

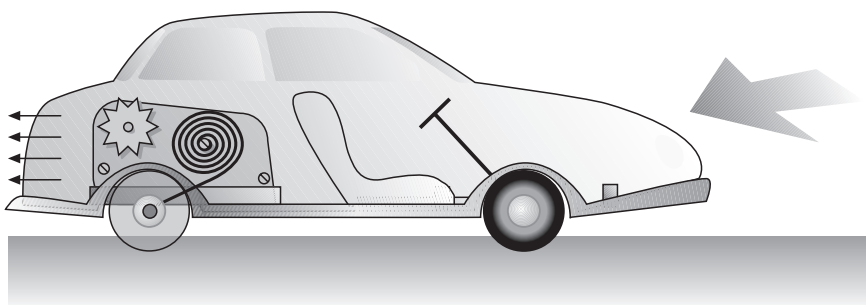
1. La energía se conserva

Recuerda

La energía puede transformarse de unas formas a otras, pero, en conjunto, permanece constante.

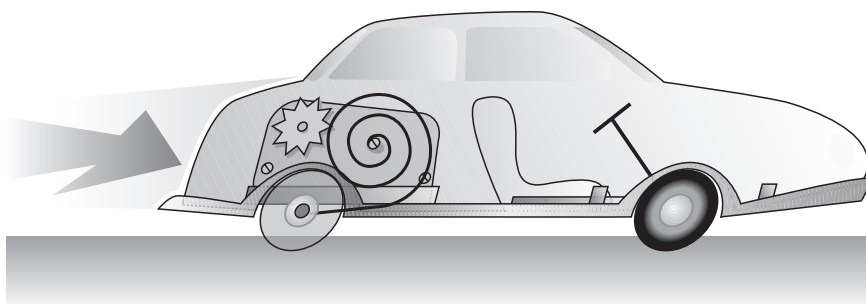
Probablemente has jugado alguna vez con uno de esos cochecitos a los que «se da cuerda» al desplazarlos hacia atrás por el suelo y que luego, al soltarlos, salen disparados hacia delante. ¿Sabías que con el movimiento de ese cochecito se puede comprobar uno de los principios más importantes de la física: el de la conservación de la energía?

Investiguemos lo que ocurre en el cochecito: a medida que lo desplazamos hacia atrás, se va enrollando y tensando un resorte en espiral, que almacena «energía potencial elástica». Cuanto más se tensa el resorte, más energía potencial elástica se almacena.



Al tensar el resorte en espiral a medida que desplazamos el coche hacia atrás, se va almacenando energía potencial elástica.

Cuando lo soltamos, conforme el resorte en espiral se va desenrollando, el cochecito gana velocidad; es decir, la energía potencial elástica se transforma en energía cinética, de modo que **la energía potencial elástica perdida por el resorte es igual a la energía cinética adquirida por el coche.**



Al soltar el coche, la energía potencial almacenada se transforma en energía cinética.

Actividades

- 1 Prueba a hacer chocar una moneda lanzándola contra otra igual en reposo. ¿Qué ocurre? ¿Cómo explicas lo que sucede?

- 2 Si separas un péndulo de su posición de equilibrio vertical, comenzará a oscilar de un lado a otro. Comenta las transformaciones de energía que tienen lugar.

2. El sonómetro

El **sonómetro** es un instrumento muy fácil de usar que sirve para medir la sonoridad (intensidad relativa de los sonidos respecto del mínimo audible).

Un sonómetro analógico, cuyo coste es reducido, proporciona el valor, en decibelios, de la intensidad de las ondas sonoras que se encuentran en la dirección de la sonda detectora. Solo hay que apuntar en la dirección adecuada y leer la pantalla.

Si tu centro escolar no dispone de un sonómetro quizá podáis pedirlo prestado a la Policía Local de vuestro barrio o localidad.

Para la realización de los siguientes experimentos conviene que forméis grupos de 2 a 4 alumnos, de modo que unos se encarguen de efectuar anotaciones mientras que otros se ocupan del manejo del sonómetro.



Determinación de la variación de la sonoridad con el tiempo

Para determinar si el nivel de ruido de un lugar concreto es igual en todos los momentos del día, se llevó a cabo el procedimiento que se detalla a continuación en el patio interior de un centro escolar.

Materiales

- Un sonómetro.

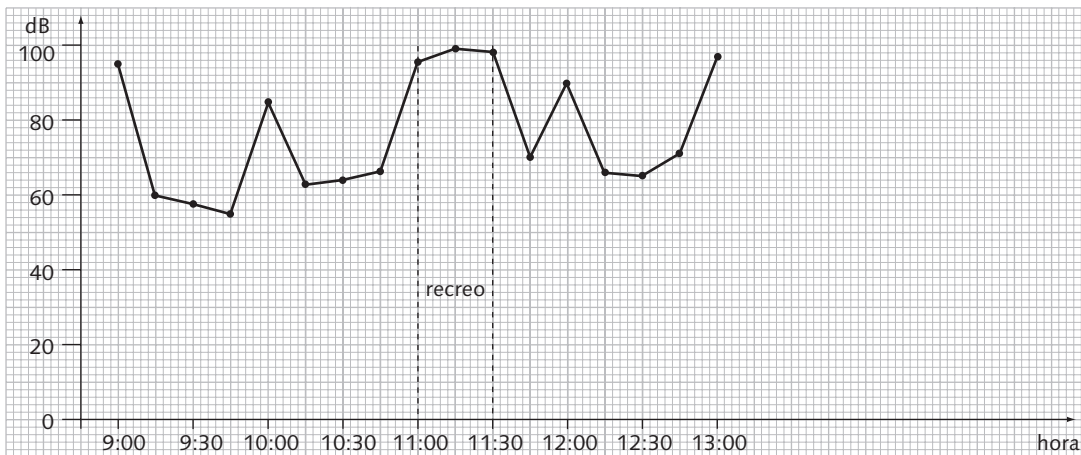
Procedimiento

1. Se eligió, en primer lugar, el punto donde se deseaba efectuar la medida del ruido en diferentes momentos del día.
2. Se anotaron los datos de la lectura del sonómetro cada 15 min, desde las 9:00 h a las 13:00 h.
3. Para cada lectura se realizaron tres medidas seguidas a intervalos de 20 s. La media de los tres valores obtenidos, además de ser más fiable, permite corregir errores. Este valor es el de la sonoridad en ese instante.
4. Los datos se recogieron en un cuadro como el siguiente:

| | 9:00 | 9:15 | 9:30 | 9:45 | 10:00 | 10:15 | 10:30 | 10:45 | 11:00 | 11:15 | 11:30 | 11:45 | 12:00 | 12:15 | 12:30 | 12:45 | 13:00 |
|-----------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ^a | 93 | 59 | 57 | 55 | 78 | 63 | 62 | 64 | 89 | 101 | 97 | 68 | 86 | 70 | 64 | 68 | 93 |
| 2. ^a | 97 | 57 | 56 | 52 | 85 | 63 | 65 | 68 | 102 | 100 | 97 | 67 | 90 | 64 | 67 | 67 | 101 |
| 3. ^a | 96 | 64 | 62 | 58 | 89 | 60 | 66 | 65 | 97 | 95 | 99 | 65 | 93 | 63 | 65 | 78 | 97 |
| media | 95 | 60 | 58 | 55 | 84 | 62 | 64 | 66 | 96 | 99 | 98 | 67 | 90 | 66 | 65 | 71 | 97 |

