



NATIONAL
GEOGRAPHIC™




MANUAL CON INFORMACIÓN EDUCATIVA Y
EMOCIONANTES EXPERIMENTOS

**INVERNADERO
GREENHOUSE**


Advertencias de carácter general

- Este kit contiene piezas pequeñas que pueden ser ingeridas y otras puntiagudas que deben ser manipuladas con cuidado. En caso de ingestión, contactar inmediatamente con los servicios de emergencia.
- Las semillas deben mantenerse alejadas de boca, nariz y ojos. En caso de que entren en contacto con los ojos o la boca, lavar inmediatamente y abundantemente con agua corriente. Consultar a los servicios de emergencia en caso de que la irritación persista.
- En caso de síntomas no mencionados en este manual, contactar inmediatamente con los servicios de emergencia.
- Todos los experimentos de este kit deberán realizarse bajo la supervisión de un adulto.
- Este kit no presenta graves riesgos pero, sin embargo, podrían producirse pequeñas lesiones o cortes durante su utilización si las piezas son manipuladas de forma incorrecta.
- Las instrucciones deben leerse detenidamente y seguirse para la realización de los experimentos y el montaje del kit.

Declaración de conformidad de la Unión Europea (CE)

 Bresser GmbH ha emitido una "Declaración de conformidad" de acuerdo con las directrices y normas correspondientes. Dicha declaración se puede consultar en cualquier momento, previa petición.

ELIMINACIÓN

 Por favor, tenga en cuenta las disposiciones legales vigentes a la hora de eliminar el aparato. Obtendrá información sobre la eliminación reglamentaria en los proveedores de servicios de eliminación municipales o en la agencia de protección medioambiental.

Escriba en el recuadro de abajo el número de teléfono del Servicio de Información Toxicológica o del hospital local. Ellos serán capaces de proporcionar información sobre las medidas que deben ser tomadas en caso de intoxicación.

En caso de emergencia, contactar inmediatamente:

**Europe 112 | UK 999
USA 911 | Australia 000**



Limitación general de responsabilidad. Bresser GmbH ha realizado un gran esfuerzo para asegurarse de que la información contenida en este manual es correcta y que en el momento de su publicación está actualizada, pero no asume ninguna responsabilidad por cualquier error, omisión o defecto en la misma.

Reservados todos los derechos. Queda totalmente prohibido reproducir, almacenar en un sistema de recuperación, o transmitir en cualquier forma o por cualquier medio (ya sea electrónico, mecánico, a través de fotocopias, grabaciones o de cualquier otra manera) cualquier parte de esta publicación.



**¡Obtenga nuevos experimentos exclusivos
- solo disponibles online!**

Informaciones sobre el producto

Siguiendo el código QR o enlace web encontrará más informaciones (experimentos, instrucciones, etc.) sobre nuestros productos en nuestra página web BRESSER*.



<http://www.bresser.de/download/9130000>

* Esta oferta está sujeta a la disponibilidad de las informaciones

Garantía y prolongación del período de garantía

El período de garantía asciende a 2 años a partir del día de la compra. Por favor, conserve el ticket de compra como justificante. Para poder disfrutar de un período de garantía prolongado voluntariamente a **5 años**, sólo tiene que registrarse en Internet y rellenar un breve cuestionario. Puede realizar el registro en www.bresser.de/warranty. Para hacer uso de la garantía es necesario realizar este registro dentro del plazo de 3 meses después de la compra (para ello se utiliza como referencia el justificante de compra). Si la inscripción se realiza con posterioridad a dicha fecha, esto supone la pérdida de su derecho a la prolongación de la garantía.

Si tiene problemas con el producto, póngase en contacto con nuestro servicio al cliente primero - por favor no envíe ningún producto sin consulta previa por teléfono. Muchos problemas se pueden resolver por teléfono. Si el problema se produjo después de que el periodo de garantía ha terminado, o no está cubierto por los términos de nuestra garantía, recibirá una presupuesto por nuestra parte de forma gratuita del coste de reparación.

Servicio al cliente: +49 (0) 2872 - 80 74-210

Importante para cualquier devolución:

Asegúrese de devolver el producto cuidadosamente empaquetado en el embalaje original para evitar daños durante el transporte. Por favor adjuntar el recibo de caja (o una copia) y una descripción del defecto. Esta garantía no implica ninguna restricción de sus derechos legales.

