica en las baterías, que son grandes pilas recargables.

Aunque la electricidad parezca tan moderna, las primeras referencias que se conocen de este fenómeno tienen unos 2.600 años de antigüedad. La palabra “electricidad” proviene de la palabra griega *elektron*, que significa “ámbar”, un tipo de material producido por la resina natural fosilizada de algunos árboles primitivos. Los antiguos griegos descubrieron que, cuando el ámbar se frota, atrae pequeñas partículas de polvo. Este fenómeno de atracción se denomina electricidad estática. La energía eléctrica se observa cuando cuerpos cargados eléctricamente se atraen o se repelen. Pero debió pasar mucho tiempo, miles de años, hasta que se elaboraron las ideas que permitieron comprender la electricidad. En esta unidad, vas a comenzar por estudiar qué son las cargas eléctricas y cómo aparecen en los cuerpos. También podrás investigar qué sucede con la electricidad en diferentes materiales y de qué manera podemos emplearlos con distintos propósitos.



En el texto que acabás de leer, aparecen distintas cuestiones sobre la electricidad. Para comenzar a pensar sobre estos temas, también podés revisar la unidad 3, donde encontrarás temas vinculados con la energía eléctrica. Para resolver las siguientes consignas, si es posible, reunite con algún compañero y conversen las respuestas entre varios antes de escribirlas en la carpeta. Se trata nuevamente de preguntas que te permitirán expresar algo de lo que ya sabés sobre el tema para poder después comparar tus respuestas con lo que vayas estudiando a través de la unidad.

TEMA 1: LA CARGA ELÉCTRICA



1. Lo que conocemos sobre electricidad

- Hacé una lista de artefactos que funcionan con energía eléctrica y otra lista de artefactos que funcionan con otro tipo de energía.
- Antes de que se inventaran los aparatos eléctricos, ¿había electricidad?
- Además de en los aparatos eléctricos, ¿dónde hay hoy electricidad? Si conocés algún hecho donde creés que haya intervenido la electricidad comentalo.

d) ¿Alguna vez viste un cuerpo (es decir, algún objeto o trozo de materia o ser vivo) cargado eléctricamente? ¿Cómo podrías darte cuenta si un cuerpo tiene carga eléctrica?

e) ¿Por qué los cables son metálicos y están recubiertos de plástico? ¿Qué materiales conducen la electricidad?



Podés comprobar la manifestación de la electricidad con una serie de experiencias. Para obtener buenos resultados, tenés que hacerlas un día en que no haya mucha humedad ambiente; consultá con tu maestro para elegir un día apropiado. Como siempre, si podés, reunite con un compañero, para comentar ideas y opiniones.



Para las experiencias necesitarás:

- Dos globos.
- Un objeto alargado de plástico, como un marcador grueso o birrome o regla.
- Una varilla de vidrio de unos 10 cm de largo o un tubo de ensayos.
- Un trozo de tejido de lana.
- Pedacitos de telgopor o de una bolsa plástica.
- Un poco de sal y pimienta.
- Hilo de algodón.
- Una canilla de la que salga agua y en la que se pueda regular un chorrito bien fino.



2. Experimentos de electricidad por frotación

En todas las experiencias que siguen, tendrás que frotar cuerpos con el paño de lana. Cada vez que lo hagas cuidá que tu piel no entre en contacto con el objeto: sostenelo siempre envolviéndolo con el paño.



a) Realizá los experimentos siguiendo las instrucciones que se presentan a continuación.

Paso 1. Tomá uno de los globos. Inflalo y frotalo varias veces con el tejido de lana. Tené cuidado de no tocar con tus manos la zona frotada. Acercá esa zona a los pedacitos de telgopor o a pequeños trocitos de la bolsa de polietileno. Anotá lo que observes que sucede.

Paso 2. Mantené el globo en la misma posición. Esperá un ratito y anotá los cambios que observes.

Paso 3. Formá un montoncito con sal y pimienta mezcladas. Volvé a frotar el globo y acercalo a unos centímetros del montoncito. Anotá qué sucede.

.....

b) Reemplazá el globo por el marcador o la regla de plástico bien frotados.

Paso 1. Repetí los pasos que realizaste en el punto a), ahora con el nuevo objeto.

Paso 2. Observá qué sucede en cada caso y anotalo.

Paso 3. ¿Qué similitudes o diferencias observás con lo que ocurrió cuando experimentaste frotando el globo?

.....

c) Prepárate para trabajar cerca de la canilla.

Paso 1. Ajustá la canilla de manera que salga de ella un chorrito bien delgado.

Paso 2. Frotá la regla o el marcador y acercalo inmediatamente al chorro. Observá si notás algún cambio. Si practicás un poco, podrás lograr que el chorro se desvíe notoriamente.

d) Repetí algunas de las experiencias anteriores, pero frotando el globo y la regla más energicamente y durante un rato más largo. Anotá todas las diferencias que observes.

e) En esta parte de la actividad, vas a reflexionar sobre lo que observaste en las experiencias realizadas. Respondé las preguntas siguientes.

1. El globo frotado, ¿hace fuerza sobre los pedacitos de telgopor?, ¿y sobre la sal?, ¿y sobre la pimienta?, ¿y sobre el agua del chorrito? ¿Cómo te das cuenta?
2. ¿Qué propiedad adquiere el plástico del marcador o la regla después de ser frotado?
3. Si frotás más intensamente y durante más tiempo, ¿cómo influye el proceso de frotación sobre el “poder” que adquieren los materiales que frotaste?
4. ¿Hace falta que el globo toque los pedacitos de telgopor para que se manifieste su “poder”? Si se lo aleja de los pedacitos, ¿se manifiesta de la misma manera?
5. ¿Qué sucede con el “poder” de los cuerpos frotados al cabo de un rato?

f) Leé el texto siguiente y fijate si habría que agregar o modificar algo de lo que respondiste en las preguntas 1 a 5 del punto anterior.

• • • Fuerzas de atracción y carga eléctricas

El látex del globo, el plástico de la regla o el vidrio del tubo después de ser frotados adquieren un “poder” mediante el que atraen a otros materiales (el telgopor, el papel o el agua, por ejemplo). Cuando los físicos observan esta atracción entre dos cuerpos afirman que:

- entre los dos cuerpos existe una fuerza de atracción eléctrica, y que
- los dos cuerpos tienen carga eléctrica.

Habrás comprobado que, cuanto más frotás el globo, más “poderoso” se hace; es decir que su “poder” de atraer otros cuerpos resulta más intenso. Así, se dice que el globo tiene una carga eléctrica mayor. También habrás observado que, si tocás el material cargado con las manos, su “poder” desaparece, que pierde su carga eléctrica. En este caso, se dice que el material se **descarga**, ya que la carga que estaba en él ha pasado a las manos. Esto muestra que, a veces, las cargas eléctricas pueden pasar de un cuerpo a otro que se pone en contacto con él.

Los días de mucha humedad es más difícil cargar los cuerpos frotándolos, porque las cargas no se acumulan en ellos, sino que pasan enseguida a las gotitas de humedad que flotan en el aire.



3. Más cargas eléctricas

Teniendo en cuenta lo que ya leíste, vas a seguir investigando sobre la carga eléctrica. Necesitás trabajar en un lugar donde el aire esté bien quieto (sin brisa ni corrientes de aire).

a) Copiá en tu carpeta una tabla como la siguiente. Tenela preparada porque vas a completarla con las opciones atracción / repulsión a medida que realices las experiencias.

	Vidrio	Látex	Plástico
Vidrio			
Látex			
Plástico			



b) Ahora, reunite con un compañero y procedé con los pasos que se indican a continuación.



Paso 1. Tomá dos globos, atá a cada uno un piolín y colgalos de un soporte, de manera que queden al mismo nivel, uno a 3 cm del otro.

Paso 2. Cargá los globos frotándolos con el paño y volvé a dejarlos colgar. ¿Ejerce fuerza uno respecto del otro?

Paso 3. Completá la tabla indicando en el casillero correspondiente al látex / látex si hay atracción o repulsión entre los globos.

Paso 4. Explicá la diferencia que observás respecto de lo que sucede cuando los globos no están cargados.

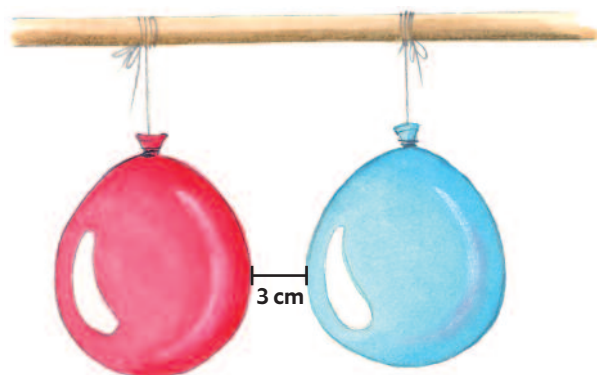
Paso 5. Pasá tus manos sobre cada globo durante unos instantes y dejalos colgar nuevamente. Explicá si siguen cargados.

Paso 6. Cargá, mediante el frotamiento, uno de los globos colgados y la regla. Acercá la regla al globo (ambos cargados).

Paso 7. Observá qué ocurre y completá la tabla, con la opción que corresponda (atracción / repulsión) al comportamiento entre los materiales de los dos cuerpos.

Paso 8. Repetí el procedimiento, pero con un globo y el tubo de vidrio. ¿Se atraen? ¿Se repelen? Completá la tabla con tu observación.

Paso 9. Colgá de un hilo la regla de plástico, cargala frotándola mientras un compañero frota el tubo de vidrio para cargarlo. Acercá el tubo de vidrio a la regla de plástico que cuelga. ¿Se atraen o se repelen? Completá la tabla con esta observación.



c) En el siguiente texto vas a encontrar información que te ayudará a terminar de entender la idea de la carga eléctrica. Después de leerlo, respondé en tu carpeta las preguntas que figuran a continuación.

• • • La carga eléctrica

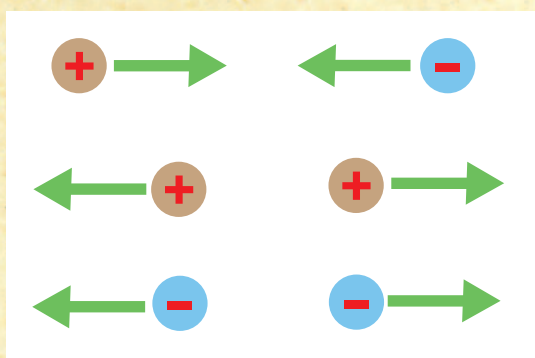
Las experiencias muestran que, después de frotar ciertos cuerpos, a veces aparecen entre ellos fuerzas de atracción, otras veces fuerzas de repulsión y otras veces, ninguna fuerza. Todos los cuerpos pueden clasificarse en tres grandes grupos, según la fuerza eléctrica que hacen entre sí: los que se atraen mutuamente, los que se repelen y los que no se atraen ni se repelen.

Hacia 1750, a algunos científicos se les ocurrió la idea de que esta clasificación se podía explicar de la siguiente manera: si entre dos cuerpos aparece una fuerza eléctrica, esos cuerpos tienen “algo”, una propiedad muy particular. La llamaron **carga eléctrica**.

La carga eléctrica puede ser de dos tipos diferentes: **positiva** o **negativa** (eligieron este nombre, pero también las podrían haber llamado blanca y negra o cualquier par de palabras que signifiquen opuestos).

- Dos cuerpos con carga eléctrica del mismo tipo **se rechazan**.
- Dos cuerpos con carga de tipos diferentes **se atraen**.
- Y si entre dos cuerpos no aparece fuerza eléctrica es porque alguno de los dos, o los dos, **no tienen carga eléctrica**.

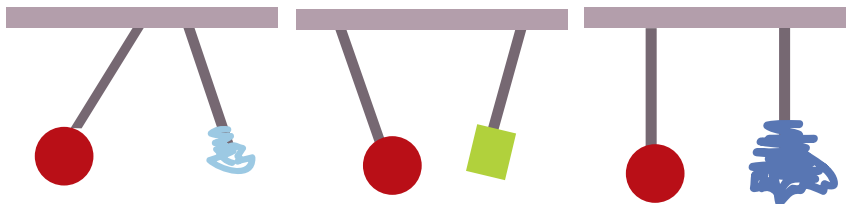
También arbitrariamente –es decir, por convención–, se escogió un signo para uno de los grupos. La convención que se usa para el signo de las cargas es la siguiente: el plástico frotado con la lana tiene carga negativa (–) el vidrio, en cambio, se carga positivamente (+) cuando se lo frota.



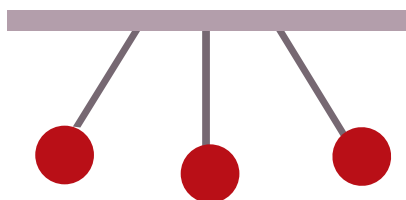
Esquemas de fuerzas entre cuerpos según los signos de sus cargas. Las flechas que parten de las cargas representan las fuerzas de atracción o repulsión.