2. El sonómetro

5. Por último, los datos se representaron en una **gráfica de distribución temporal**:

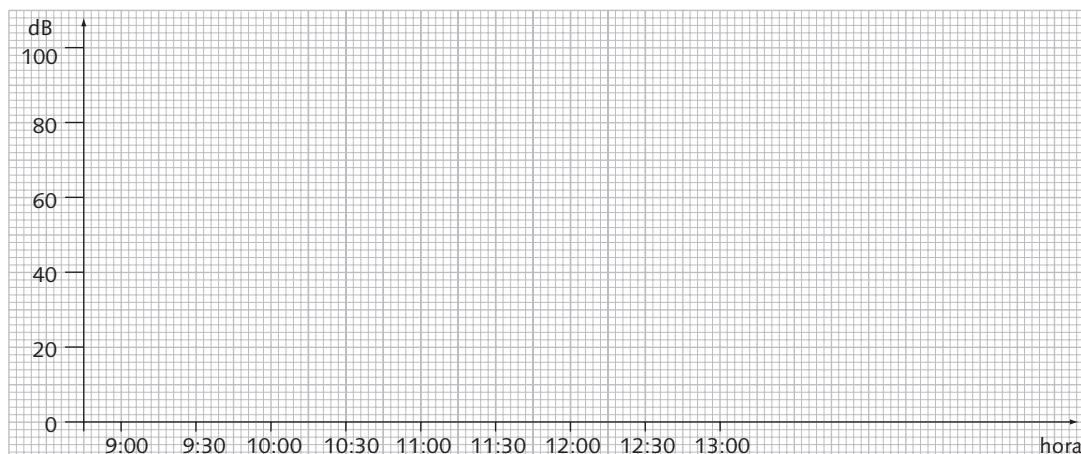


Actividades

- Describe las observaciones realizadas. ¿Se observan algunas regularidades? A la vista de los resultados, ¿crees que procede realizar algunas medidas que disminuyan los efectos del ruido?
- Elegid un lugar y las horas para realizar las mediciones; los intervalos entre dos medidas pueden ser distintos, por ejemplo cada media hora o cada hora. Recoged los datos en el cuadro inferior y representadlos en una gráfica de distribución temporal. ¿Se observa algún tipo de regularidad?

Lugar de observación:

| | 9:00 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
|-----------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1. ^a | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. ^a | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. ^a | | | | | | | | | | | | | | | | |
| media | | | | | | | | | | | | | | | | |



3. Luz blanca y colores: disco de Newton

Vamos a realizar a continuación dos experimentos para comprobar la composición de la luz blanca a partir de los colores que forman el arco iris.

Disco de Newton

Materiales

- Cartón, papel.
- Rotuladores de colores.
- Tijeras.
- Pegamento.
- Una varilla o un lápiz redondo.
- Un medidor de ángulos.

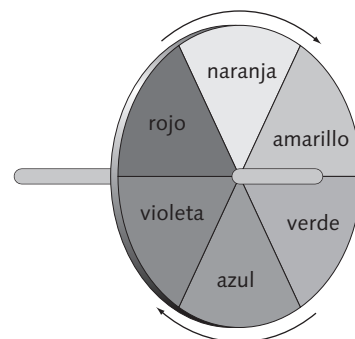
Experimento 1

La luz se dispersa al atravesar un prisma o un medio donde haya partículas muy finas en suspensión: los colores se separan en sus componentes. También podemos sumar luces de diferentes colores para obtener su composición.

Vamos a comprobar que la suma de luces con los colores del arco iris origina luz blanca.

Procedimiento

1. Toma un disco de cartón de unos 20 cm de diámetro.
2. Pega sobre él un papel blanco que habrás dividido en seis sectores circulares de una anchura similar (60°).
3. Pinta cada sector con uno de los colores del arco iris.
4. Haz un agujero en el centro del diámetro del disco y haz pasar la varilla por esa abertura.
5. Si giras el disco con rapidez, verás aparecer el color blanco.

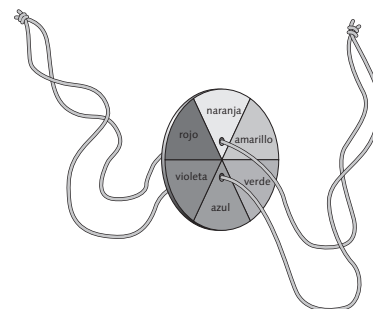


Experimento 2

Otra forma de hacerlo es construyendo un pequeño juguete giratorio.

Procedimiento

1. Recorta un cartón grueso, de unos 4 cm de diámetro.
2. Pega dos discos de papel de igual tamaño en ambas caras.
3. Coloréalos igual que el disco del experimento anterior.
4. Dibuja un diámetro y haz dos pequeños orificios en dicho diámetro, a unos 0,5 cm del centro.
5. Pasa una cuerda de unos 80 cm por uno de esos agujeros y sácala por el otro. Haz un nudo en sus extremos.
6. Poniendo el disco de cartón en una posición media y sujetando la cuerda por sus extremos, comienza a girar el disco unas cuantas vueltas.
7. Ahora tira con fuerza hacia fuera. El disco gira rápidamente y los colores se funden en uno solo (blanco).



4. Reconstruye una zona de subducción

Recuerda

Las placas litosféricas se desplazan sobre la astenosfera, capa de comportamiento plástico.