Su tienda especializada:..... Art. No.:

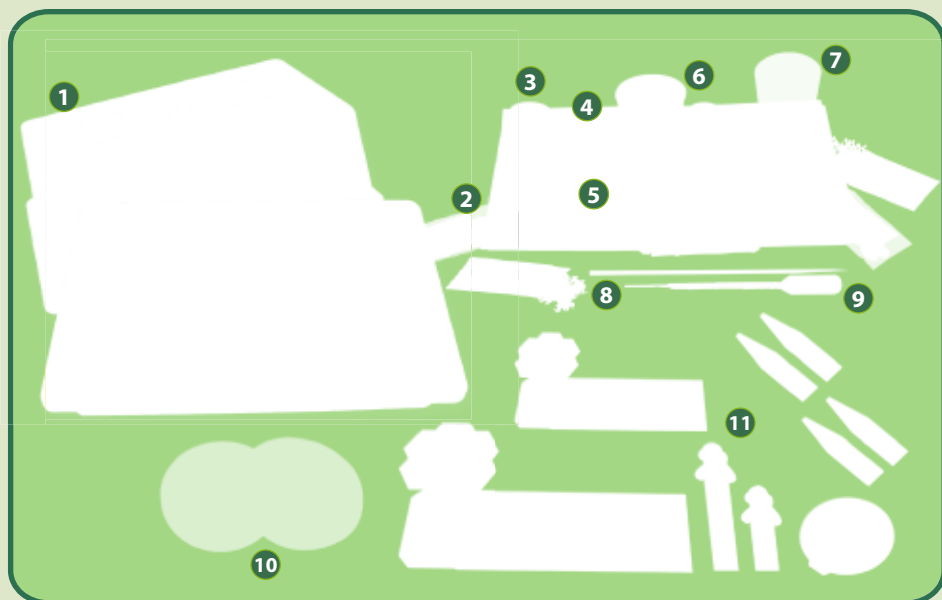
Descripción del error:

Nombre:..... Teléfono:

Calle:..... Fecha de compra:.....

Código postal/Ciudad:..... Firma:

Contenido del kit



Descripción:

Cantidad:

1. Invernadero	_____	1
2. Bolsitas de semillas	_____	5
3. Vaso de mezcla pequeño	_____	1
4. Bolsa de plástico	_____	1
5. Cordel	_____	1
6. Macetas	_____	2
7. Vaso de mezcla grande	_____	1
8. Varilla de madera	_____	1
9. Pipeta	_____	1
10. Placa de Petri	_____	1
11. Figuras en cartón: medidores de semillas, soportes y placas de identificación	_____	1



Indice

1. Clasificación de las plantas	6
2. ¿Qué es una planta?	7
2.1. La célula, la unidad básica de la vida	7
a) Célula procariota	8
b) Célula eucariota	9
2.2. Células vegetales	9
3. ¿Qué es la fotosíntesis?	11
4. ¿Cuál es la importancia de las plantas en la constitución de los hábitats?	12
4.1. Las plantas como base de la cadena alimentaria	12
4.2. ¿Cuáles son los factores abióticos que pueden influir en el crecimiento de las plantas?	13
5. Las diferentes partes de una planta	14
5.1. Raíces	14
5.2. Tallos	15
5.3. Hojas	16
5.4. Flores y frutos	17
6. El uso que el ser humano hace de las plantas	19
6.1. Los invernaderos	20
7. Experimentos	22
Experimento 1. ¿Qué necesitan las plantas para crecer?	22
Experimento 2. ¿Las plantas se mueven?	24
Experimento 3. El misterio del crecimiento	25
Experimento 4. Crecimiento de plantas sin semillas	26
Experimento 5. Flores coloreadas	27
Experimento 6. Cromatografía	27
Experimento 7. Las plantas también transpiran	28
Experimento 8. Sistema de riego automático	29
Experimento 9. Lluvias ácidas	31
Experimento 10. Clonación de plantas - Esquejes	32
Experimento 11. Parterre de cilantro	33
Experimento 12. Parterre de perejil	34

1. Clasificación de las plantas

¿SABÍAS QUE...

... Aristóteles (siglo IV a.C.) dividió a los seres vivos en Animales y Plantas? Agrupó a los animales conforme tuvieran sangre o no, y agrupó a las plantas en árboles, arbustos e hierbas, de acuerdo con su tamaño.

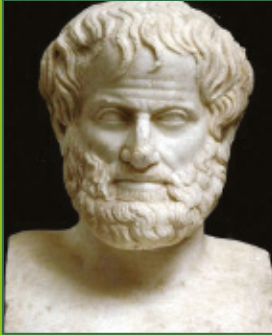


Imagen 1. Aristóteles.