1. El globo y el vidrio cargados se atraen eléctricamente. Explicá en tu carpeta si pueden tener carga eléctrica del mismo signo.
2. De acuerdo con lo que observaste durante las experiencias y según la convención que se adopta para el signo de las cargas, indicá el signo de la carga de un globo después de ser frotado con la lana.

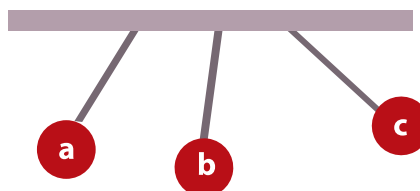
3. Al frotarlos con un mismo paño, dos globos se cargan con carga del mismo signo. Explicá si esta afirmación está de acuerdo con tus experiencias. Indicá también si la fuerza que observaste entre dos globos cargados es atractiva o repulsiva.
4. Las siguientes imágenes muestran cuerpos cargados que cuelgan uno cerca del otro. Copialas en tu carpeta. Si el cuerpo rojo tiene carga eléctrica de signo positivo, indicá en tus dibujos el signo de la carga de cada uno de los otros cuerpos.



5. Los tres cuerpos de la imagen siguiente son idénticos y han sido frotados con el mismo paño. Copiá la imagen y representá con flechas las fuerzas eléctricas que aparecen entre ellos.



6. Los tres cuerpos de la imagen que sigue son idénticos y han sido frotados con el mismo paño, pero algunos más que otros. Copiá la imagen y explicá la situación que muestra la figura. Indicá cuál de los tres cuerpos tiene más carga que los demás.



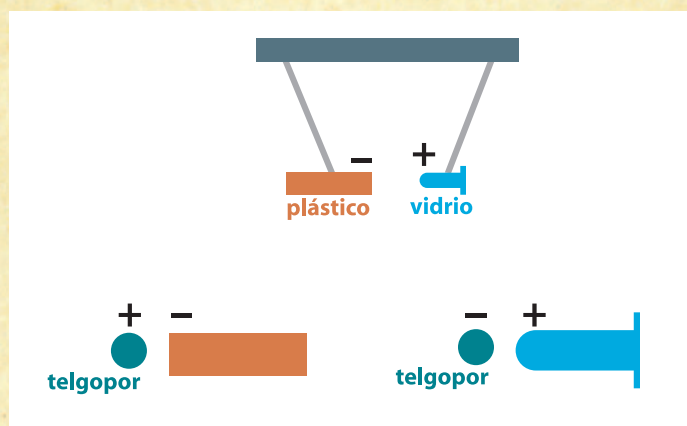
En las actividades 2 y 3, habrás comprobado que el vidrio y el plástico frotados se atraen, es decir que adquieren carga eléctrica de signos contrarios. También habrás podido observar que cada uno de estos materiales atrae los pedacitos de telgopor, la pimienta o el agua que sale de la canilla. Esto puede parecer contradictorio: ¿cuál es el signo de la carga de, por ejemplo, los pedacitos de telgopor si lo atraen tanto el vidrio como el plástico, que tienen cargas contrarias? Para resolver esta contradicción, vas a resolver la actividad siguiente.



4. ¿Cómo se explican las cargas eléctricas?

a) Leé el texto siguiente. En él aparece un modelo científico muy importante: la **teoría atómica**.

• • • Las cargas eléctricas y los átomos



De las imágenes presentadas arriba se deduce que, evidentemente, el signo de la carga del telgopor depende del cuerpo cargado que se le acerca: un cuerpo con carga negativa hace que el telgopor se cargue positivamente y un cuerpo con carga positiva hace que el telgopor se cargue negativamente. Se dice que cada cuerpo cargado induce una carga de signo opuesto a su propia carga, en este caso en el telgopor.

El mecanismo de este proceso (y de todos los fenómenos eléctricos) puede explicarse si se tiene en cuenta que toda la materia que forma los diferentes cuerpos contiene cargas eléctricas positivas y negativas en su interior.

La **teoría atómica** o **modelo atómico de la materia** propone que cualquier material está compuesto por millones y millones de **átomos**. Y que a su vez cada átomo tiene una parte central llamada **núcleo**, con carga eléctrica positiva, rodeado de una **nube de electrones**, con carga eléctrica negativa, tal como se representa en el esquema de un modelo del átomo.

Como la cantidad de carga negativa de un átomo es la misma que la de carga positiva, su carga total es cero. Por eso, los materiales comunes, formados por millones y millones de átomos, tienen carga cero aunque en su interior hay tanta carga negativa como positiva.

Así, toda la materia está hecha por partículas eléctricas; pero, como en general los materiales contienen tantas cargas positivas como negativas, no encontramos muchos efectos de la electricidad en nuestra vida cotidiana.

Cuando los cuerpos se **cargan eléctricamente**, no se crean cargas eléctricas, sino que se las separa y **se produce un desbalance** entre la cantidad de cargas positivas y negativas en cada cuerpo.

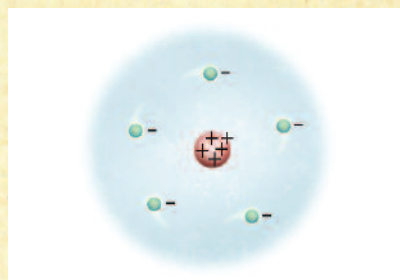
Las **cargas negativas** —es decir, los **electrones** de los átomos— **pueden pasar de un material a otro**. Las cargas positivas están muy “agarradas” en los núcleos de los átomos y es muy difícil arrancarlas del material.

Por ejemplo, después de ser frotado con un paño, el vidrio queda cargado positivamente porque el paño arrancó algunos electrones de la superficie del vidrio. Por este motivo, el vidrio queda con más cargas positivas que negativas y, a la vez, el paño queda cargado negativamente. La cantidad de carga positiva que queda en un cuerpo es la misma cantidad de carga negativa que queda en el otro.

Este tipo de proceso se genera porque la superficie de un cuerpo, **al entrar en contacto** con la superficie del otro cuerpo, “toma” cargas. Este proceso, en el que las cargas pasan de un material al otro, se denomina **transmisión de carga eléctrica**.

Otra manera de producir el desbalance de cargas en un material es la **inducción de carga eléctrica**. En este tipo de proceso, el desbalance de cargas eléctricas se produce entre dos regiones de un cuerpo descargado (cuerpo B en la figura 1), aunque ningún otro cuerpo entre en contacto con él. Basta con que se acerque un cuerpo cargado con exceso de cargas positivas (cuerpo A en la figura 2).

Como las cargas de signo opuesto se atraen, en el cuerpo B (figura 2) las cargas negativas se desplazarán un poco hacia el cuerpo A. En el cuerpo B quedan dos zonas con carga de signos opuestos: una de carga negativa que enfrenta al cuerpo A y otra positiva, en la cara opuesta de B. Estas zonas tienen la misma cantidad de carga, pero de signos opuestos. Se dice que el cuerpo A induce en el cuerpo B dos zonas con carga de signos opuestos.



El núcleo de un átomo tiene carga positiva y la nube de electrones que lo rodea, carga negativa; de manera que la carga total de un átomo es cero.

Figura 1

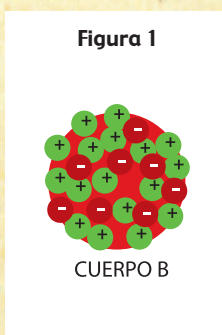
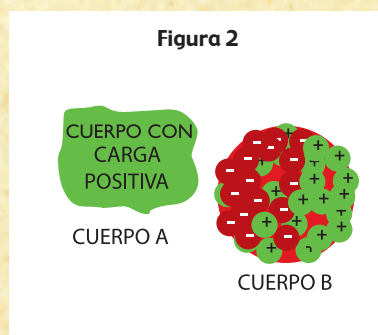


Figura 2



b) En la información que acabás de leer se plantean explicaciones de los fenómenos que observaste en las experiencias. Tenelas en cuenta para responder en tu carpeta las siguientes consignas.

1. A un material que tiene carga eléctrica de signo positivo, ¿le agregaron o le quitaron electrones?
2. ¿Cuál es el mecanismo mediante el cual un cuerpo puede cargarse por contacto? Mediante este mecanismo, ¿puede cargarse un único cuerpo y ningún otro?
3. Explicá por qué un material cargado por frotamiento pierde su carga cuando lo tocamos con las manos.
4. El telgopor, con carga cero, es atraído cuando se lo acerca al vidrio con carga negativa; ¿cómo podés ahora explicar esto? ¿Qué ocurriría en el telgopor cuando alejes el vidrio cargado? ¿Qué ocurriría si le acercaras un plástico con carga positiva?
5. Como seguramente ya observaste, los pedacitos de telgopor se adhirieron al globo y se desprendieron después de unos segundos. Explicá por qué sucede que primero el globo atrae el telgopor y, después, el telgopor se descarga. Indicá un proceso de inducción de carga y uno de contacto o transmisión de carga de un cuerpo al otro.



Para realizar el próximo experimento, necesitás conseguir:

- Un frasco de vidrio transparente con tapa de plástico (es muy importante sea de este material).

- Un clip metálico (de los que sirven para sujetar papeles).
- Dos tiras de 1 x 4 cm de papel de aluminio.
- Otro pedazo más grande de papel de aluminio.

TEMA 2: LAS CARGAS ELÉCTRICAS EN DISTINTOS MATERIALES



5. El electroscopio: instrumento detector de cargas

Ahora que estudiaste cómo las cargas pueden pasar de la superficie de un cuerpo a la del otro, podrás entender cómo funciona el **electroscopio**, que es un instrumento muy utilizado en los laboratorios para verificar si un cuerpo está cargado o no, determinar su tipo de carga e incluso para comparar la carga de dos cuerpos. Te proponemos que construyas uno y experimentes su funcionamiento.



- a) Seguí las instrucciones para construir un electroscopio como el de la figura.

Es importante que se extraiga la mayor parte posible del aire y de la humedad interna del frasco antes de taparlo. Para lograrlo se puede:

- secar muy bien el frasco por dentro y
- calentar la base del frasco sin la tapa, colocándolo sobre la llama de una vela, por ejemplo, durante medio minuto.

Paso 1. Abrió el clip en la forma que muestra la figura y atravesá con él el centro de la tapa de plástico, de manera que quede vertical.

Paso 2. Encimá las dos tiras de aluminio y atravesalas con el clip. Ubicalas de manera que queden colgando del clip.

Paso 3. Tapá el frasco, de manera que el clip y las hojas queden dentro de él, sin tocarse.

Paso 4. Con el trozo de papel de aluminio más grande fabricá un bollo bien compacto alrededor del tramo del clip que sale del frasco.

.....



b) Ahora vas comenzar a experimentar con el electroscopio. Seguí los pasos y, a medida que vayas avanzando con tus observaciones, respondé las preguntas en tu carpeta.

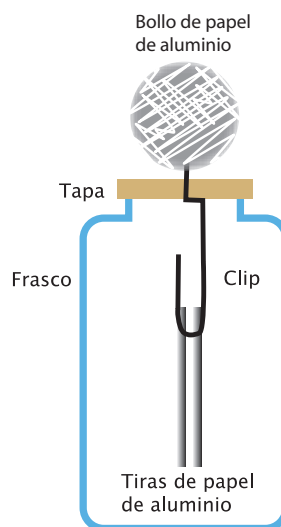
Paso 1. Por frotación, cargá la regla o el marcador de plástico y ponelo en contacto con el bollo de papel. ¿Qué ocurre con las tiras de papel de aluminio dentro de la botella? ¿Qué sucede cuando retirás el plástico?

Paso 2. Repetí el proceso para que las tiras queden separadas y, sin retirar el cuerpo cargado, tocá el bollo de metal con tus dedos. ¿Qué ocurre con las tiras?

Paso 3. Repetí el proceso, pero frotando el plástico bastante más tiempo, luego tocá con él el bollo del electroscopio. ¿Cómo es la separación entre las tiras comparada con la que observaste cuando frotaste al plástico menos veces?

Paso 4. Repetí los pasos anteriores, pero usando vidrio en vez de plástico. Observá y anotá qué sucede.

.....



Electroscopio.



c) En esta parte de la actividad vas a necesitar la ayuda de un compañero para seguir trabajando, pero ahora con el plástico y el vidrio al mismo tiempo.

Paso 1. Volvé a cargar el plástico frotándolo como ya sabés y pedile a un compañero que frote el tubo de vidrio con otro trozo del mismo paño.