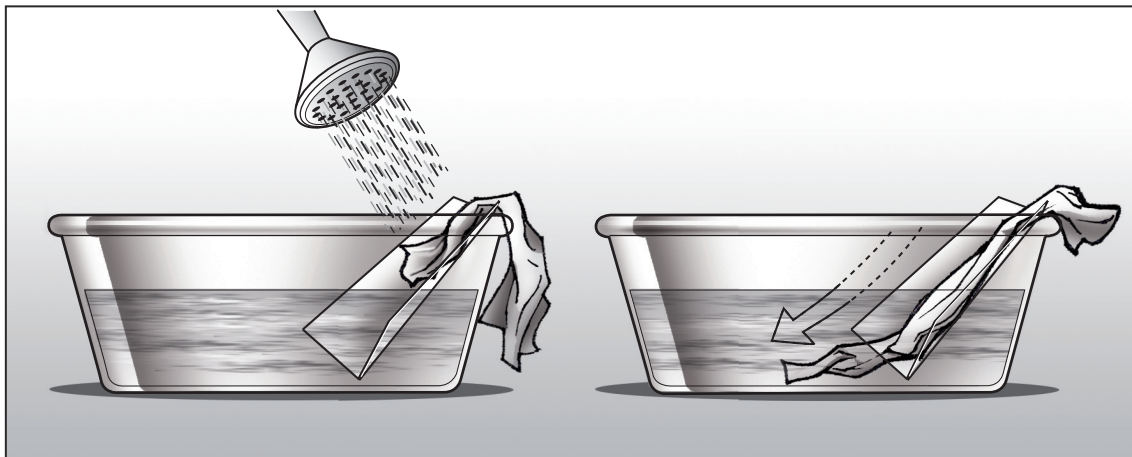
La siguiente práctica te ayudará a hacerte una idea del cómo se produce la subducción de la litosfera oceánica bajo la continental.

Materiales

- Un recipiente con agua.
- Una lámina de plástico.
- Un trozo de tela del mismo tamaño que la lámina de plástico.
- Un difusor de agua o una regadera.

Procedimiento

1. Coloca la lámina de plástico inclinada sobre el borde del recipiente con agua.
2. Coloca el trozo de tela gruesa sobre la lámina de plástico. Intenta que la mayor parte del plástico y de la tela cuelguen sobre el recipiente.
3. Moja la tela con agua proveniente del difusor o de una regadera. Comprobarás que la tela resbala lentamente sobre el plástico y se sumerge en el agua.



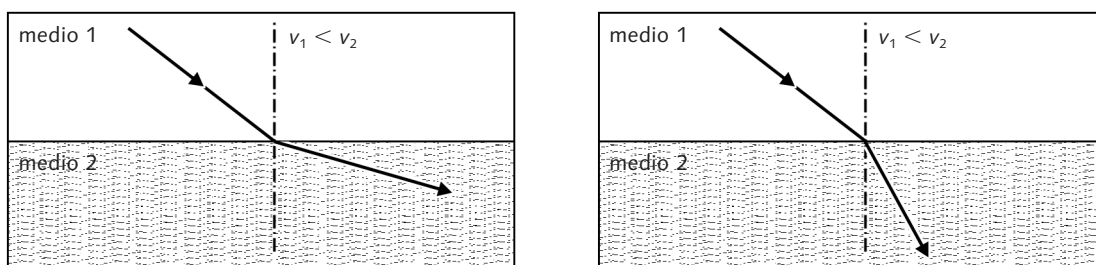
Actividades

- 1** ¿Qué papel desempeña la lámina de plástico? ¿Y la tela?

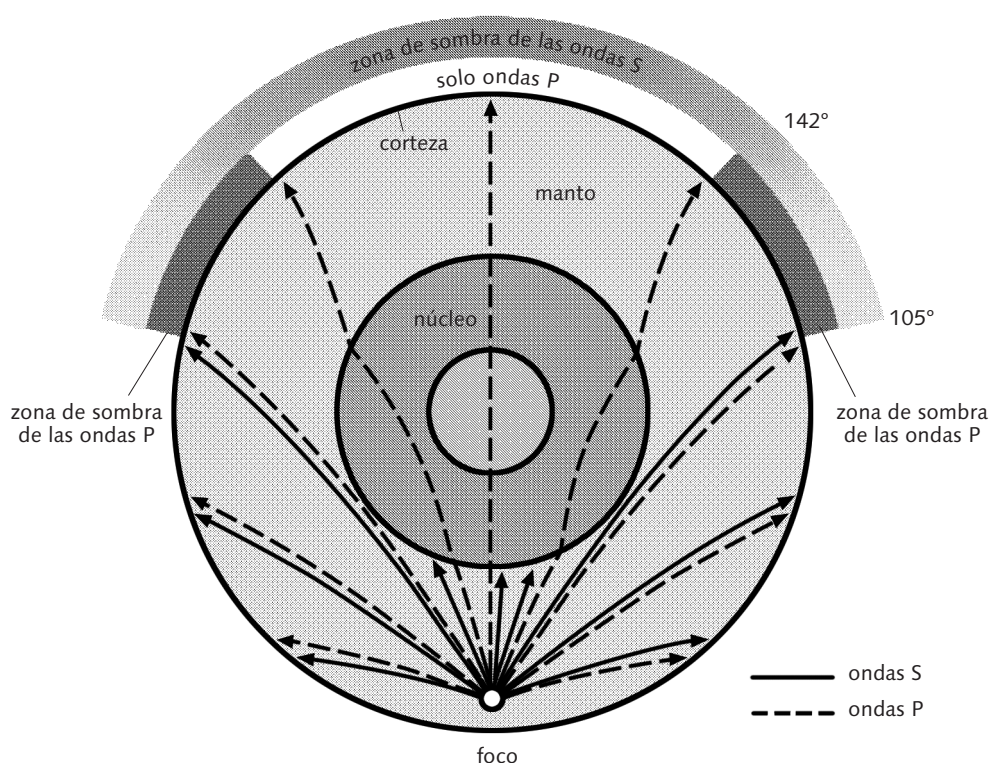
- 2** ¿Por qué resbala la tela sobre el plástico y penetra bajo el agua?

5. Comportamiento de las ondas en el interior de la Tierra

Para comprender el desplazamiento de las ondas sísmicas en el interior de la Tierra es imprescindible conocer el comportamiento de las ondas al pasar de un medio a otro, fenómeno conocido como **refracción**.



Observa que, en el primer caso, las ondas se acercan a la superficie, y en el segundo, se aproximan a la vertical.



Como la velocidad de las ondas aumenta en el interior, su trayectoria se va curvando. Cuando alcanzan la interfase manto-núcleo, su velocidad disminuye y al refractarse se acercan a la vertical. Se produce entonces una zona de sombra a la que no llega ningún tipo de onda. Esta zona de sombra se sitúa entre los 105° y los 142° a ambos lados del foco.