Desde la antigüedad, el ser humano ha tenido la necesidad de agrupar a los seres vivos. Al principio lo hacía en función de las características de las que podía beneficiarse, separando, por ejemplo, a los animales venenosos y a los no venenosos, a los comestibles y a los no comestibles, a los peligrosos y a los no peligrosos, etc.

La ciencia también tiene la necesidad de “ordenar” a los seres vivos para poder estudiarlos. No obstante, la ciencia los agrupa siguiendo las características del propio ser vivo, las que lo hacen semejante o distinto de los demás. Siguiendo estas pautas, aparecieron diversos **sistemas de clasificación**, conjuntos de reglas que permitían agrupar a los seres vivos en categorías.

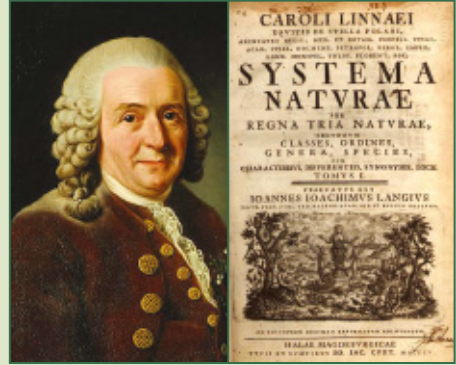


Imagen 2. Libro “Systema Naturae” (a la derecha), escrito por Linneo (a la izquierda).

¿SABÍAS QUE...

... Carl Linneo fue un botánico naturalista del siglo XVIII, muy reconocido por haber creado la nomenclatura binaria? La nomenclatura binaria, que se utiliza en la actualidad para designar a todos los seres vivos, se convirtió en un sistema esencial para la ciencia, puesto que revolucionó la forma de denominar a las especies.

Al igual que la ciencia en general, también los sistemas de clasificación han cambiado a lo largo del tiempo, e incluso en la actualidad continúan siendo revisados y modificados. Linneo agrupó a los seres vivos en dos reinos, Animales y Plantas, que se iban dividiendo en grupos cada vez menores hasta llegar a la especie.

A mediados del siglo XX, Robert Whittaker agrupó a los seres vivos en cinco reinos: Animales, Plantas, Hongos, Protistas y Moneras.



Reino	Características
Animales	Seres pluricelulares. Generalmente con capacidad de locomoción. Se alimentan ingiriendo otros seres vivos.
Plantas	Seres pluricelulares. Sin locomoción. Tienen clorofila y producen su propio alimento.
Hongos	Generalmente pluricelulares (algunos pueden ser unicelulares). Sin locomoción. No tienen clorofila y se alimentan de materia orgánica.
Protistas	Generalmente unicelulares (algunos pueden ser pluricelulares). Sus células tienen un núcleo bien definido y organizado.
Moneras	Seres unicelulares. Las células no tienen el núcleo organizado.

Tabla 1. Sistema de clasificación de los cinco reinos de Robert Whittaker.

Según este sistema, observamos que las plantas están todas clasificadas en un único reino, el reino *Plantae* que, con algunas excepciones, las agrupa a todas en el mismo grupo.

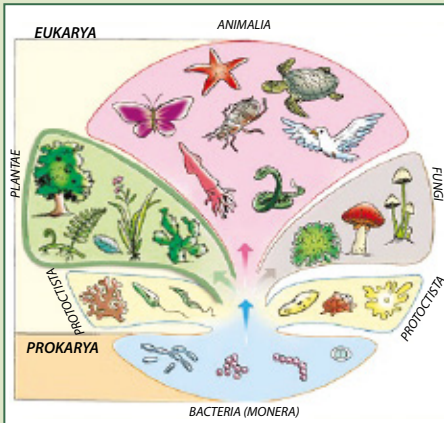


Imagen 3. Los cinco reinos, con el reino de las plantas destacado.



2. ¿Qué es una planta?

2.1. La célula, la unidad básica de la vida



¿SABÍAS QUE...

... los científicos estiman que pueden existir más de 350.000 especies pertenecientes al Reino *Plantae*?

Las plantas también son seres vivos fácilmente diferenciables de los animales por innumerables razones. Asimismo, pueden ser muy diferentes las unas de las otras.

La célula es la unidad básica de la vida, lo que significa que todos los seres vivos comparten este punto en común, estar compuestos por células.

Uno de los descubrimientos más importantes, y que de hecho influye en esta nueva clasificación de Whittaker, es la presencia y diferenciación de las células que constituyen

los organismos. La célula fue considerada la unidad básica de la vida.

La Teoría Celular nos dice que todos los seres vivos están constituidos por células y que éstas son la unidad básica de la vida; esta teoría fue formulada por el botánico Schleiden y por el zoólogo Schawann.