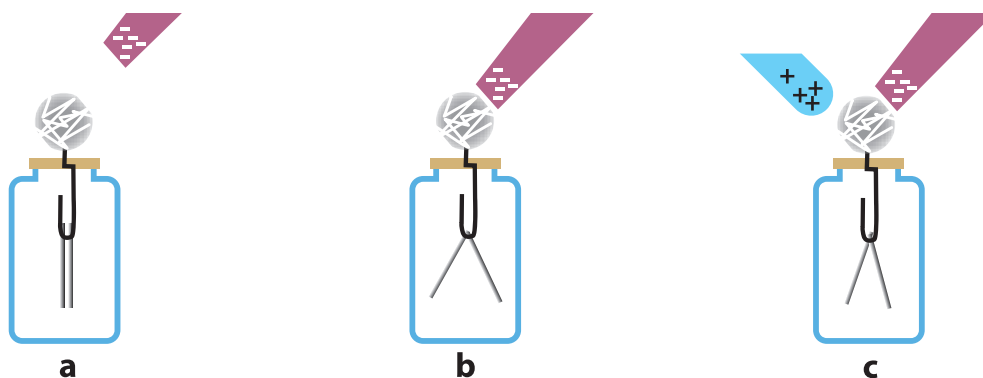
Paso 2. Tocá el bollo del electroscopio con el plástico, para que las tiras queden separadas y, sin retirar el plástico, acercá al bollo de aluminio la varilla de vidrio cargada. ¿Cómo se modifica la separación entre las tiras?

d) Ahora vas a reflexionar sobre tus observaciones. Para eso, resolvé en tu carpeta las siguientes cuestiones.

1. Cuando las hojas cuelgan verticalmente están descargadas. ¿Qué hecho observado permite asegurar esto?

2. Cuando un cuerpo cargado toca el bollo metálico, las tiras se cargan. ¿Cómo te das cuenta? ¿Ambas tiras tienen carga del mismo signo o de signos opuestos? ¿Por qué?

3. Si el cuerpo que toca el bollo está más cargado, la separación entre las tiras resulta mayor; ¿están las tiras más o menos cargadas que cuando las hojas se separan menos? ¿Mediante qué mecanismo te parece que se cargan las tiras? ¿Quedan con carga del mismo signo o de signo contrario a la carga del cuerpo que toca el bollo?
4. Cuando tocás el bollo con el plástico (con carga negativa) y luego acercás al bollo el vidrio (con carga positiva), ¿disminuye o aumenta la carga de las tiras? ¿Cómo te das cuenta?
5. Completá en el esquema el signo de las cargas en las tiras y de cada zona del bollo en cada paso de la experiencia:



Los diversos materiales se comportan de manera diferente con la electricidad; por ejemplo, habrás comprobado que no todos se cargan al ser frotados. En la siguiente actividad, mediante el electroscopio, podrás comprobar que los metales no se comportan eléctricamente de la misma manera que, por ejemplo, la madera, el plástico o la goma.

En tus experiencias con el electroscopio habrás comprobado que, cuando un cuerpo cargado toca el aluminio del bollo, instantáneamente se produce un desbalance de carga, no sólo en la zona de contacto, sino también en todas las partes metálicas del electroscopio. Por eso, las dos tiras de aluminio se cargan con el mismo signo, lo que hace que se repelan. ¿Sucede lo mismo con otros materiales?

Para resolver esta pregunta, tendrás que recurrir a todo lo que estudiaste en las actividades anteriores de esta unidad. Si te hace falta, antes de continuar revisá lo que ya hiciste.



6. Materiales conductores y aislantes de la electricidad

a) En el siguiente texto, hay una explicación de cómo se puede trabajar con el electroscope para comprobar que hay materiales en los que se transmiten los desbalances de carga eléctrica y otros en los que esto no ocurre. También encontrarás información sobre qué materiales son de cada tipo. Después de leerlo contestá las preguntas que siguen. Preguntá a tu maestro si vas a realizar los experimentos para hacer las comprobaciones.

• • • ¿Cuáles son los materiales buenos y malos conductores de la electricidad?

Para responder esta pregunta, se podría utilizar el electroscope reemplazando el bollo de papel de aluminio por otros materiales, asegurándolos al clip. Primero se podría probar reemplazar el bollo por trozos de otros metales. Y luego por papel común, un corcho, un pedazo de plástico, de madera, goma, lana y otros.

Así se verificaría que todos los metales tienen una propiedad particular: si en una zona de ellos se produce un desbalance de cargas, este se transmite a todo el material. Por ejemplo, si se agregan cargas negativas en una zona del metal, inmediatamente todo el metal se carga negativamente, como si las cargas se distribuyeran en todo el cuerpo. Se dice que los metales **son buenos conductores de la electricidad** debido a que en ellos hay cargas eléctricas que pueden cambiar fácilmente de posición.

Otros materiales, como la lana, el plástico, la goma o la madera, **son malos conductores de la electricidad o aislantes eléctricos**, ya que, cuando se agregan cargas a una zona de ese material aislante por contacto con un cuerpo cargado, las cargas quedan concentradas en esa zona y no se observa ningún cambio en otras regiones del material. Esto es porque las cargas que forman el material aislante están tan fuertemente unidas entre sí que no pueden cambiar de posición. El aire, por ejemplo, es aislante eléctrico; por eso, las cargas no pasan de los cuerpos cargados a otros cuerpos a través de él. Pero si la carga acumulada junta mucha energía, puede “romper” la resistencia del aire y atravesarlo hacia otros cuerpos, como sucede con los relámpagos y las chispas.

1. ¿Por qué todos los cables de los aparatos eléctricos son metálicos? ¿Por qué están recubiertos de plástico?
2. ¿Puede haber algún material buen conductor de la electricidad en cuyo interior no hubiera cargas que se mueven fácilmente? Justificá tu respuesta.
3. En una zona de un material buen conductor se agregaron cargas, todas del mismo signo. ¿Por qué se dispersan?
4. Imaginá que hay dos cuerpos de un mismo material buen conductor. Uno de los cuerpos es mucho más grande que el otro. Si se agrega a cada uno de los cuerpos la misma cantidad de carga, ¿en cuál de los cuerpos la carga agregada quedará más concentrada?



7. Un final con cargas y descargas eléctricas

a) Para comprobar cuánto aprendiste sobre las cargas eléctricas vas a interpretar los siguientes textos. El primero explica la formación de las chispas y el segundo presenta una experiencia, que podrás reproducir voluntariamente. Leelos con atención y luego resolvé por escrito las preguntas en tu carpeta.

• • • Las chispas

Un material aislante eléctrico puede, en determinadas circunstancias, convertirse en conductor. Muchas veces vemos que saltan chispas entre las patas de un enchufe y el tomacorrientes o entre la punta de una soldadora eléctrica y el metal que se suelda. Las chispas son producidas por las cargas eléctricas que se mueven entre estos dos puntos a través del aire. En este caso, el aire se ha vuelto conductor. Esto se debe a que la concentración de cargas en los metales llega a ser tan grande que la fuerza entre ellas logra vencer la resistencia del aire al paso de los electrones.

Las **chispas** son una entre tantas manifestaciones de la **energía eléctrica**. Cuando frotás un cuerpo con un paño y lo cargás eléctricamente, gastás energía para mover el paño de acá para allá. Una parte de esa energía que vos gastás se usa para arrancar cargas del cuerpo y pasarlas al paño (o viceversa). Esta energía queda acumulada en las cargas, y ellas pueden transmitírsela a otros cuerpos. Por ejemplo, cuando encendés una lamparita, se produce luz porque hay cargas eléctricas acumuladas que comienzan a circular por los cables y transmiten su energía al filamento de la lamparita, que la convierte en luz y en calor.

• • • Saque chispas cuando quiera

Materiales necesarios

- Una tartera metálica o placa metálica liviana.
- Una cubeta o bandeja de plástico más grande que la tartera.
- Un paño de lana.
- Un vasito de plástico (como los de cumpleaños) o cualquier recipiente plástico bien liviano.
- Cinta adhesiva o de papel o masilla o cualquier pegamento con el que se pueda adherir el recipiente plástico al metal.

Procedimiento

Paso 1. Pegá firmemente el vaso en el centro de la tartera para que funcione como manija.

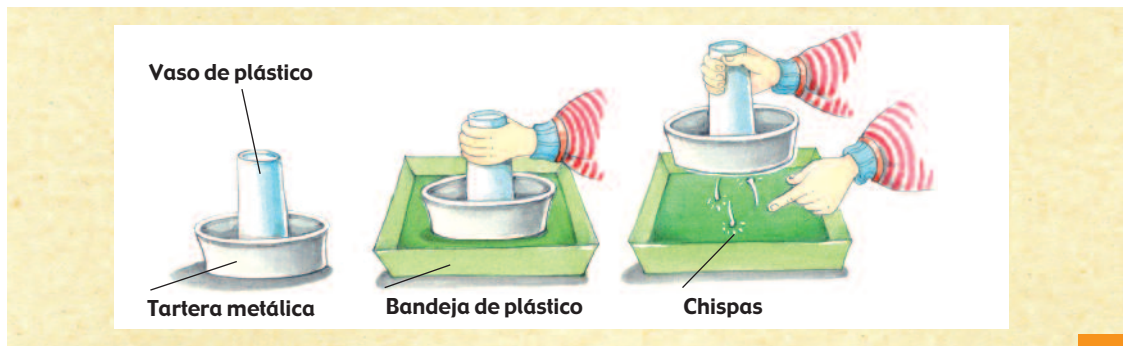
Paso 2. Apoyá la bandeja plástica boca abajo en una mesa de madera y frotala fuertemente con el paño durante un minuto.

Paso 3. Tomá la tartera por la manija y apoyala sobre la bandeja, presionándola fuertemente hacia abajo. Tené cuidado de no tocar el metal ni el plástico de la bandeja.

Paso 4. Apagá la luz de la habitación y levantá la tartera por la manija acercándole muy lentamente el dedo de la otra mano, hasta unos milímetros de la tartera. Verás cómo se produce una **descarga eléctrica**.

Paso 5. Si presionás nuevamente la tartera contra la bandeja y volvé a acercarle el dedo, podrás lograr otra chispa, sin necesidad de frotar nuevamente la bandeja plástica.





1. ¿La bandeja se carga por contacto o por inducción? ¿Y la tartera? El signo de la carga en la tartera, ¿es el mismo o el opuesto al de la bandeja?
2. Cuando se introduce el dedo, se inducen cargas en su superficie. Explicá esto mediante un esquema que muestre el dedo entre la tartera y la bandeja y los signos de todas las cargas. ¿Por qué se producen las chispas?
3. El plástico que sirve de manija pegado a la tartera, ¿es buen conductor o mal conductor de la electricidad? ¿Cómo te das cuenta?
4. Si el plástico que sirve de manija fuera buen conductor, ¿observarías las chispas? ¿Qué sucedería con las cargas si apoyaras la tartera sobre la bandeja plástica cargada?
5. Las pinzas, los destornilladores y otras herramientas metálicas que usan los electricistas tienen los mangos recubiertos de plástico; ¿por qué te parece que esto es así?
6. Cuando frotás la bandeja plástica con el paño se carga eléctricamente con carga negativa. La bandeja cargada ¿tiene la misma cantidad de átomos que cuando está descargada? ¿Tiene la misma cantidad de electrones en ambos casos?

Para finalizar

En la naturaleza, la electricidad no se hace muy evidente. Alguien que no haya estudiado un poco sobre la electricidad probablemente sólo pueda mencionar un relámpago. Sin embargo, como viste, la electricidad está en todos lados, porque toda la materia contiene cargas aunque no lo notemos.

Para estudiar y llegar a aprovechar la electricidad que es energía potencial, el ser humano necesitó primero encontrar maneras de ponerla al descubierto. Todas las formas que inventó de “generar” electricidad son, en realidad, modos de hacer evidente la electricidad, de “separar” la materia de una manera muy particular. Por eso, sería más correcto decir separar electricidad que generar electricidad. Para hacerlo, es necesario invertir energía, es decir, convertir algún tipo de energía en energía eléctrica.

Cuando vemos el relámpago estamos viendo cómo la energía eléctrica almacenada entre el cielo y las nubes repentinamente se convierte en energía luminosa; un televisor transforma la energía eléctrica en luz, sonido y calor; una licuadora, en cambio, la transforma en energía de movimiento, sonido y calor.

En la unidad siguiente, vas a seguir estudiando otros fenómenos físicos en los que aparece otro tipo de fuerza a distancia: la fuerza magnética. El magnetismo y la electricidad tienen algunas similitudes y, después de muchos años de investigación, se descubrió que ambos fenómenos son manifestaciones de la carga eléctrica.

UNIDAD 15

El magnetismo y los materiales

A lo largo de esta unidad, vas a estudiar algunas propiedades de los imanes, que son semejantes a las de las cargas eléctricas que viste en la unidad anterior. Para lograrlo, vas a explorar de qué manera interactúan los imanes con diferentes materiales y entre sí. También vas a estudiar sobre el magnetismo de la Tierra y vas a fabricar una brújula casera.

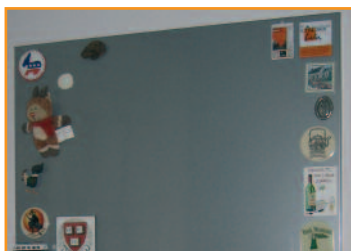
Recordá que, cuando quisiste separar la mezcla de arena y virutas de lana de hierro en la unidad 12, ya utilizaste un imán. Pero una cosa es haberlo usado y otra es saber cuál es la propiedad de estos objetos y, según esta, pensar qué otras aplicaciones podría tener.