Actividades

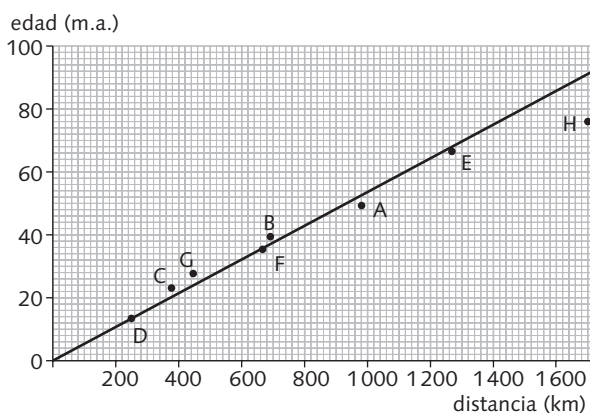
- 1** ¿En qué zonas del globo se reciben las ondas P? ¿Y las S?
- 2** ¿Por qué se produce una zona de sombra que no registra ondas sísmicas?

6. Las edades de los fondos oceánicos

En su tercera etapa de exploraciones, el buque oceanográfico *Glomar Challenger* realizó durante la década de 1960 una serie de sondeos —siguiendo la línea imaginaria que cruza la dorsal atlántica a unos 30° de latitud sur— que atravesaron la capa de sedimentos hasta alcanzar el nivel de las lavas almohadilladas. Estudiando los microfósiles de la capa inmediatamente superior a este nivel se pudo averiguar la edad de estas lavas, que supuestamente se formaron en la dorsal y se desplazaron posteriormente hacia ambos lados conforme afloraban nuevos materiales por su eje.

La siguiente tabla muestra los valores de edad y la distancia al eje de la dorsal obtenidos en una serie de sondeos.

| Punto | Edad (millones de años) | Distancia (km) |
|-------|-------------------------|----------------|
| A | 49 | 980 |
| B | 40 | 720 |
| C | 24 | 390 |
| D | 11 | 250 |
| E | 67 | 1 270 |
| F | 33 | 640 |
| G | 26 | 440 |
| H | 77 | 1 700 |



Actividades

- 1 ¿Observas algún tipo de relación entre la edad y la distancia al eje de la dorsal?

- 2 ¿Cuál sería la edad que cabría esperar para un material que estuviera a menos de 10 km del eje? ¿Y a más de 2 000 km?

- 3 ¿Qué conclusión se puede extraer de estos valores?

- 4 Trata de dibujar una recta que se ajuste a los puntos representados.

- 5 A continuación calcula la velocidad de desplazamiento de la placa aplicando la ecuación $v = (s_2 - s_1)/(t_2 - t_1)$ a dos valores alejados de la recta.

- 6 Compara los valores que has calculado con los que aparecen en el mapa de placas del *Libro del alumno* en el mismo tramo de la dorsal y observa si existe concordancia en los datos del libro.

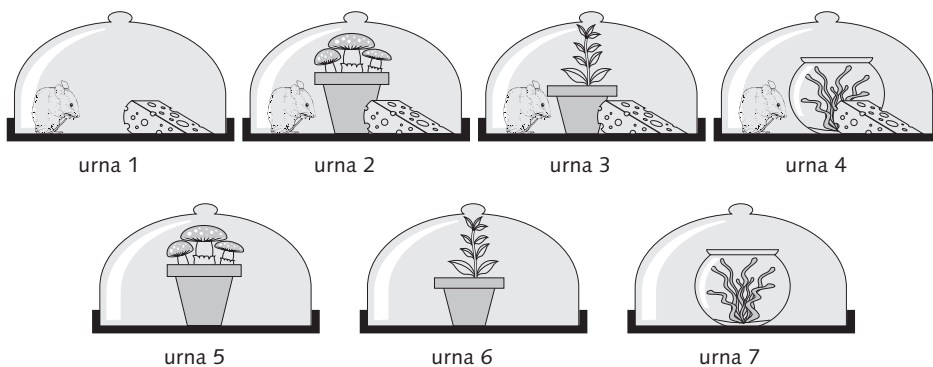
7. Fotosíntesis y respiración

Lee atentamente el siguiente experimento y contesta las cuestiones que se plantean a continuación.

Procedimiento

Se preparan 7 campanas de cristal o urnas (que cierran herméticamente con su base) tal como se detalla a continuación:

- Urna 1: un ratón con alimento.
- Urna 2: un ratón con alimento y una maceta con setas.
- Urna 3: un ratón con alimento y una maceta con una planta.
- Urna 4: un ratón con alimento y un pequeño acuario con algas.
- Urna 5: una maceta con setas.
- Urna 6: una maceta con una planta.
- Urna 7: un pequeño acuario con algas.



Resultados

- En las urnas 1 y 2 el ratón muere a las 12 horas, mientras que en la 3 y en la 4 sigue vivo después de cuatro días.
- La seta de la urna 2 se seca a los dos días, y la de la urna 5 a los cuatro días.
- Las plantas y las algas de las urnas 3, 4, 6 y 7 continúan viviendo.

Actividades

- 1** ¿Qué gas necesitan todos los seres vivos para vivir? Indica cómo se llama el proceso donde se utiliza dicho gas y el orgánulo celular en el que tiene lugar este proceso.

- 2** ¿Por qué muere el ratón de las urnas 1 y 2? ¿Por qué no mueren los ratones de las urnas 3 y 4?

- 3** ¿Qué gas se desprende en las urnas 3, 4, 6 y 7 que no se desprende en las demás urnas? Indica cómo se denomina el proceso en el que se desprende dicho gas y en qué orgánulo celular se realiza.

7. Fotosíntesis y respiración

4 Según lo observado en este experimento, ¿crees que las setas realizan la fotosíntesis? Indica si se trata de organismos autótrofos o heterótrofos y si crees que se podrían incluir en un mismo grupo con las plantas o con las algas.

5 ¿Consumen oxígeno las setas? Explica razonadamente por qué las setas de la urna 2 se secan antes que las de la urna 5.

6 ¿De dónde obtienen la planta y las algas de las urnas 3 y 4 el CO₂ que necesitan para realizar la fotosíntesis?

7 ¿Crees que las plantas y las algas respiran? ¿De dónde obtienen el CO₂ para realizar la fotosíntesis la planta y las algas de las urnas 6 y 7?

8 Si has razonado correctamente en las preguntas anteriores, habrás llegado a la conclusión de que las plantas y las algas realizan la fotosíntesis, en la cual se desprende oxígeno, y también respiran, proceso en el que se consume oxígeno. ¿Crees que consumen la misma cantidad de oxígeno que producen o producen más oxígeno del que consumen? Para contestar a esta pregunta observa lo que ocurre en las urnas 3 y 4.

9 ¿Necesitan los organismos heterótrofos de los organismos autótrofos para poder vivir? ¿Y los autótrofos de los heterótrofos? Da una explicación basándote en los resultados de la experiencia.

10 ¿De dónde crees que procede la mayor parte del oxígeno que existe en la atmósfera?