¿SABÍAS QUE...

... un botánico es un científico que se ha especializado en plantas? ¿Y que un zoólogo es un científico especializado en animales?

A partir de la célula, la complejidad en la organización de los sistemas va aumentando de la siguiente forma y secuencia: la **célula**, los **tejidos**, los **órganos**, los **sistemas de órganos** y, por último, como auge de la complejidad, está el **organismo**.

No obstante, un organismo puede estar constituido por una única célula y, en ese caso, se dice que es un **organismo unicelular** (uni = una, célula). En el caso de un organismo constituido por más de una célula, se le llama **pluricelular** (pluri = muchas, células).



Imagen 4. De izquierda a derecha, organismo unicelular (*Paramecium sp.*) y organismo pluricelular (*Branchinella thailandensis*).

Aunque los organismos pluricelulares pueden estar constituidos por células de diferentes tipos, todas ellas son eucariotas.

La diferenciación de estas células se debe al hecho de que constituyen diferentes órganos o tejidos.



¿SABÍAS QUE...

... las primeras células observadas fueron las células de corcho? Robert Hooke fue el primer científico que construyó un microscopio y consiguió observar en el corcho unas pequeñas "celdas", a las que él llamó células, y a partir de ahí surgió la teoría de que las células eran los constituyentes de los seres vivos.

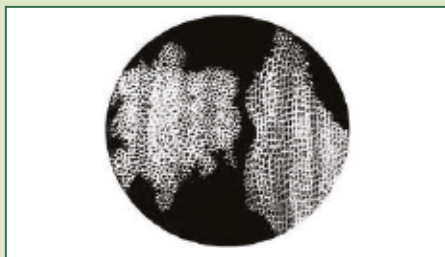


Imagen 5. Células observadas por Robert Hooke.

Aun así, y ante la gran diversidad de organismos que podemos encontrar en el planeta Tierra, sólo existen dos tipos de células: las células **procariotas** y las células **eucariotas**.

La diferencia se basa en la presencia de un verdadero núcleo o no; las células eucariotas (*Eu* = verdadero) difieren de las células procariotas (*Pro* = falso) en que tienen un núcleo diferenciado y delimitado por la membrana nuclear.

a) Célula procariota

Las células procariotas son células más simples, en las cuales el material genético está "libre" en el interior sin protección de una membrana.

El mejor ejemplo de este tipo de células son las bacterias.



Imagen 6. Células procariotas.

b) Célula eucariota

Las células eucariotas son mayores, generalmente más complejas, con un núcleo bien definido y organizado, en el que se localiza el material genético. Además de esto, dentro de la estructura celular tenemos la presencia de varios orgánulos celulares que desarrollan funciones específicas.

Como ejemplos tenemos los animales, las plantas y los hongos.

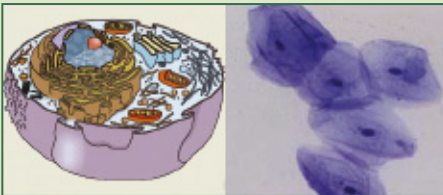


Imagen 7. Células eucariotas.

2.2. Células vegetales

Dentro de las complejas células eucariotas, podemos diferenciar 2 tipos: las **células vegetales** y las **células animales**.

La gran diferencia entre estos dos tipos de células es la presencia de una estructura extra en la célula vegetal, la **pared vegetal**, que le confiere una estructura más rígida.

En las células vegetales también encontramos los **cloroplastos**, que contienen los pigmentos vegetales esenciales para que la planta realice la **fotosíntesis**.

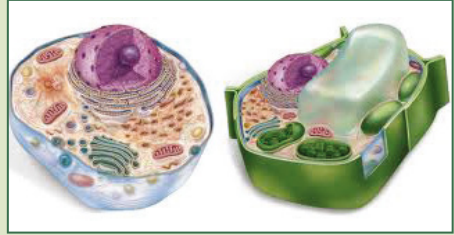


Imagen 8. Células eucariotas animal y vegetal, respectivamente.

Los seres que están constituidos por células **eucariotas** se llaman eucariotas y, a su vez, los seres constituidos por células procariotas se llaman **procariotas**.

Así, podemos decir que las plantas son seres eucariotas, con células vegetales más especializadas que las células procariotas porque tienen el núcleo diferenciado, aislado por una membrana nuclear que separa el material genético de la planta.

Orgánulo: Es el nombre dado a los componentes de la célula; son todas las estructuras que desempeñan las funciones esenciales de la célula, permitiendo su funcionamiento.