La propiedad de un imán es la de atraer a otros objetos y lograr que se muevan hacia él. Esa propiedad o poder de los imanes se llama magnetismo. Dicho poder es muy útil en muchas situaciones y, por eso, aunque no los vemos, los imanes forman parte de una gran variedad de máquinas y otros objetos, desde el timbre para la puerta hasta las grandes grúas que levantan chatarra; también están en aparatos muy complejos, como un televisor, el encendido de un auto o una computadora.

Sol Bermúdez



Ministerio de Educación
y Ciencia de España



Los diferentes objetos que muestran las imágenes tienen algo en común: todos contienen algún imán.

En varias de las actividades que siguen vas a experimentar con imanes y otros materiales. Consultá con tu maestro si vas a buscar todo lo que necesites para trabajar en la unidad antes de empezar. En ese caso, reunite con tus compañeros y revisen los apartados que identifican los elementos necesarios para realizar los experimentos. Preparen un listado completo, búsquenlos y decidan dónde conservarlos durante los días que dure la tarea. Tengan en cuenta que pueden contar con el Rincón de ciencias, especialmente dispuesto en el aula. Como en otras oportunidades, la primera actividad de la unidad te propone responder las preguntas con lo que ya sabés del tema. A medida que avances en la resolución de las actividades, vas a poder revisar lo que contestaste al principio, para confirmarlo, completarlo o corregirlo.

TEMA 1: LOS IMANES



1. Registro de lo que sabés sobre imanes



a) Releé el texto de apertura de esta unidad, pensá en los imanes de las imágenes y en los imanes que conocés y que alguna vez viste funcionar. Discutí el tema con tus compañeros. Luego, respondé por escrito en tu carpeta las preguntas que siguen.

1. Los imanes atraen la virutas de hierro; ¿qué otros objetos o materiales creés que pueden atraer?
2. ¿Para qué creés que sirve el imán que está en el costurero?
3. ¿Hay imanes en la naturaleza o son artificiales?
4. Tal como estudiaste en la unidad 2, una brújula sirve para orientarse. ¿Sabés cómo funciona? ¿Se te ocurre qué tienen que ver las brújulas con los imanes?



La actividad 2 incluye varios puntos que requieren diferente tipo de tarea: preparar cuadros, leer textos, realizar experimentos, responder preguntas. Consultá con tu maestro cómo organizarte para distribuir el trabajo en el tiempo. Tené en cuenta que necesitarás reunirte con tus compañeros para resolver los puntos que contemplan el intercambio de ideas y la discusión. En la siguiente actividad, vas a investigar cuáles son los materiales que pueden ser atraídos por los imanes.



Vas a necesitar:

- Dos imanes.
- Objetos de diferentes materiales, como trocitos de cartón, monedas, corchos, llaves, tapitas de

gaseosa, cucharas o tenedores, latitas de gaseosa y objetos de plástico y algún otro que tengas a tu alcance.



2. Los imanes y los materiales



Como los materiales son muchos y diversos, vas a necesitar organizar la exploración. Para que resulte más ordenada, antes de comenzar, podés disponer los materiales uno al lado del otro en la mesa de trabajo. Ese orden te permitirá comenzar por un extremo y terminar por el otro. Otra manera de organizar esta exploración podría ser que agrupes los materiales por alguna característica que te parezca importante en relación con el magnetismo, según lo que ya sabés sobre los imanes y sus propiedades.

a) Prepará en tu carpeta un cuadro como el que figura en la página siguiente. Te servirá para poder registrar, sin confundirte, los resultados de tus exploraciones.

Nombre del material o del objeto	Atraídos		Atraídos	
	Imán 1	Imán 2	Imán 1	Imán 2

b) Ahora respondé en la carpeta las siguientes preguntas. Tus respuestas constituirán **hipótesis** que tendrás que verificar.

1. ¿Qué materiales u objetos creés que no van a ser atraídos por los imanes?
2. ¿Un imán podría atraer un tipo de material que otro no atraiga?



c) Realizá la verificación de tus hipótesis usando los imanes y los materiales que conseguiste.

Paso 1. Rotulá cada imán diferenciándolo con un número; asignales los números 1 y 2.

Paso 2. Tomá el imán 1, acercalo a uno de los objetos que conseguiste y registrá lo que ocurre en el lugar del cuadro que corresponda.

Paso 3. Procedé del mismo modo para cada objeto o material.

Paso 4. Tomá el imán 2 y hacé lo mismo que hiciste con el imán 1. No te olvides de anotar en el cuadro lo observado.



d) Revisá tu cuadro y comparalo con los de tus compañeros. Comenten lo que cada uno registró.

e) Según las comprobaciones que hiciste, explicá a través de un texto breve si confirmarías o modificarías tus respuestas a las preguntas del punto **b)**, es decir, si aceptás o rechazás tus hipótesis.

f) Para terminar de analizar si los resultados de tus exploraciones con imanes están bien o no, leé el siguiente texto y revisá si tus respuestas anteriores coinciden con la información que aquí se plantea.

• • • Atracción magnética para algunos materiales

Los imanes atraen objetos metálicos, aunque, en realidad, sólo funcionan con unos pocos metales.

Los metales que son atraídos con más intensidad por los imanes son el hierro, el cobalto y el níquel o sus aleaciones. En cambio, un imán no atrae el aluminio, que es el metal con que se hacen las latitas de gaseosas, o el cobre, un metal rojizo que se usa para hacer los cables que se usan en las instalaciones eléctricas.

g) Lee las siguientes situaciones y resolvé las consignas que se plantean para cada una.

- ✓ Andrea trabaja en una ferretería. En un apuro, se confundió y volcó el contenido de una caja de tornillos en un cajón que contenía arandelas plásticas y de goma. Se le ocurrió que utilizando un imán podría separarlos rápido y sin mucho esfuerzo. Explicá si estás de acuerdo con la solución que propuso Andrea y por qué.
- ✓ Usar un imán es útil para separar las virutas de lana de hierro y la arena. También se emplea para mover los autos viejos dentro de un depósito desarmadero. En estos casos, el imán se ubica en el extremo de una grúa. Explicá por qué en ambos casos la utilización de un imán es la mejor solución.



3. ¿Cuál es el origen de los imanes?

Los imanes han sido usados con diferentes fines y son conocidos por la humanidad desde hace muchísimo tiempo. La siguiente actividad te va a permitir conocer un poco más sobre la historia de los imanes y develar el misterio que plantea la pregunta del título.

a) Lee el siguiente texto y resolvé las consignas que aparecen después de él.

• • • Magnesia, magnetita y magnetismo

Los primeros imanes conocidos fueron hallados en la naturaleza y, por esta razón, se los llama **naturales**; en cambio, a los imanes fabricados por el hombre se los denomina **artificiales**.

El **imán natural** es una roca que se llama **magnetita** o piedra imán. Se la conoce desde tiempos muy remotos. Esta roca fue encontrada en una ciudad de Asia llamada **Magnesia**. La magnetita fue descubierta por los antiguos griegos hace más de dos mil años. También era conocida por los antiguos romanos y por los chinos. Debido al nombre de la piedra, se llamó **magnetismo** al conjunto de todas las propiedades de los imanes.

1. ¿Desde cuándo se conocen los imanes?
2. ¿Por qué se llama magnetismo al conjunto de las propiedades de los imanes?
3. Buscá en un diccionario enciclopédico más datos sobre la antigua ciudad de Magnesia.

Ya conocés la diferencia entre imanes naturales y artificiales. A partir de la actividad que sigue, vas a poder descubrir el secreto de cómo “fabricar” un imán utilizando un método muy simple.



Para hacer esta actividad vas a necesitar un imán y varios clavitos pequeños o alfileres.



b) Seguí los pasos para hacer esta experiencia.

Paso 1. Tomá uno de los alfileres o clavitos y frotalo con el imán repetidas veces.

Paso 2. Acercá ese alfiler a los otros y observá qué sucede.

Paso 3. Respondé en tu carpeta: ¿qué ocurrió al hacerlo?



Ministerio de Educación
y Ciencia de España

c) En el siguiente texto hay información que te permitirá comprender más sobre el origen de los imanes. Luego de leerlo, respondé la pregunta que figura a continuación.

• • • El magnetismo se puede transmitir

Cuando el hierro se pone en contacto con un imán natural se transforma en un imán. Este proceso se conoce como **magnetización**. En este caso, el imán magnetizó al hierro de los alfileres o clavitos que le acercaste.

El hombre aprovechó esta propiedad del magnetismo y comenzó a fabricar desde hace mucho tiempo atrás imanes artificiales.

Actualmente, hay imanes artificiales de formas y tamaños muy variados, contruidos en distintos materiales. Se utilizan en la fabricación de juguetes, por ejemplo, en las letras que se adhieren a una pizarra o en los vagones de los trenes de madera que se pegan. Los imanes también se usan en las brújulas, en los motores eléctricos y en los parlantes.

1. ¿Cómo te parece que se fabrican los imanes que se usan en la industria? Hacé en tu carpeta un dibujo que muestre tus ideas.

Hasta ahora, experimentaste con imanes y analizaste qué ocurre cuando se acerca un imán a diferentes materiales. A continuación, vas estudiar qué ocurre cuando se acerca un imán a otro.



Para la actividad que sigue, vas a necesitar:

- Dos imanes.
- Algunos fragmentos de cartón.
- Algunas piezas de madera de poco espesor.
- Planchas de corcho.
- Láminas de plástico (puedes recortarlos de envases en desuso).



4. Imanes con imanes

a) Antes de experimentar con los dos imanes escribí tus hipótesis en la carpeta. Podés hacerlo como respuesta a las siguientes preguntas.

1. ¿Qué creés que ocurrirá si intentás unir los dos imanes?

2. Y si a uno de ellos lo dieras vuelta, es decir que lo unieras al segundo por su otro extremo, ¿ocurrirá lo mismo que en el caso anterior?

b) Tomá los dos imanes y experimentá con ellos de modo de poder aceptar o rechazar tus hipótesis. Escribí tus conclusiones en la carpeta.

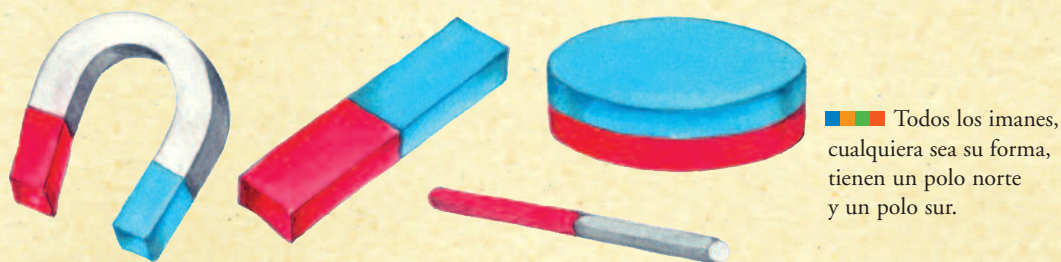
c) Leé el siguiente texto para conocer ciertas características de los imanes que se relacionan con los resultados que obtuviste al experimentar en el punto anterior.

• • • En los extremos están los polos

Los imanes se atraen o se rechazan según cuál de los extremos o lados de uno de los imanes quede enfrentado al otro. Los dos extremos de un imán no son iguales: uno se llama **polo norte** y el otro **polo sur**.

Cuando se intenta acercar el polo sur de un imán al polo sur de otro, los imanes **se repelen** o rechazan, y lo mismo ocurre cuando se acercan los dos polos norte.

En cambio, al mover el polo norte de un imán hacia el polo sur de otro, los dos imanes **se atraen**, es decir, se acercan hasta quedar pegados.



Entonces... **dos polos iguales se repelen y dos polos opuestos se atraen.**

d) Proponé una forma de indicar los polos de cada imán utilizando algún tipo de pintura o lápiz marcador.



e) En esta parte de la actividad, vas a seguir experimentando qué sucede entre dos imanes cuando entre sus polos atraídos se interponen diversos materiales no metálicos. Seguí los pasos, observá qué sucede y después respondé las preguntas en tu carpeta.

Paso 1. Interponé entre los dos imanes un pedacito de cartón y anotá el resultado.

Paso 2. Después agregá dos cartones, luego tres y así sucesivamente hasta que aparezca algún cambio en el comportamiento de los imanes.

Paso 3. Probá también con otros materiales como madera, corcho o plástico.

1. ¿Qué ocurrió cuando pusiste un pedacito de cartón? Tratá de explicarlo.

2. ¿Qué ocurrió cuando agregaste más cartón? ¿Por qué?

3. ¿Qué ocurrió con los otros materiales? ¿Fue semejante a lo que ocurrió con el cartón?