11 Pon un título al experimento y razónalo.

12 Identifica cuál de los siguientes esquemas mudos corresponde a la fotosíntesis y cuál a la respiración, y complétalos con los siguientes términos: sales minerales, materia orgánica, energía, nutrientes, luz solar, agua.



8. Factores que influyen en la fotosíntesis

Recuerda

Los organismos autótrofos (algas y plantas) realizan la fotosíntesis a partir del agua y las sales minerales que captan mediante sus raíces y del CO_2 que absorben del aire a través de las hojas, gracias a la energía proporcionada por la luz solar. Como resultado de este proceso la planta fabrica materia orgánica (nutrientes) y desprende O_2 .

El objetivo de esta práctica es averiguar cómo influye en la fotosíntesis la variación de cada uno de los factores o elementos que intervienen en el proceso.

Experiencia 1

Objetivo

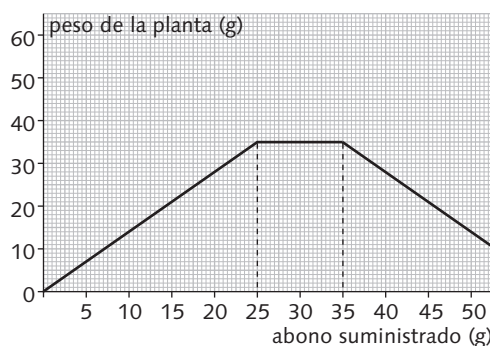
Conocer cómo influyen las sales minerales (abono) en la fotosíntesis, y, por tanto, en el crecimiento de las plantas.

Procedimiento

1. Se plantan diez semillas iguales en diez macetas; todas las macetas se riegan con la misma cantidad de agua y están situadas en el mismo espacio, de manera que reciben idéntica cantidad de luz y disponen de la misma concentración de CO_2 atmosférico.
2. La primera maceta no se abona, a la segunda se le añaden 5 g de abono, a la tercera, 10 g, a la cuarta, 15 g, etc.
3. Al cabo de tres meses se cortan las plantas y se pesan, con el fin de ver el crecimiento y desarrollo de las mismas.

Resultados

Los resultados obtenidos en la experiencia, después de pesar las plantas de las diez macetas, se representan en la gráfica.



Actividades

1 ¿Influye la cantidad de sales minerales en la fotosíntesis y en el desarrollo de la planta?

2 ¿Cuál es la cantidad óptima de sales minerales para estimular el desarrollo de la planta?

3 Imagina que un agricultor utiliza 20 g de abono por planta, otro, 25 g, y un tercero, 30 g. ¿Cuál de ellos obtendrá mayores beneficios? ¿Qué agricultor estará abonando en exceso? (Recuerda que el exceso de abono contamina las tierras y las aguas continentales.)

8. Factores que influyen en la fotosíntesis

Experiencia 2

Objetivo

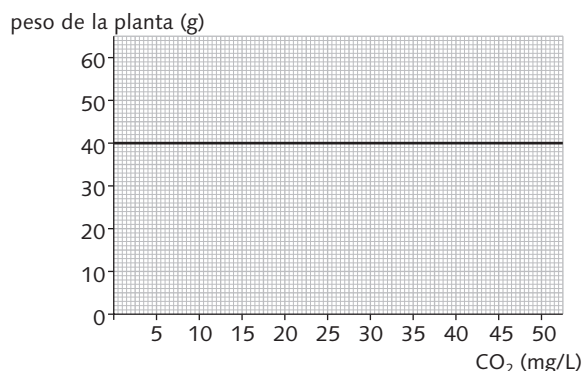
Conocer cómo influye el dióxido de carbono en la fotosíntesis y, por tanto, en el desarrollo de la planta.

Procedimiento

1. Se plantan diez semillas iguales en diez macetas; todas las macetas se riegan con la misma cantidad de agua, se abonan por igual y reciben la misma cantidad de luz.
2. Cada planta, excepto la primera que servirá de control, se mete en un pequeño invernadero, en el cual se inyectan diferentes cantidades de CO_2 (en el invernadero de la segunda planta se inyectan 5 mg/L de CO_2 , en el de la tercera, 10 mg/L, y así sucesivamente).
3. Al cabo de tres meses se cortan las plantas y se pesan, con el fin de ver el crecimiento y desarrollo de las mismas.

Resultados

Se comprobó que la planta de la maceta control, que se dejó fuera de los invernaderos y, por tanto, con la concentración de CO_2 atmosférico, pesaba 40 g. Los resultados obtenidos en la experiencia, después de pesar las plantas de las nueve macetas de los invernaderos, se representan en la gráfica.



Actividades

- 4** A la vista de los resultados de la gráfica, ¿crees que influye en el proceso fotosintético el aumento de la concentración de CO_2 ?

- 5** En función de tu respuesta a la cuestión anterior, razona si es rentable gastar dinero en inyectar CO_2 en los invernaderos dedicados al cultivo de plantas.

8. Factores que influyen en la fotosíntesis

Experiencia 3

Objetivo

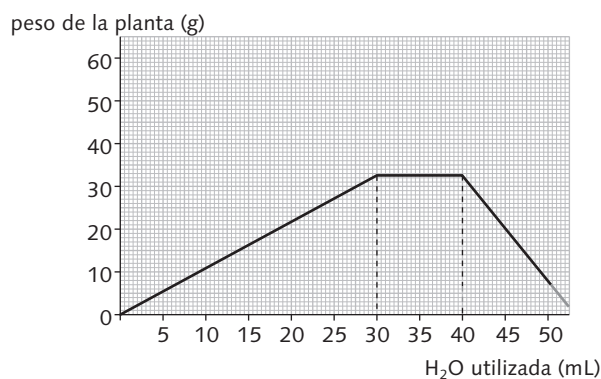
Conocer cómo influye la cantidad de agua en la fotosíntesis y, por tanto, en el desarrollo de la planta.

Procedimiento

1. Se plantan diez semillas iguales en diez macetas; todas las macetas se abonan por igual y están situadas en el mismo espacio, de manera que reciben la misma cantidad de luz y disponen de idéntica concentración de CO_2 atmosférico.
2. Cada planta se riega con una cantidad distinta de agua (la primera, con 5 mL; la segunda, con 10 mL, y así sucesivamente).
3. Al cabo de tres meses se cortan las plantas y se pesan, con el fin de ver el crecimiento y desarrollo de las mismas.

Resultados

Los resultados obtenidos en la experiencia, después de pesar las plantas de las diez macetas, se representan en la siguiente gráfica.



Actividades

6 ¿Influye la cantidad de agua en el desarrollo de la planta?

7 ¿Cuál es la cantidad óptima de agua para el desarrollo de la planta? ¿Crees que merece la pena regar la planta por encima de esa cantidad óptima? Explica por qué.

8 ¿Crees que se deben tomar medidas para el ahorro de agua en el regadío?