Las células vegetales presentan algunas características diferentes a las de las células animales, que le son esenciales para desarrollar sus funciones. Podemos destacar algunas de ellas:

- **Cloroplasto:** Es un orgánulo que contiene pigmentos que absorben la energía del sol en forma electromagnética y la convierten en energía química. Estos pigmentos son responsables de la coloración de las plantas. Un ejemplo de estos pigmentos es la clorofila, de la cual seguro que ya has oído hablar, responsable del color verde de las plantas. Los pigmentos sólo se encuentran en el interior de los cloroplastos.

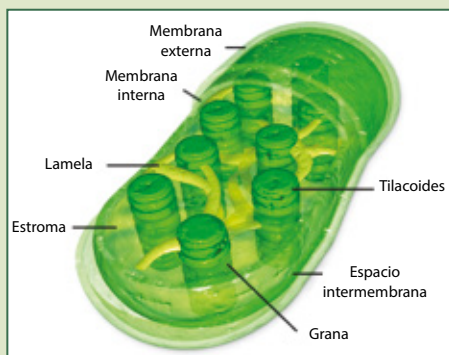


Imagen 9. Interior de un cloroplasto.



¿SABÍAS QUE...

... existen diversos tipos de pigmentos? Carotenos, xantofilas, ficobilinas y clorofilas son algunos tipos de pigmentos vegetales, que se diferencian en que absorben diferentes zonas de la luz blanca.



La **luz blanca** es la luz que recibimos del Sol. Se denomina "luz blanca" porque constituye un espectro de luz y, si hiciésemos una descomposición de esa luz, veríamos diferentes colores, que juntos dan lugar a una luz blanca.



Espectro visible



- **Pared celular:** Es un componente esencial para mantener la integridad estructural y morfológica de la planta. Acompaña el crecimiento de las células y confiere protección a las plantas. Está constituida esencialmente por microfibras de celulosa, que le dan la rigidez que la planta necesita para mantener su estructura de forma estable.

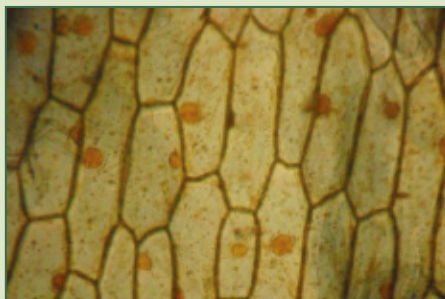


Imagen 10. Células de cebolla con la pared celular resaltada (líneas más oscuras).

- **Vacuolas:** Son un orgánulo común en las células vegetales, pero no tanto en las células animales. Esta estructura es la responsable de realizar los cambios osmóticos, es decir, los cambios de fluidos entre las células y entre la célula y el medio que la rodea.

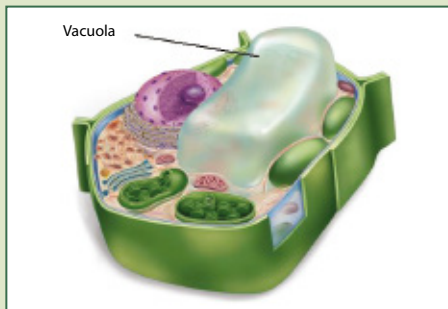


Imagen 11. Vacuola destacada en una célula vegetal, semejante a una bolsa de agua.

3. ¿Qué es la fotosíntesis?

La fotosíntesis es el proceso a través del cual las plantas producen su propio alimento. Los seres autótrofos, como las plantas, producen materia orgánica sin necesidad de otros seres vivos, pero sí de factores externos, que están presentes en su hábitat.



Imagen 12. La fotosíntesis es un proceso esencial para la supervivencia de las plantas.

Las plantas necesitan un buen sustrato del que extraer sales minerales, agua, sol y aire para sobrevivir y, consecuentemente, para realizar sus funciones vitales, particularmente la producción de su alimento.



¿SABÍAS QUE...

... la fotosíntesis es un proceso importantísimo no sólo para las plantas, sino también para todos los demás seres vivos? La fotosíntesis hace que las plantas asimilen dióxido de carbono de la atmósfera y, como producto de este proceso, liberan oxígeno.

Este proceso se convierte en esencial para la supervivencia de la mayor parte de los seres vivos, dependientes del oxígeno. Incluso hoy en día, con la contaminación atmosférica (esencialmente por las emisiones de dióxido de carbono) se vuelve cada vez más esencial la presencia de muchas plantas, para que absorban el dióxido de carbono.