Como comprobaste en la actividad anterior, cuando se acercan dos polos opuestos de un imán, se atraen uno al otro, mientras que los polos iguales se repelen. Es decir que cuando dos imanes se acercan aparece una fuerza entre ellos.



f) Para estudiar las características de la fuerza entre los imanes, realizá esta experiencia y contestá las preguntas.

Paso 1. Acercá los dos imanes de forma que queden enfrentados un polo norte con un polo sur, observá qué ocurre y luego en tu carpeta respondé las siguientes consignas.

1. Escribí un texto breve que explique si estás de acuerdo con la siguiente afirmación: “Hace falta que los imanes estén en contacto para que aparezca una fuerza entre ellos”.
2. ¿Qué ocurre con la intensidad de la fuerza a medida que se alejan los imanes?

Paso 2. Repetí la experiencia enfrentando dos polos iguales y respondé las mismas preguntas, según lo que observes en la nueva situación.

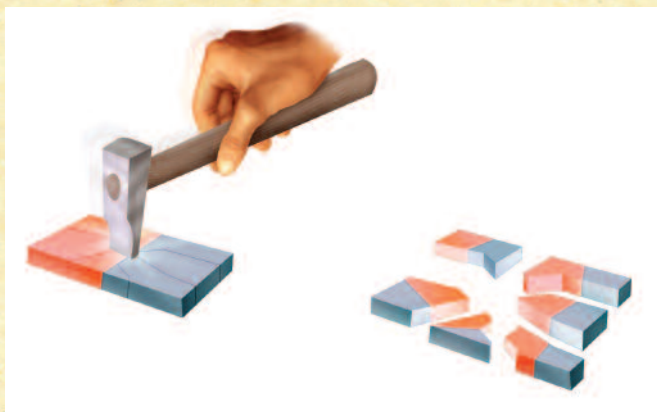
g) Leé el siguiente texto y respondé en tu carpeta la pregunta del título.

• • • Si se me rompe un imán, ¿puedo seguir usándolo?

Todos los imanes tienen su polo norte y su polo sur; pero ¿qué ocurre si un imán se rompe en dos partes? ¿Serviría igual?

Para comprobarlo, habría que romper un imán. Quizá tengas un imán metálico que puedas cortar al medio, pero lo más probable es que los imanes que tengas debas cuidarlos para que otros compañeros puedan seguir usándolos en los experimentos. Por eso, a continuación, vas a encontrar una explicación que da respuesta a esa pregunta sin tener que partir el imán.

Cuando se parte un imán, cada trozo se convierte, a su vez, en un imán completo; es decir que tiene dos polos. Si otra vez se divide cada uno de esos trozos en dos partes más, cada pedacito será también un pequeño imán con sus dos polos y ocurrirá lo mismo siempre que se sigan partiendo los pedacitos. Se pueden partir los trozos tantas veces como sea posible, hasta llegar al pedazo más chiquito de todos. Pero en cada pedacito siempre se obtendrá un imán completo, con su polo norte y su polo sur.



Al partir un imán, cada uno de los pedacitos son a su vez pequeños imanes.

- h)** Copiá en tu carpeta la siguiente afirmación. Indicá si es verdadera o falsa. Fundamentá tu respuesta por escrito.

Hay dos maneras de conseguir muchos imanes de uno sólo, una es más rápida que la otra.

En el siguiente tema, vas a estudiar una de las aplicaciones más antiguas de los imanes. Se trata de las brújulas, ese instrumento tan usado por navegantes y exploradores que contiene un imán. Ya lo utilizaste en la unidad 2 para determinar el norte y orientarte en relación con el camino aparente del Sol en el cielo. Pero ahora, a través de las próximas actividades, vas a enterarte de cómo funciona. También podrás construir una brújula y compararla con la que ya usaste.

TEMA 2: LAS BRÚJULAS

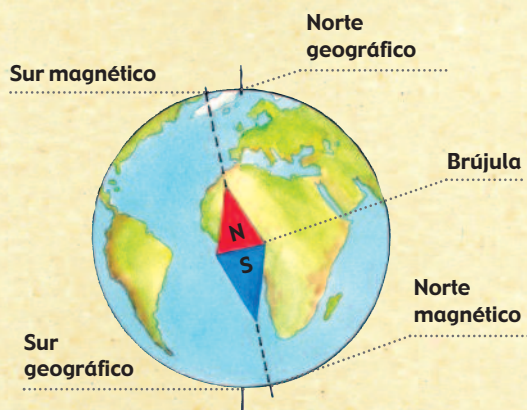
A 5. Imanes para viajar orientados

- a)** Según lo que ya sabés, las brújulas tiene un imán. ¿Cuál te parece que es el otro imán que atrae o repele los polos del imán de la brújula?
- b)** Para comenzar a saber más de brújulas, leé los textos que siguen. A ambos les falta el título. Luego de leerlos, anotá en tu carpeta un título para cada uno.

Hace aproximadamente cuatrocientos años, el físico inglés William Gilbert afirmó que la Tierra se comporta como un gigantesco imán. Pero, hasta ahora, los científicos no han podido explicar las causas por las cuales la Tierra es un imán.

Sin embargo, sin saber que estábamos parados sobre un imán, los efectos del magnetismo terrestre se conocían desde mucho tiempo antes de la afirmación de Gilbert.

La Tierra, como todo imán, también tiene su polo norte magnético y su polo sur magnético.



Por los polos geográficos norte y sur pasa el eje de rotación de la Tierra. Los polos magnéticos se encuentran cerca de los polos geográficos, pero no coinciden exactamente.

Las brújulas son instrumentos que permiten a los navegantes orientarse. Los chinos ya las usaban hace más de ochocientos años atrás, es decir, cerca de trescientos años antes de que Colón descubriera América y muchísimo antes del descubrimiento de Gilbert.

Pero, ¿cómo es posible que las brújulas nos puedan indicar hacia dónde ir? Para responder esta pregunta, hay que entender cómo funciona.

Cuando se acercan dos imanes, el polo sur de uno de ellos es atraído por el polo norte del otro. De la misma manera, el imán de la brújula es atraído por otro gran imán: la Tierra. Como el imán de la brújula puede moverse, se orienta indicando el norte geográfico. Esto sucede porque los polos magnéticos de la brújula son atraídos por los de la Tierra.

Los navegantes usaron la brújula durante más de cuatrocientos años sin saber por qué indicaba el norte.

En realidad, como los polos magnéticos de la Tierra no coinciden exactamente con los polos geográficos, los navegantes deben corregir un poco la dirección que les indica la brújula. Actualmente, los buques están equipados con un tipo de brújula que indica directamente la dirección del Polo norte geográfico; es decir que automáticamente realizan esa corrección.

Brújula antigua



Ministerio de Educación y Ciencia
de España

Brújula moderna



Ministerio de Educación y Ciencia
de España

Una brújula es, esencialmente, un imán en forma de aguja. La aguja puede moverse porque se encuentra sostenida solamente por su punto medio.

c) Teniendo en cuenta la información que ofrecen los textos anteriores, resolvé las siguientes consignas en tu carpeta.

1. ¿Dónde están ubicados los polos geográficos de la Tierra? Explicá si coinciden con los magnéticos.
2. Hacé un esquema sencillo con dibujos que permitan observar cómo funciona una brújula.
3. Buscá la brújula que hay entre los materiales de laboratorio y, con ella, ubicá la dirección en la que se halla el camino más cercano a tu casa.
4. Buscá un imán y acercalo a la brújula. Explicá qué le sucede a la aguja imantada del instrumento cuando tiene otro imán cerca.

Hasta aquí estudiaste algunos aspectos del magnetismo, como las propiedades de los imanes y cómo se fabrican. También aprendiste qué ocurre cuando dos imanes interactúan entre sí, los casos en que se atraen y en que se repelen. Además, te informaste sobre la relación entre la brújula, el magnetismo y el gigantesco imán que es nuestro planeta.



Antes de hacer la próxima actividad revisá las anotaciones que tenés en la carpeta sobre todos los temas de la unidad. Para ver cuánto aprendiste, vas a construir una brújula en la siguiente actividad.



Para construir la brújula, vas a necesitar:

- Un corcho, un alfiler o un clavito y un imán.

- Un recipiente (por ejemplo, uno de plástico o un plato hondo) con agua, pegamento.

La brújula de laboratorio con la que ya estuviste trabajando.

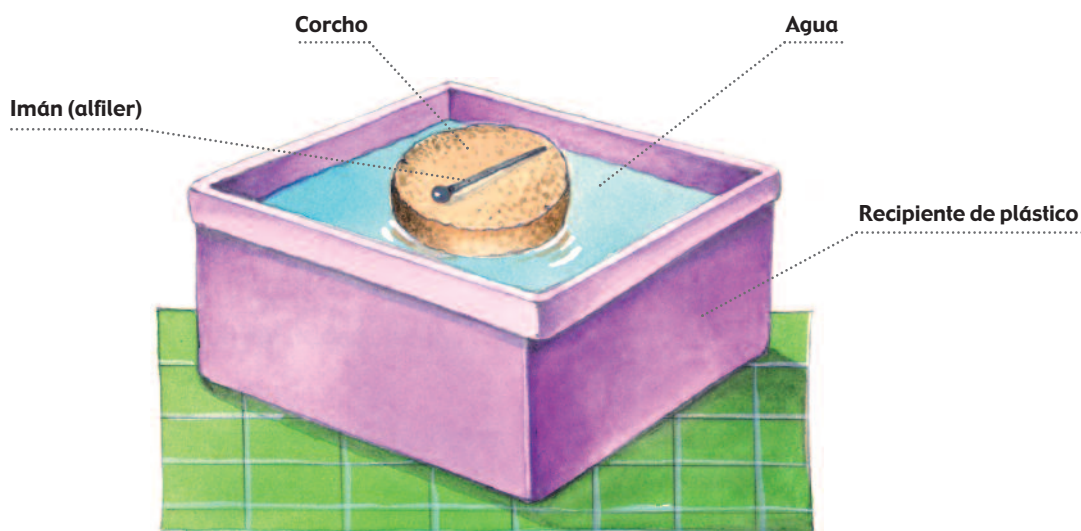


6. Construcción de una brújula “casera”

a) Antes de comenzar la construcción propiamente dicha de la brújula, tenés que fabricar un imán. Para ello, transformá el alfiler o el clavito en un imán. Decidí cómo hacerlo teniendo en cuenta lo que leíste en la actividad 3: “¿Cuál es el origen de los imanes?”.



b) Construí la brújula “casera” siguiendo estas instrucciones.



El artefacto que construiste será tu brújula casera.

Paso 1. Cortá una rodajita de corcho y sujetá el alfiler sobre el corcho, pegándolo con cuidado para que quede como muestra la figura.

Paso 2. Colocá agua en el recipiente y poné a flotar tu brújula. Observá qué sucede.

Paso 3. Cuando pare de moverse, sacala de su posición empujándola suavemente.

Paso 4. Acercá el imán a tu brújula y observá qué sucede.

Paso 5. Mové el imán alrededor de tu brújula casera y observá.

Paso 6. Sostené horizontal y firmemente la brújula de laboratorio lo más cerca posible de la brújula “casera” y también fijate qué ocurre.

c) Para que te quede registro de esta experiencia, contestá las siguientes preguntas en tu carpeta.

1. ¿Qué ocurre con el alfiler cuando la brújula está flotando en el agua?
2. Si cambiás la orientación del artefacto y luego lo soltás, ¿qué sucede?
3. ¿Cómo podrías explicar lo que ocurre?
4. Averiguá dónde está el norte con la brújula del equipo de laboratorio. ¿Coincide con la dirección que señala el alfiler de la brújula casera?
5. Cuando acercás el imán al recipiente donde se encuentra la brújula casera, ¿qué pasa con el alfiler?
6. ¿Cómo explicarías lo que pasa con tu brújula cuando movés el imán a su alrededor?
7. Cuando acercaste las dos brújulas, ¿ocurrió lo mismo que en el caso anterior? ¿Por qué?

Para finalizar

En esta ocasión, a vos te toca redactar el texto de síntesis que siempre aparece al terminar la unidad. Para elaborar esta síntesis, podés usar como guía las respuestas a las preguntas que están a continuación y leer los recuadros finales de las unidades anteriores.

- ¿Cuáles son las características principales de los imanes?
- ¿Desde cuándo el hombre conoce las propiedades magnéticas de algunos materiales?
- ¿De qué materiales pueden ser los imanes?
- ¿Cuáles son los polos de un imán?
- ¿Qué ocurre cuando se acercan dos imanes?
- Y cuando se frota un imán con un trozo de hierro, ¿qué sucede?
- Cuando se parte un imán en dos, ¿se pueden obtener un polo norte y un polo sur por separado?
- ¿Cómo se relacionan las brújulas con los imanes?
- ¿Desde cuándo se sabe que los navegantes usaban brújulas?
- ¿Será cierto que una brújula es un imán en forma de aguja, que puede moverse porque se encuentra sostenido solamente por su punto medio?