8. Factores que influyen en la fotosíntesis

Experiencia 4

Objetivo

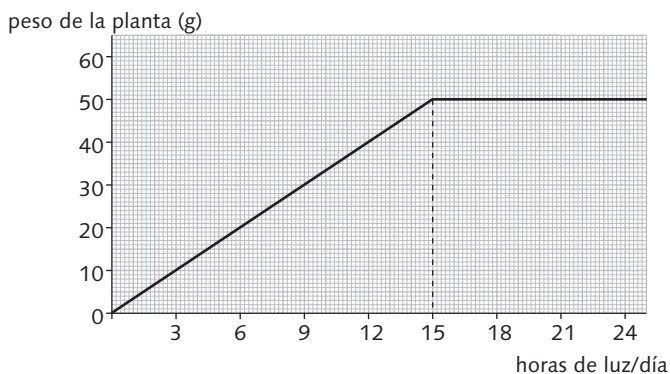
Conocer cómo influye la luz, es decir, el número de horas de iluminación, en la fotosíntesis y, por tanto, en el desarrollo de la planta.

Procedimiento

1. Se plantan diez semillas iguales en diez macetas; todas las macetas se abonan y se riegan por igual y disponen de la misma concentración de CO_2 .
2. A cada planta se le permite que le dé la luz durante un tiempo determinado, después de ese tiempo se la tapa para que permanezca en la oscuridad. (La primera planta se tapa al iniciar el experimento y no recibe ninguna iluminación; la segunda se ilumina durante tres horas; la tercera, durante seis; la cuarta, durante nueve, y así sucesivamente.) La iluminación se realiza con lámparas de igual frecuencia que la luz solar, de esta manera se puede conseguir que una planta reciba luz solar durante las 24 horas del día.
3. Al cabo de tres meses se cortan las plantas y se pesan, con el fin de ver el crecimiento y desarrollo de las mismas.

Resultados

Los resultados obtenidos en la experiencia, después de pesar las plantas de las diez macetas, se representan en la gráfica.



Actividades

- 9** ¿Influyen las horas de iluminación en la fotosíntesis?

- 10** ¿Cuál es el límite de saturación de la planta, es decir, el número de horas de iluminación a partir del cual el ritmo de la fotosíntesis y, por tanto, el crecimiento y desarrollo de la planta no aumentan? Indica si dicho valor de saturación es superior o inferior a las horas de luz natural que puede recibir una planta.

- 11** ¿Cómo se pueden aplicar los resultados obtenidos en los cultivos de invernadero?
¿Por qué no se pueden aplicar estos resultados en los cultivos extensivos en campos abiertos?

9. Especies amenazadas

El objetivo de esta actividad es que investiguéis las especies amenazadas o en peligro de extinción que habitan en nuestro país. Para ello deberéis recopilar la información en bibliotecas, agencias y delegaciones de Medio Ambiente, Internet, etcétera.

Procedimiento

- Formad equipos de trabajo de 4 o 5 personas. Cada equipo deberá investigar y buscar información sobre cuatro especies en peligro de extinción que vivan en nuestro país, a ser posible en nuestro entorno más cercano, y que pertenezcan a uno de estos grupos: anfibios, reptiles, aves, mamíferos y plantas.
- De cada especie se buscará la siguiente información:
 - Nombre y características más destacadas.
 - Zonas de nuestro país en las que se puede encontrar (distribución biogeográfica).
 - En el caso de los animales, tipo de alimentación, número de crías, cuántos años vive, etcétera.
 - En el caso de las plantas, indicad si se trata de una planta herbácea, arbustiva o arbórea; si tiene flores y frutos, etcétera.
 - La cuantía de la sanción impuesta, si la hay, para quien capture o mate uno de estos animales en peligro de extinción o para quien destruya su hábitat.
 - El grado de amenaza que presenta la especie en la actualidad, es decir, si está en peligro de extinción inminente, si sus poblaciones se están recuperando, si solo se trata de una especie amenazada...
- Una vez concluida la fase de búsqueda e investigación, cada equipo de trabajo expondrá al resto de la clase los resultados obtenidos, y con la información aportada por todos los equipos se completará un cuadro como el siguiente de las especies amenazadas o en peligro de extinción de nuestro país:

| | Anfibios | Reptiles | Aves | Mamíferos | Plantas |
|------------------------------|----------|----------|------|-----------|---------|
| Nombre (grado de amenaza) | | | | | |
| Nombre (grado de amenaza) | | | | | |
| Nombre (grado de amenaza) | | | | | |
| Nombre (grado de amenaza) | | | | | |

Las fuentes de información utilizadas han sido:

10. Variación de la temperatura

Busca una zona próxima a la localidad en la que vives donde haya una charca de cierta profundidad. En un día soleado, mide la temperatura en diversos medios y momentos, al sol y a la sombra en cada caso, y determina su variación.

Mediciones en el aire

Deja el termómetro al aire durante 5 min antes de la lectura.

Mediciones en el agua

Deja el termómetro en la superficie 5 min antes de la lectura y luego sumérgelo a 20 cm de profundidad; espera otros 5 min antes de realizar la segunda lectura.

Mediciones en el suelo

Excava un hoyo de 15-20 cm de profundidad y clava el termómetro en una de sus paredes durante 5 min. Entre medición y medición, tápalo con la tierra extraída.

| PRIMERA MEDIDA | | | SEGUNDA MEDIDA | | |
|-------------------|-----|--------|-------------------|-----|--------|
| | Sol | Sombra | | Sol | Sombra |
| Aire | | | Aire | | |
| Agua (superficie) | | | Agua (superficie) | | |
| Agua (a 20 cm) | | | Agua (a 20 cm) | | |
| Suelo | | | Suelo | | |

| TERCERA MEDIDA | | | CUARTA MEDIDA | | |
|-------------------|-----|--------|-------------------|-----|--------|
| | Sol | Sombra | | Sol | Sombra |
| Aire | | | Aire | | |
| Agua (superficie) | | | Agua (superficie) | | |
| Agua (a 20 cm) | | | Agua (a 20 cm) | | |
| Suelo | | | Suelo | | |

Actividades

- 1** Compara los datos y construye las gráficas de variación en los diversos medios.

- 2** Cuando tengas todos los datos, responde a las siguientes cuestiones:

a) ¿Dónde oscila más la temperatura?