La fotosíntesis es el mecanismo por el cual las plantas transforman en energía la luz solar y el dióxido de carbono, las sales minerales y el agua en compuestos químicos, como la glucosa y otras sustancias similares al azúcar, que pueden ser utilizadas como alimento.



Imagen 13. La selva amazónica es considerada uno de los pulmones del planeta, ya que el elevado número de árboles y otras plantas hace que la producción de oxígeno sea muy importante en estas zonas.

La **glucosa** es un monosacárido (azúcar simple) que utilizan como fuente de energía muchos seres vivos. Podemos encontrarla naturalmente en los frutos, por ejemplo, y es uno de los productos de la fotosíntesis, esencial para que la planta se alimente.



Imagen 14. Las uvas son una fruta muy rica en glucosa.

Mediante este proceso, las plantas, utilizando la luz solar, forman sustancias complejas a partir de sustancias más simples.

A partir de la glucosa, las plantas consiguen obtener energía y producir otras sustancias, indispensables para el funcionamiento y la reparación de las células y de sus estructuras.

A veces, las plantas pueden almacenar los nutrientes que producen en exceso. Estas reservas pueden servir para alimentar a la planta en épocas más complicadas en las que la planta no pueda producirlas.

Estas reservas pueden acumularse en las raíces, en los tallos o incluso en las hojas.



Imagen 15. Las patatas son órganos que acumulan reservas en grandes cantidades.

4. ¿Cuál es la importancia de las plantas en la constitución de los hábitats?

4.1. Las plantas como base de la cadena alimentaria

Generalmente, las plantas son la base de los hábitats y de las cadenas alimentarias, al no tener ningún organismo por debajo de ellas. Esto es fácil de comprender, puesto que las plantas son organismos que producen su propio alimento y, por tanto, que no dependen de otros organismos para alimentarse.

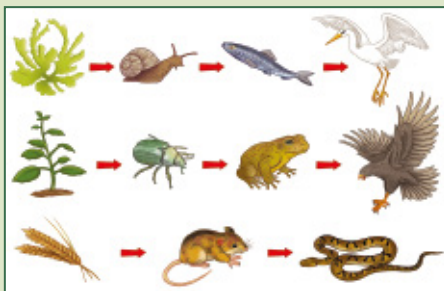


Imagen 16. Cadenas alimentarias, en las que las plantas son la base.

Todos los seres que siguen en la cadena alimentaria, después de las plantas, son considerados heterótrofos, pues dependen de otros organismos para alimentarse.



Imagen 17. El elefante es herbívoro.



Imagen 18. El león africano es carnívoro.

La obtención de energía de los seres heterótrofos se basa en la ingesta de otros seres. En el caso de que éstos sean plantas, se les denomina herbívoros, y en el caso de que no sean plantas, sino animales, se dice que son carnívoros.



Imagen 19. El bosque es un hábitat.

4.2. ¿Cuáles son los factores abióticos que pueden influir en el crecimiento de las plantas?

Los factores abióticos son todos los factores que no hacen referencia a los seres vivos. Son factores físico-químicos del medio ambiente. Éstos influyen, o incluso determinan, la presencia o ausencia de algunas especies, pues condicionan las características del medio ambiente.

Para las plantas, algunos de los factores abióticos más importantes son:

- **Luz:** La presencia de luz es esencial para el desarrollo de las plantas, pues necesitan de ella para la realización de la fotosíntesis;
- **Agua:** La presencia de agua es muy importante, dado que el agua es una necesidad de todos los seres vivos, incluyendo las plantas;
- **Humedad:** Está relacionada con el agua y con la temperatura;
- **Temperatura:** Algunas especies se desarrollan mejor con determinadas temperaturas;

Existen otros muchos factores abióticos relacionados con las características de los hábitats.

Es importante destacar que los hábitats y sus características cambian en función de la región del planeta Tierra, debido a que los factores abióticos no son siempre los mismos.



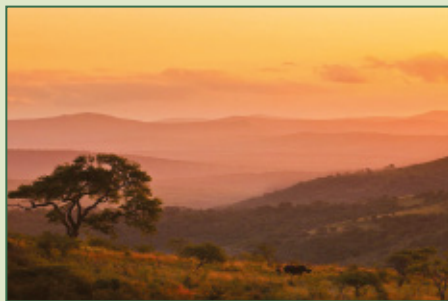


Imagen 20. Hábitat: sabana africana.



Imagen 21. Hábitat: cascos polares del Ártico.

5. Las diferentes partes de una planta

Una planta puede dividirse en diferentes partes, cada una de ellas con una función específica. Todas ellas son importantes, pues el conjunto de las funciones que desarrollan es lo que permite el buen funcionamiento del organismo.