En esta unidad y en la anterior, estudiaste dos fenómenos físicos: la electricidad y el magnetismo. Seguramente pudiste darte cuenta de que ambos tienen algo en común: en ambos se producen atracción o repulsión. Con la siguiente unidad, que completa el trabajo previsto en este *Cuaderno de Estudio 1. Ciencias Naturales*, comenzarás a estudiar otro de los fenómenos físicos: el movimiento.

UNIDAD 16

El movimiento

El estudio de los movimientos es muy antiguo. Hace miles de años, mucho antes de que la ciencia existiera, los seres humanos comenzaron a observar, a registrar metódicamente y a intentar predecir la posición de los puntos luminosos que veían moverse en el cielo nocturno. Estas observaciones precisas y detalladas de los astrónomos de diferentes civilizaciones permitieron una muy buena descripción del movimiento de muchos astros y cuerpos celestes. Pero hace sólo unos 500 años, un señor llamado Galileo Galilei encontró la clave que permitió entender profundamente el movimiento de los cuerpos y cómo están relacionados los cambios que en ellos se producen tanto en la Tierra como en la galaxia más lejana. El trabajo de Galileo fue importantísimo y dio origen al método de investigación que hoy usan los científicos en todo el mundo, basado en la experiencia y la observación sistemática y detallada.

Los movimientos están en todas partes o, mejor dicho, todo está en movimiento. Desde las gigantescas galaxias, hasta en los diminutos átomos, incluso en los seres vivos y, entre ellos, aun dentro de las aparentemente quietas plantas, hay movimientos. Los hay muy complejos, como el del agua de un río que baja desde una montaña, y otros muy sencillos, como el de un péndulo. Hay movimientos más rápidos y más lentos; durante algunos cambia la rapidez y en otros, no. También hay movimientos con trayectorias sencillas y otros con recorridos muy entrecruzados.

El movimiento es parte misma de la naturaleza, de todos los fenómenos y objetos que estudiaste hasta aquí y, por eso, justamente, es el último tema del año, porque te permitirá retomar mucho de lo trabajado y revisarlo.

Además, en Ciencias Naturales se estudian los objetos mediante magnitudes que pueden ser medidas; por ende, estudiar el movimiento implica necesariamente hacer mediciones. En Matemática estudiaste magnitudes como la temperatura o la superficie, que quedan bien determinadas mediante un único valor y su unidad correspondiente; pero hay otras, algunas relacionadas con el movimiento, que requieren más datos para ser definidas sin ambigüedad. En esta unidad estudiarás cuáles son algunas de esas magnitudes, cómo se miden y cómo sirven para caracterizar los diferentes movimientos.

TEMA 1: EL MOVIMIENTO Y LOS SISTEMAS DE REFERENCIA



1. Tus ideas sobre el movimiento



a) Medita sobre cada uno de estos interrogantes y, si es posible, discutí sobre ellos con algún compañero. Después, escribí tus respuestas en la carpeta.

1. ¿En qué se diferencia el movimiento de una pluma llevada por el viento del de una piedra que cae hacia el suelo?
2. Menciona varios ejemplos de movimientos. Compáralos. ¿En qué pueden parecerse dos movimientos?
3. ¿En qué se diferencian? Proponé una forma de clasificarlos. ¿Qué criterio elegiste para hacerlo?

4. Si estás parado junto a una ruta por la que circulan autos sin detenerse, ¿cómo harías para determinar la rapidez de un auto que pasa?

5. Si arrojas una piedra, ¿cómo es su movimiento? ¿Cambia su rapidez a medida que cae?

b) Observá las fotografías que siguen y resolvé las consignas en tu carpeta.



Ministerio de Educación y Ciencia de España

Auto en carrera.



Colegota

Cóndor planeando.



NOAA Photo Library / OAR/ ERL/ NSSL

Remolino de un tornado.

1. Dibujá una trayectoria para cada uno de los cuerpos que estaban en movimiento cuando se fotografiaron.
2. ¿Cuál se mueve con más rapidez?
3. ¿Alguno de ellos se mueve con aceleración? ¿Cómo te das cuenta?



2. La posición

a) Leé la siguiente situación y resolvé las consignas que se presentan a continuación.

En el pueblo de Ana y Pedro planean construir una nueva escuela. La figura muestra la casa de Ana, la de Pedro y el lugar donde se levantará la nueva escuela. En el gráfico también está señalada la escala con la que se representaron las distancias.

20 m



PEDRO



ESCUELA



ANA

Pedro le cuenta a su tía que la escuela estará ubicada a unos 100 metros de la casa de Ana. La tía le contesta, con razón, que hay muchos lugares que están a esa distancia de la casa de Ana.

1. Reproducí la figura en tu carpeta.
2. Señalá en tu dibujo dos lugares que estén a 100 m de la casa de Ana (tené en cuenta la escala que se muestra en el dibujo).
3. ¿Cómo indicarías con exactitud la posición de la escuela? Escribilo en tu carpeta.
4. Indicá la posición de la escuela, medida desde la casa de Pedro y medida desde la casa de Ana. ¿Coinciden estos valores?

b) Ahora leé el texto que sigue y resolvé la situación que figura a continuación de él.

• • • Para ubicar algo, hacen falta...

Como ya estudiaste en Matemática, las propiedades de los cuerpos que pueden medirse se llaman **magnitudes**, por ejemplo, el volumen, la temperatura, la masa, la carga eléctrica o la densidad. Algunas magnitudes se pueden especificar con un valor numérico y una unidad de medida; por ejemplo, las de volumen son 10 litros o $0,3 \text{ cm}^3$.

Otras magnitudes, como la posición de un lugar, no se pueden caracterizar solamente con un único valor. Por ejemplo, si queremos ubicar dónde se encuentra un puente, no alcanza con decir “a 50 metros de acá”, porque entonces conoceríamos a qué distancia se encuentra, pero no en qué dirección. Para precisar su ubicación, es necesario dar más información; por ejemplo, “desde aquí 50 metros hacia el este”. De manera similar, si queremos ubicar qué posición ocupa un cajón en una cajonera, decimos “es el segundo cajón, empezando desde arriba”. En el primer caso, indicamos el lugar al que se quiere llegar referido a otro, es decir, en referencia al lugar en donde está quien habla. En el segundo ejemplo, la referencia para ubicar el cajón es la parte superior de la cajonera. En cada caso, se establece un **sistema de referencias**.

Para precisar la posición de un lugar, hace falta siempre tomar primero **un punto de referencia** o **posición cero**. Entonces, para ubicar un punto determinado, ya no alcanza con un único valor sino que hay que conocer dos cosas:

- la distancia desde el punto de referencia hasta el punto y
- la dirección de la recta que une ambos puntos.

Siempre que indicamos la ubicación de algo, lo hacemos respecto de otro objeto o lugar, ya sea del lugar en donde estamos parados, como en el ejemplo del puente, o bien de otro objeto, como en el caso del cajón superior.

En síntesis:

para especificar posiciones siempre hace falta definir un punto de referencia u origen de coordenadas, al que se le asigna el valor cero de posición y que organiza un sistema de referencias.

Una hormiga colorada está parada sobre un centímetro de costura (ver figura). Elegí tres orígenes de coordenadas diferentes e indicá la posición de la hormiga en cada uno de esos sistemas de referencia.



c) Leé esta nueva información sobre los sistemas de coordenadas y resolvé las situaciones que se presentan a continuación.

• • • Posiciones

En una recta

Para ubicar una posición en una recta hace falta elegir un origen de coordenadas (al que se le asigna posición = 0) y distinguir las posiciones a un lado y al otro de dicho punto. Esto se hace asignando un signo al valor de la posición: **positivo** para las posiciones que están a un lado y **negativo** para las que están al otro lado. Así, la mitad de la recta corresponderá a posiciones positivas y la otra mitad, a negativas. Para saber cuál es el signo que se asigna a cada mitad, se suele indicar una flecha del lado positivo.

En un plano

Si los lugares cuya posición se quiere medir están en un plano, ya no alcanza con una sola coordenada, se necesitan dos. Por ejemplo, para ubicar el banco de un alumno dentro de un aula, se puede elegir como origen el rincón donde se cortan las dos paredes, una de las coordenadas puede ser la distancia del banco a la pared del pizarrón y la otra coordenada, la distancia del banco a una de las paredes de los costados.

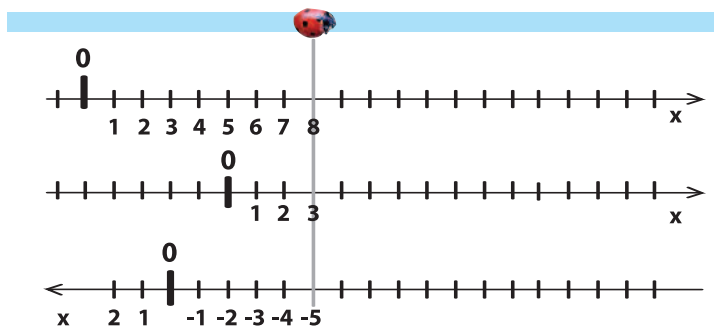
Si sólo conociéramos la distancia del banco a la pared del pizarrón –es decir, una sola coordenada–, sabríamos solamente a qué fila pertenece el banco. Para ubicarlo por completo, tenemos que conocer además la distancia del banco a una de las paredes laterales, es decir, –una segunda coordenada.

La posición y la dimensión

Para ubicar un punto en una recta hace falta un único dato. Por eso se dice que la dimensión de una recta es igual a 1. En cambio, la dimensión de un plano es igual a 2, porque hacen falta dos datos para ubicar un punto en un plano. Si se quiere ubicar un punto en el espacio, hacen falta tres datos y por eso se dice que la dimensión del espacio es 3.

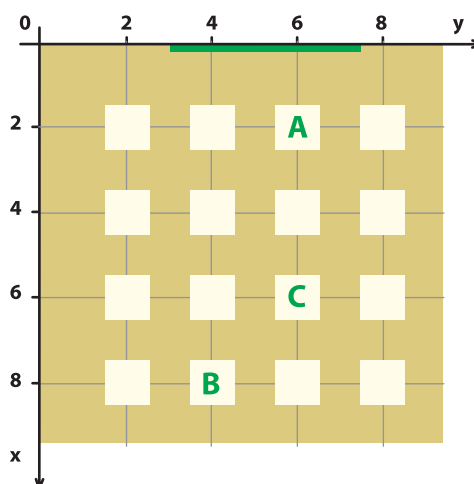
1. La figura muestra un insecto parado en una cinta y tres sistemas de referencia diferentes. Observala y respondé a las preguntas que siguen en tu carpeta.

- ¿Qué diferencia un sistema de otro?
- Si las marcas de la escala están separadas por 1 cm, ¿cuál es el valor de la posición del insecto en cada sistema?



2. Para ubicar los bancos en el aula que muestra la siguiente figura, se eligió como origen de coordenadas el rincón que forman el frente del aula con la pared de la izquierda. Las marcas que muestran la figura están separadas por 2 metros. Cada posición queda determinada por dos coordenadas, llamadas x e y . Por ejemplo, la del banco A es $y = 6$ m; $x = 2$ m.

- ¿Cuáles son las coordenadas del banco B?
- ¿Y las del banco C?
- ¿Cuáles son los bancos que corresponden a $x = 4$ m?
- ¿Qué bancos tienen coordenada $y = 8$ m?



3. Un investigador estudia el comportamiento de un pez encerrado en una enorme pileta con forma de prisma. Necesita en cada momento determinar la posición del animal.

- ¿Cuántos datos son necesarios para determinar con exactitud la posición del pez?
- Hacé un esquema que muestre la pileta, el pez, un sistema de referencias y el valor de la posición del pez en ese sistema.

d) Leé los siguientes ejemplos que muestran que los sistemas de referencias se usan en la vida cotidiana cada vez que es necesario ubicar un lugar con precisión. Luego respondé las consignas que se proponen a continuación.

• • • Sistemas de coordenadas famosos

En las rutas nacionales, mediante mojones numerados se indica la distancia que hay entre el mojón y el origen de coordenadas, que es el Congreso Nacional.

Cuando dos personas juegan a la batalla naval, una intenta encontrar los barcos de la otra. Para eso, se usa una grilla rectangular donde cada participante ubica sus barcos. A cada casillero de la grilla le corresponden una letra y un número: dos coordenadas. Para entenderse, es importante que los dos jugadores usen el mismo sistema de coordenadas.

Para ubicar un punto en la superficie terrestre, se trazan líneas imaginarias llamadas **meridianos** y **paralelos**. Los meridianos van de un polo al otro y se cruzan todos en ambos polos. Los paralelos no se cruzan entre sí (por eso se llaman así) y forman ángulos de 90° con los meridianos.