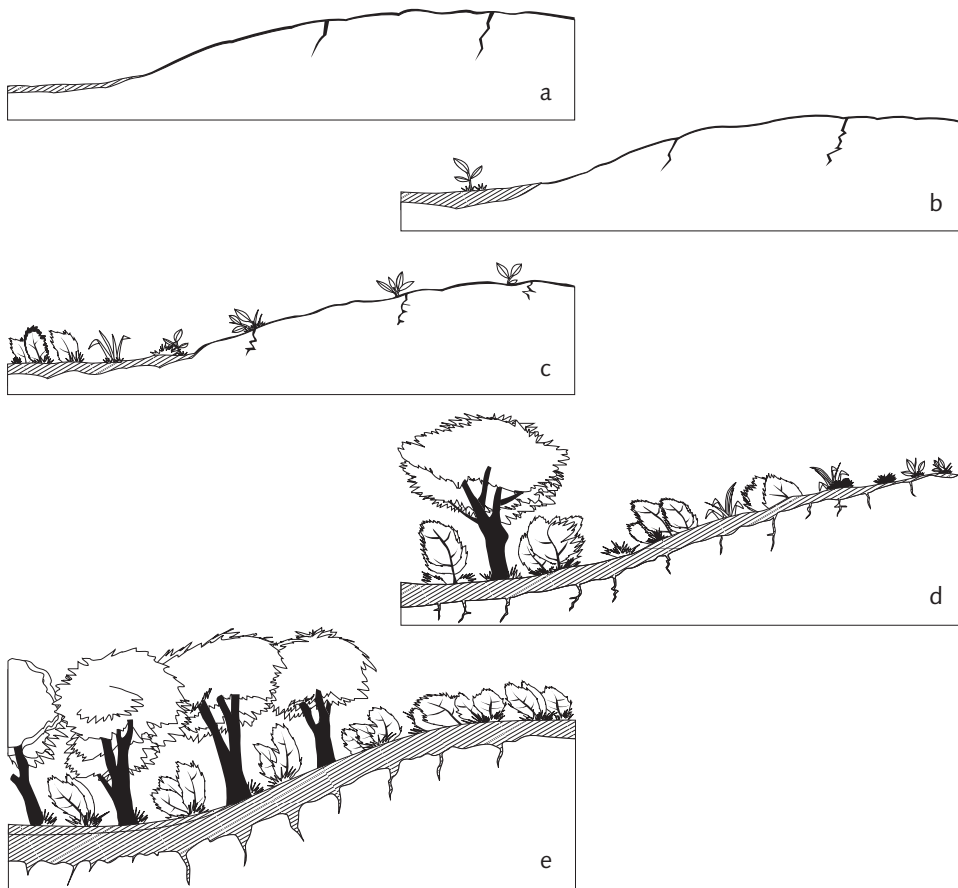
b) ¿Cuál crees que es la razón?

c) ¿Qué consecuencias puede tener para los seres vivos?

11. La sucesión ecológica

Actividades

1 En los dibujos se esquematizan las distintas fases de una sucesión.



El último dibujo representa la fase de estabilidad de la sucesión primaria. Explica qué ocurriría si en ese momento:

a) Se produjera un incendio.

b) Se talara el bosque totalmente.

2 Indica qué tipo de sucesión se desarrollará en cada una de las situaciones que se describen a continuación:

a) Una zona glaciaria de la que se han retirado los hielos.

b) Un campo de cultivo arrasado por una plaga.

c) Una zona de huertas inundada por el desbordamiento de un río.

d) Una nueva isla de origen volcánico.

MATERIA Y ENERGÍA

1. La energía se conserva (pág. 4)

- 1 Si alcanzamos de lleno la otra moneda, de modo que salga disparada en la misma dirección, lo hará con la misma velocidad de la primera, que, después del choque, permanecerá en reposo. Esto es, pues, un ejemplo de transferencia de energía de un cuerpo a otro.
- 2 Al separar el péndulo de la posición de equilibrio vertical, la bola se sitúa a mayor altura, por lo que adquiere energía gravitatoria. Cuando se suelta, la energía potencial se va transformando en cinética. En el punto más bajo, la energía potencial es cero y la cinética alcanza su valor máximo, que será igual a la energía potencial inicial. Una vez rebasado el punto más bajo, la energía cinética comienza a transformarse en potencial a medida que el péndulo se acerca al otro extremo. Al llegar a este punto, la energía cinética vuelve a ser cero y se convierte en potencial. Puesto que la energía se conserva, la altura a la que asciende por el otro extremo es igual a la que tenía al principio.

EL SONIDO

2. El sonómetro (pág. 5)

- 1 En los períodos de entrada y de salida del centro escolar, así como en los recreos y en los intervalos entre clases, se observa una mayor intensidad sonora. Una primera medida, y de las más efectivas, es facilitar información y promover un cambio de actitud en los alumnos, que son los que producen y sufren los efectos del ruido.
- 2 RESPUESTA LIBRE.

LA ENERGÍA INTERNA DE LA TIERRA

4. Reconstruye una zona de subducción (pág. 8)

- 1 La lámina de plástico representa la astenosfera; la tela, la litosfera.
- 2 La tela resbala sobre el plástico y penetra bajo el agua por qué adquiere mayor densidad.

5. Comportamiento de las ondas en el interior de la Tierra (pág. 9)

- 1 Las ondas P se reciben en todo el globo, salvo en las dos zonas de sombra entre los 105° y los 142° de latitud; las ondas S no se perciben más allá de los 105° con respecto al foco.
- 2 En el límite manto-núcleo, las ondas S se detienen y las ondas P se refractan, desviándose de su trayectoria.

LA ENERGÍA INTERNA Y EL RELIEVE

6. Las edades de los fondos oceánicos (pág. 10)

- 1 Sí; conforme aumenta la distancia al eje, aumenta la edad.
- 2 Muy reciente. Muy antigua, más de 77 millones de años.
- 3 El fondo oceánico se forma en el eje de la dorsal y se desplaza a ambos lados progresivamente, de modo que los puntos más alejados son los más antiguos; por tanto, conforme nos alejamos de la dorsal, la edad del fondo es más antigua.
- 4 Sobre la gráfica se ha dibujado la recta que más se ajusta a los puntos representados.
- 5 $v = 1,7 \text{ cm/año}$. Este dato no se obtiene por valores de la tabla sino a partir de la recta, tomando dos valores de ella, como indica la cuestión. Serían los siguientes:
200 km/10 m. a. y 1 400 km/75 m. a.
- 6 La velocidad actual para esa zona del Atlántico es de unos 3 cm/año. Esto no quiere decir que los datos sean erróneos. La velocidad de las placas es variable; en un principio, puede haber sido más lenta.