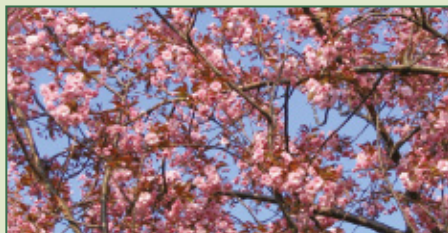


Imagen 22. Árbol en flor.

5.1. Raíces

Las raíces son una parte de la planta que no se encuentra a la vista, sino que están enterradas en el sustrato y dan soporte a la planta.

El sustrato es el medio en el que colocamos nuestras plantas. Se conoce comúnmente como "tierra" y se refiere a los sedimentos y nutrientes que constituyen el lugar donde podemos hacer la plantación de nuestras semillas y plantas.



Las raíces pueden ser de varios tipos, en función del medio en el que se desarrollan:

- **Subterráneas:** Son raíces que se encuentran enterradas en el sustrato, en la tierra; son la forma más común.



Imagen 23. Ejemplo de una raíz subterránea.

- **Aéreas:** Son raíces que están en suspensión, en el aire.



Imagen 24. Hiedra.

La hiedra es un ejemplo de planta con raíces aéreas, lo que hace que pueda utilizar también esta estructura para agarrarse, pero no al suelo, sino a un medio vertical y, por lo tanto, trepar.

● **Acuáticas:** Son raíces que se encuentran sumergidas en el agua.

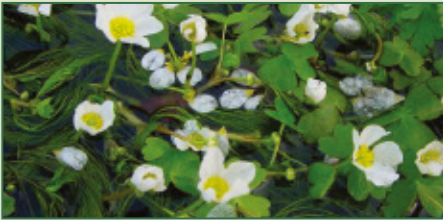


Imagen 25. Ranúnculo acuático.

El ranúnculo acuático es una planta con raíces acuáticas pero, como puedes ver, la flor florece en la superficie del agua.

Las raíces pueden clasificarse también según su forma y, en este sentido, podemos encontrar, entre otras, raíces **fasciculadas** y **tuberosas**.

● **Raíz fasciculada:** Está compuesta por un conjunto de raíces finas.

● **Raíz tuberosa:** Se caracteriza por tener una gran raíz principal, de la que pueden crecer otras más finas.



Imagen 26. Las zanahorias tienen raíces tuberosas.

Nosotros nos alimentamos de algunas raíces, como por ejemplo de las zanahorias.




Imagen 27. La lechuga tiene una raíz de tipo fasciculada.

La lechuga, por ejemplo, tiene una raíz fasciculada, en la que no existe ninguna raíz central que destaque.

5.2. Tallos

El tallo es una parte importante de la planta, pues en su interior se encuentran los haces vasculares, responsables de conducir las savias en las plantas, ya sea la bruta o la elaborada.

En las plantas podemos encontrar dos tipos de savia: la **savia bruta** y la **savia elaborada**. 

La savia bruta hace referencia al agua y a los nutrientes que la planta recoge del sustrato, mientras que la savia elaborada es el alimento que la planta elabora en sus hojas (resultado de la fotosíntesis) y que va a ser distribuida por todas las partes de la planta.





En este caso, las imágenes presentan tallos diferentes. Por orden de aparición, bambú, patata y el tronco de un árbol.

5.3. Hojas

Las hojas son una parte importantísima de las plantas, puesto que es principalmente en las hojas donde tiene lugar la fotosíntesis.

Las raíces absorben el agua y los nutrientes, que son conducidos por los haces vasculares hasta las hojas y, posteriormente, las hojas

capturan la luz del sol y el dióxido de carbono. Con todo ello se consiguen las condiciones para la realización de la fotosíntesis.

En lo relativo a esta estructura, se puede clasificar en función de su duración sobre el árbol. Si las hojas duran todo el año y cuando se caen nacen inmediatamente otras, el árbol es de hoja **perenne**. Por otro lado, las plantas de hoja **caduca** se quedan desnudas durante el invierno, ya que todas las hojas caen, dejando expuestos todos los troncos y ramas del árbol.



Imagen 28. Pino.

El pino es un árbol de hoja perenne.



Imagen 29. Olmo.

El olmo es un árbol de hoja caduca, que pierde la totalidad de sus hojas en invierno y vuelve a tenerlas en primavera.

Las hojas pueden presentar diferentes formas:



Las hojas pueden tener forma de flecha, de corazón, de aguja, de lanza o de huevo (de arriba a abajo).