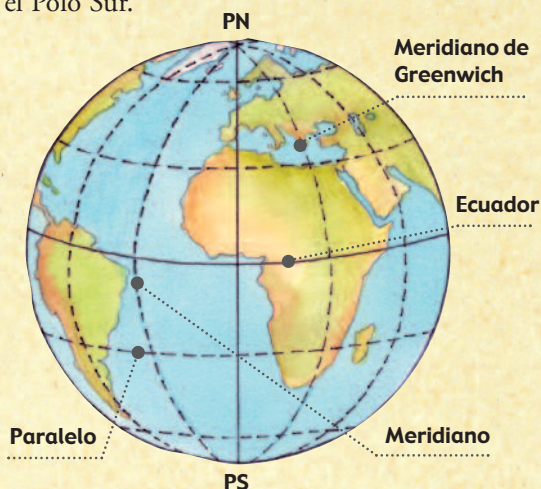
El paralelo central se llama Ecuador. Los otros paralelos se numeran a partir del Ecuador, desde 0° hasta 90° , hacia el Polo Norte y hacia el Polo Sur.

Los meridianos se numeran de 0° a 180° , hacia el este o el oeste del meridiano que pasa por la localidad de Greenwich, en Gran Bretaña, que es el meridiano que se toma como origen.

Así, cada punto de la superficie terrestre queda identificado con un número de meridiano y un número de paralelo. El número de meridiano de un lugar se **llama longitud del lugar** y el número de paralelo, **latitud**. La latitud y la longitud son las coordenadas de cada lugar.

Un punto de la superficie terrestre tiene una latitud, norte o sur, entre 0° y 90° , y una longitud, este u oeste, entre 0° y 180° . La ciudad de Buenos Aires, por ejemplo, se encuentra a $34^\circ 36'$ de latitud sur y a $58^\circ 23'$ de longitud oeste.

Cuando la superficie de la Tierra se dibuja proyectada sobre un plano, los meridianos y paralelos forman una grilla rectangular.



1. Cada uno de los sistemas de referencias mencionados en el texto anterior corresponde a una dimensión determinada; ¿cuál es en cada caso?
2. En las ciudades, la numeración de las casas a lo largo de una calle es un sistema de coordenadas. Identificá cuál es el origen de coordenadas y averiguá cómo se asigna el valor de la posición de cada casa; ¿a qué dimensión corresponde?

3. Averiguá si en tu región se usan sistemas de coordenadas para ubicar los límites de los terrenos o las parcelas de cultivo, o bien los ejemplares de árboles en un lote. Si es así, explícalo por escrito en tu carpeta.

Las actividades que siguen se refieren al movimiento de los cuerpos, pero lo vas a estudiar observando algunas imágenes que, aunque “quietas”, te permitirán analizar desde diferentes perspectivas los objetos que se mueven.

TEMA 2: TRAYECTORIA, RAPIDEZ Y ACELERACIÓN



3. El movimiento y la posición del observador

Que un cuerpo se mueva quiere decir que su posición cambia a medida que pasa el tiempo; por eso, si se cuenta con un cronómetro para medir el tiempo y con instrumentos y coordenadas para determinar la posición de un cuerpo, se puede estudiar su movimiento.

- a) Esta fotografía muestra sucesivas posiciones de una pelota que cae. Entre cada imagen y la siguiente, transcurre el mismo tiempo. Intentá reconstruir el movimiento en detalle y respondé las preguntas que la siguen.



© Clube de Ciências Quark / Bruno Masayoshi Matsumoto

1. ¿Qué camino sigue la pelota?
 2. ¿Cómo harías para informar la ubicación exacta de la pelota? ¿Desde dónde medirías la posición? ¿Cuántas coordenadas se necesitan para ubicarla con exactitud?
 3. Observá que en la foto las posiciones sucesivas están cada vez más separadas a medida que la pelota cae. ¿Cuándo cambia la rapidez de la pelota? ¿Cómo te das cuenta?
- b) Leé la siguiente información y resolvé las situaciones que figuran a continuación.

• • • La relatividad del movimiento

Es claro que, para que un cuerpo se mueva, debe cambiar su posición a medida que pasa el tiempo. En otras palabras, si un objeto está siempre en el mismo lugar, está quieto: no se mueve. Esto parece muy sencillo, pero no lo es tanto.



Imaginá que vos y un compañero viajan juntos, sentados relajadamente en un bote. ¿Estarías en movimiento? Tu compañero contestaría que no, que estás quieto. En cambio, una persona que estuviera parada en la orilla, diría que sí te movés, junto con el bote y tu compañero.

Vos también podrías decir que no es el bote el que avanza, sino que está quieto y que todo el paisaje retrocede. Y todas estas afirmaciones serían ciertas, en tanto se refieren a lo que ve cada uno de los observadores, es decir, **según el sistema de referencia de cada uno**. Por ejemplo, nadie puede discutirte que, para vos, el paisaje se mueve hacia atrás, porque esto es lo que ven tus ojos.

Toda esta confusión se da porque el **movimiento es relativo**, o sea, consiste en el cambio de la posición de una cosa respecto de otra: el bote se mueve respecto de la orilla y, al mismo tiempo, la orilla se mueve respecto del bote. Por eso, cuando se describe un movimiento es imprescindible aclarar desde dónde se lo estudia, es decir, cuál es el sistema de referencias desde el cual se miden las posiciones.

✓ En este momento, vos dirás que el cuaderno que estás leyendo está quieto, pero si alguien te observara desde el espacio lo vería moverse junto con la Tierra, en su rotación y traslación alrededor del Sol. Vos dirías que está quieto y la persona en el espacio, que se mueve. Explicá por qué ambos tienen razón.

✓ “La Tierra se mueve alrededor del Sol” y “el Sol se mueve alrededor de la Tierra”: cada una de estas afirmaciones corresponde a sistemas de referencia diferentes. Especificá en cada caso cuál es ese sistema.

✓ Si Juana ve que Rosa se alejó de ella 5 m hacia la derecha, ¿cómo describiría Rosa esto desde su punto de vista?



4. Las características de los movimientos

Hay movimientos de todo tipo: los que parecen impredecibles, como el del humo de una fogata, y los que son muy previsibles, como el de las agujas de un reloj. Hay movimientos rápidos y otros muy lentos; algunos durante los que no cambia la rapidez y otros en los que cambia constantemente. En la siguiente actividad, vas a estudiar cuáles son las características que diferencian los movimientos comparando distintas situaciones.

- a) Lee con atención los dos casos de movimiento que siguen y contestá las preguntas.
1. En un ambiente donde no sopla ni una brisa, una piedra y una pluma caen al suelo desde lo alto de un edificio. Representá en un dibujo en tu carpeta el movimiento de ambos cuerpos; ¿qué diferencias y qué similitudes hay en sus movimientos?
 2. En las aspas de un ventilador hay dos puntos, A y B, uno más cerca que el otro del centro de la hélice. Cuando el ventilador funciona, ambos puntos se mueven. Representá en un dibujo en tu carpeta el movimiento de ambos puntos; ¿en qué se parecen y en qué se diferencian estos movimientos?
 3. Es evidente que los movimientos de la pluma, la piedra o los puntos señalados en las aspas del ventilador son diferentes. ¿En qué se diferencian?



5. La trayectoria

- a) Después de leer el texto que sigue, revisá las respuestas que diste en los tres puntos de la actividad anterior. Si fuera necesario, amplialas o corregilas. Luego, contestá las consignas que figuran debajo del texto.

• • • Diferentes trayectorias

Después de observar con detalle el movimiento de un cuerpo, uno puede conocer su **trayectoria**, es decir, el camino que “dibujó” el cuerpo al moverse. Hay movimientos con trayectorias muy simples, como el de una piedra que cae en línea recta hacia el suelo; en ese caso, se dice que sigue una **trayectoria rectilínea**. Otros se producen con trayectorias curvas, por ejemplo, describiendo una circunferencia o una elipse. Hay otros movimientos que tienen trayectorias muy complicadas, como el de una mosca que revolotea alrededor de una fruta.

Dos movimientos muy diferentes pueden tener exactamente la misma trayectoria. Por ejemplo, un auto y un colectivo van de un pueblo a otro por la misma ruta; el auto marcha siempre a la misma velocidad, sin detenerse nunca. El colectivo, en cambio, se detiene y vuelve a arrancar varias veces. Los movimientos de estos cuerpos son bien diferentes, pero sus trayectorias son idénticas. Es claro, entonces, que si uno conoce la trayectoria de un movimiento, tiene buena información sobre él, pero no toda la información necesaria para caracterizarlo.

b) Leé las siguientes afirmaciones y decidí si son verdaderas o falsas. Escribí en tu carpeta, para cada una de ellas, un texto breve en el que expliques los motivos de tu decisión.

1. En una carrera de autos, todos siguen la misma trayectoria.
2. La trayectoria del caballo de la calesita es una circunferencia.
3. La trayectoria de las gotas que salen de una canilla es un segmento recto.
4. La trayectoria de una persona que se hamaca es una onda que sube y baja.
5. Si las trayectorias de dos móviles se cruzan, entonces se produce un choque.

c) Leé la siguiente situación y resolvé las consignas.

Juan está sentado en un auto que avanza muy lentamente por una ruta. Tiene en su mano una pelota, que arroja hacia arriba y vuelve a sus manos. Patricia está parada en el suelo, junto al auto, y ve pasar la pelota.

1. Describí la trayectoria de la pelota que ve Juan.
2. Describí ahora la trayectoria de la pelota vista por Patricia.
3. Para revisar tu respuesta anterior, olvidate del auto y de Juan, imaginá que está todo oscuro y que la pelota es luminosa. ¿Cómo la ve moverse Patricia?
4. El ejemplo de Juan y Patricia muestra que la trayectoria de un movimiento depende del observador.
 - Pensá otros ejemplos de trayectorias que se vean diferentes desde diferentes sistemas de referencia.
 - Consultá con tu maestra o maestro tus ejemplos y después escribilos en tu carpeta.

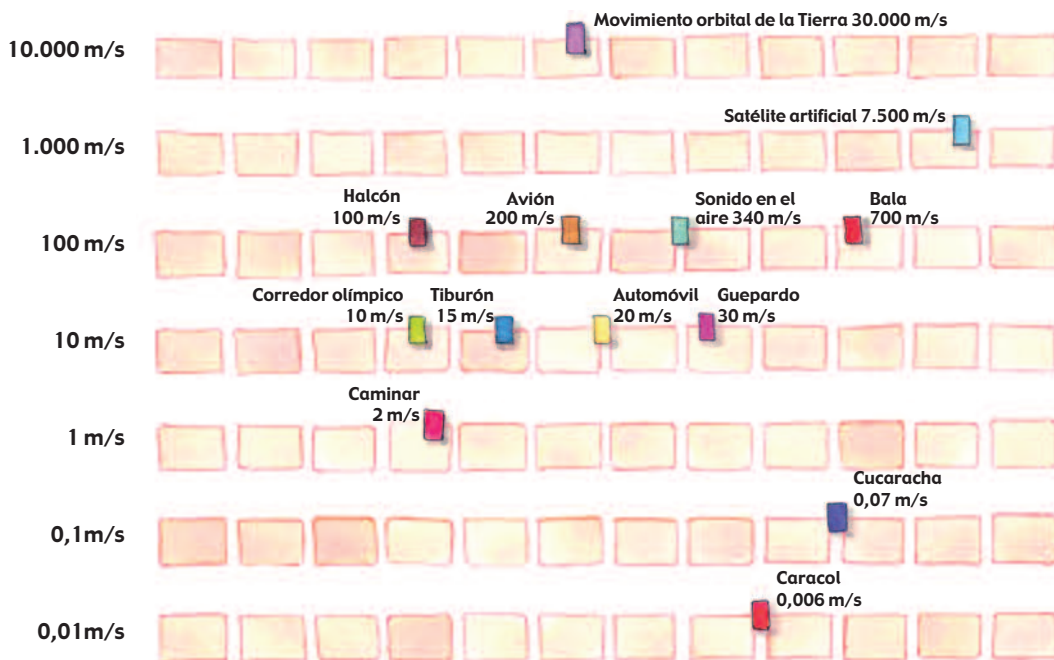
Otra de las características importantes del movimiento de un cuerpo es la **rapidez**. En el idioma de todos los días, rapidez es sinónimo de velocidad. Pero en el idioma de la Física, la velocidad no sólo es la rapidez: cuando se habla de velocidad, también se habla de la dirección del movimiento. Por ejemplo, si dos autos se mueven a 80 km/h en calles transversales tendrán la misma rapidez, pero no la misma velocidad porque se mueven en diferentes direcciones. La **velocidad** es una magnitud que requiere un sistema de referencia; la rapidez, no. La **rapidez** es el valor de la velocidad sin su dirección y su sentido.

A pesar de conocer las diferencias entre velocidad y rapidez, en las actividades que siguen sólo considerarás la rapidez en el estudio de los movimientos.



6. La rapidez

a) En el siguiente gráfico se compara la rapidez del movimiento de diferentes cuerpos.