LAS FUNCIONES DE LOS SERES VIVOS (I)

7. Fotosíntesis y respiración (pág. 11)

- 1 Todos los seres vivos aerobios necesitan **oxígeno** que utilizan en la **respiración celular**, proceso que tiene lugar en el interior de las **mitocondrias**.
- 2 Los ratones de las urnas 1 y 2 mueren porque se agota el oxígeno; los ratones de las urnas 3 y 4 continúan viviendo porque el oxígeno no se agota debido a que la planta de la urna 3 y las algas de la urna 4 producen oxígeno en la fotosíntesis.
- 3 En las urnas 3, 4, 6 y 7 se desprende **oxígeno** en la **fotosíntesis**, proceso que tiene lugar en los **cloroplastos**.
- 4 Las setas no realizan la fotosíntesis. Se trata de organismos heterótrofos que no se pueden incluir en un mismo grupo con las plantas ni con las algas.
- 5 Las setas consumen oxígeno en la respiración celular, proceso en el cual se queman los nutrientes para producir energía.
Las setas de la urna 2 se secan antes que las de la urna 5 porque han de compartir con el ratón la cantidad de oxígeno que contiene la urna (se trata de una cantidad limitada, dado que la urna es hermética).
- 6 El CO_2 que utilizan para el proceso fotosintético la planta y las algas de las urnas 3 y 4 es el CO_2 desprendido en la respiración del ratón y de la planta, en la urna 3, y del ratón y de las algas, en la urna 4.
- 7 Las plantas y las algas respiran, es decir, queman los nutrientes en presencia de oxígeno para producir energía, desprendiendo CO_2 en el proceso. Este CO_2 liberado en su respiración es el que utilizarán la planta y las algas de las urnas 6 y 7 para realizar la fotosíntesis.

- 8** En las urnas 3 y 4 los ratones no mueren, lo cual indica que las plantas y las algas producen más oxígeno en el proceso fotosintético del que consumen en la respiración.
- 9** Los organismos heterótrofos necesitan de los organismos autótrofos para poder vivir, ya que el ratón y las setas de las urnas 1, 2 y 5 mueren a los pocos días y, sin embargo, sobreviven los ratones de las urnas 3 y 4, que comparten la urna con plantas y con algas, respectivamente. Los organismos autótrofos, por el contrario, no necesitan de los heterótrofos, ya que la planta y las algas de las urnas 6 y 7, respectivamente, sobreviven por sí solas.
- 10** La mayor parte del oxígeno que existe en la atmósfera procede del oxígeno producido en el proceso fotosintético.
- 11** Respiración: $O_2 + \text{nutrientes} \rightarrow \text{energía} + CO_2$
Fotosíntesis: $CO_2 + \text{sales minerales} + \text{agua} + \text{luz solar} \rightarrow O_2 + \text{materia orgánica}$

8. Factores que influyen en la fotosíntesis (pág. 13)

Experiencia 1

- 1** Sí, la cantidad de sales minerales (abono) suministrada a las plantas influye en la fotosíntesis y en su crecimiento.
- 2** A la vista de la gráfica se observa que la cantidad óptima de sales minerales para estimular el desarrollo de la planta es de 25 g, ya que esta es la cantidad mínima con la cual se consigue el mayor crecimiento y desarrollo de la planta. (Se obtienen los mismos resultados en un rango de abono suministrado de 25-35 g.)
- 3** Obtendrá mayores beneficios el agricultor que utilice 25 g de abono. El agricultor que use 20 g obtendrá plantas de menor peso y tamaño y, por tanto, beneficios menores. Estará abonando en exceso el agricultor que emplee 30 g de abono por planta, con el consiguiente riesgo medioambiental que esto supone.

Experiencia 2

- 4** En el proceso fotosintético no influye el aumento de la concentración de CO_2 .
- 5** No resulta rentable, por tanto, inyectar CO_2 en los invernaderos dedicados al cultivo de plantas.

Experiencia 3

- 6** La cantidad de agua suministrada a la planta influye en el proceso fotosintético y, por tanto, en su crecimiento y desarrollo.
- 7** La cantidad óptima de agua para el desarrollo de la planta es de 30 mL, ya que esta es la cantidad mínima con la cual se consigue el mayor crecimiento y desarrollo de la planta. (Se obtienen los mismos resultados en un rango de agua suministrada de 30 a 40 mL.) No es rentable regar la planta por encima de esa cantidad óptima porque el exceso de agua es perjudicial y disminuye su desarrollo; un encharcamiento excesivo puede llegar a matar a las plantas.
- 8** Se deben tomar medidas para el ahorro de agua en los cultivos, porque el regadío en exceso puede perjudicar la productividad y rentabilidad de los mismos.

Experiencia 4

- 9** Las horas de iluminación influyen en la fotosíntesis y, por tanto, en el crecimiento y desarrollo de las plantas.
- 10** El límite de saturación de la planta es de 15 horas de iluminación por día, valor que, en general, y sobre todo en invierno, o en determinadas latitudes, es superior a las horas de luz natural que puede recibir una planta.
- 11** En los cultivos de invernadero se pueden colocar lámparas con igual frecuencia que la luz solar para estimular el proceso fotosintético, procedimiento que, obviamente, no se puede aplicar a los cultivos extensivos en campos abiertos.

MATERIA Y ENERGÍA EN LOS ECOSISTEMAS

10. Variación de la temperatura (pág. 18)

- 1** Se deberán fijar los momentos de medición, dependiendo de las posibilidades horarias, aunque sería interesante hacerlo por la mañana (9 h), al mediodía (12 h), a primera hora de la tarde (15 h) y a media tarde (18 h) para valorar la influencia de la insolación en la temperatura de los distintos medios y relacionarla con su calor específico.

Para analizar los resultados, es mejor construir una gráfica por cada medio y observar la evolución de los valores obtenidos a lo largo del día para responder a la segunda cuestión.

- 2** a) La temperatura oscila más en el suelo.
b) Se debe al calor específico, que es menor.
c) Las consecuencias para los seres vivos pueden estar relacionadas con su temperatura corporal y con su sistema de aislamiento térmico.

LA DIVERSIDAD DE LOS ECOSISTEMAS

11. La sucesión ecológica (pág. 19)

- 1** a) Si hubiera un incendio en la fase de estabilidad de la sucesión primaria podrían ocurrir distintas cosas en función de la gravedad del incendio. Si solamente se quemarían las copas de los árboles, el bosque podría quedar en una situación parecida a la fase d y se desarrollaría a partir de ese punto; la fauna se vería poco afectada. Si, por el contrario, el incendio arrasara el bosque y llegase a quemar incluso las simientes sepultadas en el humus, pudiera ser que tuviera que iniciarse el proceso de regeneración como si fuese una sucesión primaria; la fauna habría huido a otras áreas o bien habría muerto.
b) Se reiniciaría otra sucesión; estaríamos ante una sucesión secundaria.
- 2** El tipo de sucesión que se desarrollará en cada uno de los casos citados es el siguiente:
a) Primaria.
b) Secundaria.
c) Secundaria.
d) Primaria.