1. ¿Qué significa que una rapidez tenga un valor de 20 m/s?
2. ¿En qué unidades se expresa la rapidez en el gráfico?
3. ¿En qué otras unidades se puede expresar la rapidez?
4. ¿Cuántas veces más rápido se mueve un avión que una persona que camina?
5. ¿Cómo harías para determinar la rapidez de un cuerpo que se mueve?

b) Lee el siguiente texto cuya información quizá te sirva para ajustar tus respuestas a las preguntas del punto a). Después resolvé las consignas que siguen.

• • • Rápido o despacio

La **rapidez** relaciona la distancia recorrida y el tiempo que se demora en hacerlo. Si vamos rápido de un lugar a otro, tardamos menos que si vamos despacio. Si tardamos la mitad de tiempo, es porque marchamos con el doble de rapidez.

Para calcular la rapidez con que un cuerpo recorre una distancia (d), se debe dividir la distancia por el tiempo (t) que se tardó en recorrerla. En símbolos, la definición de la rapidez es: **rapidez = d / t**



La rapidez se calcula como un cociente entre una distancia y un tiempo, y por eso sus unidades de medida son el cociente de unidades de longitud y de tiempo. Por ejemplo, la rapidez se puede expresar en m/s (metros por segundo), km/h (kilómetros por hora) o cm/s (centímetros por segundo).

En el Sistema Internacional de medidas, la unidad de la rapidez es el m/s.

• • • ¿Qué es el Sistema Internacional de unidades?

Cuando se quieren compartir los resultados de una medición con gente en todas partes del mundo, es fundamental establecer una convención, es decir, ponerse de acuerdo en usar una misma unidad que sea accesible a todos. Por eso, en 1960, todos los países acordaron adoptar un Sistema Internacional de unidades (SI). En este sistema, por ejemplo, la unidad de longitud es el metro y, como dijimos, la de rapidez es m/s.

1. Calculá la rapidez de un cuerpo que recorre:
 - 200 metros en 30 segundos.
 - 200 metros en 20 segundos.
 - 400 metros en 60 segundos.
 - 2.000 kilómetros en 24 horas.
2. Ordená las opciones de rapidez del punto anterior de mayor a menor.
3. El cohete Saturno V impulsó el módulo lunar de la misión Apolo 11, que llevó a los primeros astronautas a la Luna el 20 de julio de 1969. Si su rapidez aproximada en los primeros 185 km fue de 2.680 m/s, ¿cuánto tiempo tardó en recorrerlos?



Consultá con tu maestro si vas a resolver junto con un compañero las actividades que siguen o si pasás a la actividad 7.



4. Reunite con un compañero y realicen la siguiente experiencia. Se trata de medir la rapidez de una hormiga. Para ello, necesitan un reloj con segundero o un cronómetro y una regla o cinta métrica. Sigán estas instrucciones.



Paso 1. Busquen un lugar donde caminen hormigas más o menos en línea recta.

Paso 2. Junto a la trayectoria de las hormigas hagan dos marcas y midan la distancia que las separa.

Paso 3. Midan el tiempo que una hormiga demora en ir de una marca a la otra.

Paso 4. Calculen la rapidez de la hormiga, expresada en cm/s y en m/s. ¿Cuánto recorrería la hormiga en 5 minutos?

5. Sabiendo que la Luna recorre alrededor de la Tierra una distancia de 380.000 km y que tarda 24 h en completar una vuelta, calculá con qué rapidez se mueve. Revisá el gráfico del punto a) y comentá con tus compañeros dónde ubicarían la rapidez de la Luna. Después, explicalo en tu carpeta.



7. La aceleración

a) Para estudiar la aceleración y cómo está asociada con la rapidez, observá la siguiente imagen, que se corresponde con las que se obtuvieron fotografiando un auto en movimiento. Respondé las preguntas que aparecen después de la imagen.



Esta sucesión de imágenes muestra el movimiento de un auto. El punto negro (•) señala justo el medio del automóvil. Cada imagen se tomó 0,2 segundos después de la anterior. En la escala de la imagen, 1 cm equivale a 2 km.

1. En las imágenes es muy evidente que la rapidez del auto fue cambiando. Comentá con tus compañeros: ¿cómo cambió la velocidad? ¿Por qué creés que se produjo el cambio?
2. Para comprobar cómo y por qué cambia la velocidad de este móvil, seguí los siguientes pasos.

Paso 1. Conseguí una regla, observá la imagen y leé la información que figura debajo.

Paso 2. Tomá como origen de coordenadas el punto negro señalado en el auto y medí las posiciones respecto de él.

Paso 3. Registrá tus resultados en una tabla como la que aparece a continuación; tenés que hacer corresponder la medida obtenida con el tiempo que representa cada imagen.

Tiempo (s)	Posición (km)
0	0
0,2	

3. Calculá la rapidez media del auto entre las dos primeras posiciones y entre las dos últimas.
4. Representá con segmentos las dos rapidezces que calculaste.
5. ¿Cuándo el auto alcanzó su menor rapidez?

b) Leé el siguiente texto, que te dará información para seguir indagando sobre los cambios de rapidez en el movimiento del auto. Después, resolvé la consigna que está a continuación.

• • • Cambios en la rapidez: la aceleración

Por lo general, los cuerpos no se mueven con rapidez constante. Así, cuando un auto que está quieto arranca, su rapidez aumenta a medida que pasa el tiempo. Por el contrario, cuando frena, su rapidez disminuye. Cuando se produce cualquier tipo de cambio en la rapidez de un cuerpo, ya sea un aumento o una disminución, se dice que el cuerpo tiene **aceleración**. Un cuerpo cuya rapidez cambia lentamente tiene aceleración pequeña. Si la rapidez cambia en poco tiempo, la aceleración es grande.

Por ejemplo, los astronautas y tripulantes de naves espaciales deben soportar aceleraciones enormes cuando los cohetes despegan. Estas naves deben alcanzar, en un breve lapso, una rapidez de 40.000 km/h. Cuando uno viaja en un auto que arranca de repente y llega a una velocidad de 50 km/h en 1 minuto, siente que la cabeza se le aplasta contra el asiento. ¡Imaginate lo que siente un astronauta cuando el cohete despegue! Para poder soportar estas aceleraciones, los astronautas deben atravesar un riguroso entrenamiento.

Para un cuerpo que se mueve en línea recta, cuanto más rápido se produce el cambio de la rapidez, más intensa es la aceleración.

Cuando se comparan situaciones como la siguiente: un auto está quieto y acelera hasta los 100 km/h en 10 segundos y otro auto arranca desde el reposo y demora el doble (20 segundos) hasta llegar a moverse a 100 km/h, es posible reconocer cuál aceleró más. La aceleración fue mayor en auto que tardó menos en cambiar la rapidez.

La aceleración es una medida de lo rápido que cambia la rapidez y se la calcula como:

$a = \text{cambio de rapidez} / \text{tiempo transcurrido}$

Por ejemplo, si un cuerpo frena y en 4 segundos su rapidez se reduce de 24 m/s a 8 m/s, la aceleración del cuerpo es:

$$a = (24 \text{ m/s} - 8 \text{ m/s}) / 4 \text{ s} = 4 \text{ m/s}^2$$

Esto significa que cada segundo que transcurrió la rapidez del cuerpo se incrementó 4 m/s.

Metros sobre segundo al cuadrado (m/s^2) es una unidad típica de aceleración.

1. Según lo que comprendiste al leer el texto, indicá qué tipos de cambios experimenta la velocidad de:

- una piedra que se balancea atada a la punta de un hilo,
- una flecha que se incrusta en un blanco,
- una pelota que rebota contra un frontón,
- una persona que patina en línea recta sobre hielo.

2. ¿Algunos de estos cuerpos están acelerados en algún momento?

c) Con lo que aprendiste hasta aquí sobre la aceleración podés calcularla para el movimiento del auto que venías analizando. ¿Varía su valor a lo largo de este movimiento? Comprubá tu respuesta calculando algunos otros valores de la aceleración.



La actividad que sigue te va a permitir revisar temas que venís considerando desde el inicio de la unidad y relacionarlos con otras cuestiones que ya conocés. Si bien vas a pensar en Ciencias Naturales, lo harás a partir de observar qué sucede al correr una carrera. Para poder hacer las observaciones, vas a necesitar compartir la actividad con seis compañeros. Si el grupo de tu año no está formado por siete alumnos, consultá con tu maestro cuándo resolver la actividad para que puedan colaborar con vos alumnos de otros años.



Tené en cuenta que van a necesitar un reloj con segundero y una cinta métrica.



8. Experiencias con el propio movimiento



a) Reunite en el patio de la escuela con por lo menos seis compañeros para medir quién consigue la mayor aceleración al correr. Primero lean todas las instrucciones. Para organizar la actividad, realicen todos los pasos. Luego, cuando estén organizados... ¡a correr y a observar!



Paso 1. Elijan un lugar plano para desarrollar la carrera.

Paso 2. Marquen en el suelo una línea de partida

Paso 3. Tres compañeros jugarán como corredores, tres serán los asistentes de los corredores y otro, el coordinador de la carrera, es decir, quien dé las señales para el comienzo y la finalización, haga las mediciones y las anote.

Paso 4. Identifiquen a cada uno de los corredores con un número.

Paso 5. Ubíquense cada uno en el lugar que le corresponda según la tarea que tenga asignada: corredores alineados ante la línea de partida, los asistentes en uno de los laterales de la pista y el coordinador afuera de la pista.

Paso 6. El coordinador dará la señal de partida y, después de 10 segundos, la señal de alto.

Paso 7. Los tres asistentes deberán estar en el lateral de la pista, atentos al corredor que les corresponde. Deberán marcar en la pista: a) el lugar donde esté el corredor cuando se dé la señal de alto; b) el lugar donde queda el corredor cuando logra detenerse.

Paso 8. Al escuchar la señal de partida, los corredores saldrán lo más rápido posible.

Paso 9. Después de 10 segundos, el coordinador de la carrera dará la señal de alto. Los corredores, a partir de ahí, tratarán de detenerse hasta lograrlo y quedarse quietos en el lugar.

Paso 10. El coordinador medirá y anotará la distancia que recorrieron desde la salida hasta la posición marcada por el asistente que corresponda en el momento en que oyeron la voz de alto y también la distancia desde este punto hasta donde efectivamente pudieron detenerse.

b) Para analizar los datos, respondan las siguientes preguntas.

1. ¿Quién recorrió la mayor distancia?

2. ¿Cuál fue el más rápido, en promedio?

3. ¿Qué rapidez tenían en el momento de la partida? ¿Y al final del recorrido? ¿Se movieron siempre a la misma rapidez o estuvieron acelerados en algún tramo?

4. ¿Cuál de los corredores se aceleró más, es decir, cambió más su rapidez? ¿En qué momento fue ese cambio?, ¿cuando partió o cuando se detuvo?

c) Los corredores no se detuvieron en el instante en que se dio la voz de alto. Lo que hicieron en ese momento fue empezar a detenerse. Representá la situación en tu carpeta, según las siguientes orientaciones.

1. Dibujá la pista de carreras.
2. Hacé una línea perpendicular a la pista que represente la largada.
3. Dibujá la trayectoria de cada corredor con una línea de diferente color.
4. Ubicá sobre la trayectoria de cada corredor tres puntos: uno en la salida, otro en la posición en que el corredor empezó a detenerse a la voz de alto y, el tercero, ubicalo en la posición final a la que llegó; es decir, en la que verdaderamente pudo parar.
5. Elegí la trayectoria del corredor que ganó la carrera y anotá los valores de la rapidez en cada uno de los puntos marcados.
6. Indicá con $a+$ el tramo en el cual la aceleración incrementó la rapidez y con $a-$ el tramo en el que la aceleración disminuyó la rapidez.

d) Teniendo en cuenta que al principio y al final de la carrera la rapidez es cero, ¿en qué tramo la aceleración de cada corredor es mayor, desde el inicio de la carrera hasta que se da la voz de alto o desde que se da la voz de alto hasta que se detienen completamente?

Para finalizar

Así como analizaste las características del movimiento de un auto en marcha o de personas corriendo, se pueden analizar la trayectoria, la rapidez y la aceleración de todos los movimientos que hay. En muchos casos, el problema es medir las distancias que recorren los cuerpos o los tiempos en que se desplazan. Como hay diferentes tipos de movimientos, con trayectorias que describen diferentes figuras, los cálculos que se utilizan para conocer sus características pueden tener un grado de complejidad mayor que el que utilizaste en esta unidad. En los próximos años, cuando ya hayas estudiado más sobre cálculos y mediciones, seguirás tratando de explicar los movimientos, las formas de caracterizarlos y de calcular su rapidez, la velocidad y cómo la aceleración influye sobre ellas.

Con esta unidad, terminaste los temas del Cuaderno de Estudio 1. Ciencias Naturales. Felicitaciones por el trabajo realizado durante el año y por lo que ya sabés.

Muchos de los contenidos que estudiaste son el punto de partida para los que te esperan en el Cuaderno de Estudio 2. Allí vas a profundizar tu aventura por los conocimientos de la Biología, la Química, la Física y la Astronomía y encontrarás más y mejores explicaciones para muchos de los fenómenos del mundo natural.