5.4. Flores y frutos

Las hojas son una parte importantísima de las plantas, pues es principalmente en las hojas donde se produce la fotosíntesis.

¿SABÍAS QUE...

... no todas las plantas tienen flor? Existen plantas que no necesitan flores para reproducirse. Por ejemplo, el grupo de los pteridófitos (helechos) y de los briófitos (musgos) no tienen flor, y ambos se reproducen por esporas.



Los **briófitos** son los musgos. El término briófito proviene del griego *bryon* - musgo y *phyton* - planta. Este tipo de planta vive esencialmente en lugares húmedos y sombríos y es más simple que otros grupos de plantas, pues no posee vasos conductores.

Cuando existen, las flores juegan un papel muy importante en la reproducción de la planta, puesto que agrupan los órganos necesarios para que la planta se reproduzca. Las flores pueden ser sólo femeninas, sólo masculinas o agrupar los órganos masculinos y femeninos en una sola estructura.

De la flor proviene el fruto, tras la fecundación, que permite el nacimiento de un nuevo organismo.

¿SABÍAS QUE...

... Holanda es muy conocida por sus grandes plantaciones de tulípanes? Existen extensísimas plantaciones de esta flor, con los más variados colores.





Imagen 30. Plantaciones de tulipanes en Holanda.

La flor contiene las células reproductivas (gametos) necesarios para la fecundación, tras lo que crece posteriormente el fruto.

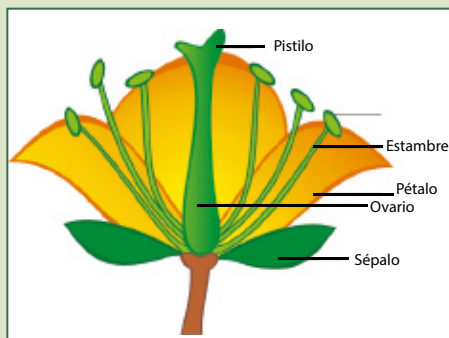


Imagen 31. Diferentes partes de una flor.

El polen es el gameto masculino y se encuentra en los estambres. Éste debe ser transportado hasta el pistilo, donde se encuentra el óvulo.



Imagen 32. Granos de polen, recogidos por las abejas y aprovechados por el ser humano.

El transporte de polen puede llevarse a cabo a través del viento, por insectos o por los animales que lo transporten.



¿SABÍAS QUE...

... la denominación de “insectos polinizadores” proviene de esta importante tarea, en la que facilitan la reproducción de las plantas? Esta también es la razón por la que las flores tienen formas y colores tan bonitos, además de sus aromas, ya que todo esto sirve para atraer a los insectos. La abeja es uno de los insectos polinizadores más importantes.



Cuando el óvulo es fecundado se transforma en un huevo que, posteriormente, va a desarrollarse y a transformarse en un fruto.

El fruto generalmente está constituido por tres partes que son, de dentro a fuera:

- **Endocarpo:** Se refiere a la semilla, que comúnmente designamos pepita o hueso.
- **Mesocarpo:** Es la parte carnosa del fruto, la que podemos comer.
- **Epicarpo:** Es la capa más externa, que corresponde a la piel.



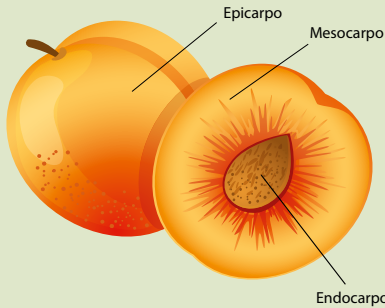


Imagen 33. Esquema de un fruto, en el que se ven sus tres partes.

Fecundación es el término utilizado para referirse a la unión de dos gametos, que da origen al huevo.



El fruto tiene una importante función, alimentar a la semilla en su fase inicial de la vida. Para el desarrollo inicial del embrión, el fruto le proporciona los nutrientes necesarios, ya que el nuevo organismo tampoco posee raíces y por lo tanto no puede absorber nada del sustrato en el que se encuentra.

Después de que el embrión germine, una de las primeras estructuras que se desarrolla es la raíz, que fija este embrión al sustrato para que éste comience a captar nutrientes.



Imagen 34. La germinación de una judía.

6. El uso que el ser humano hace de las plantas

Desde la antigüedad, el ser humano aprendió a utilizar las plantas en su propio beneficio. La agricultura aparece como un medio de producir alimentos para su posterior consumo.



Imagen 35. Agricultores trabajando en el campo.

Para cultivar plantas pueden sembrarse las semillas o bien éstas ya germinadas, en forma de plántulas.



¿SABÍAS QUE...

... es posible comprar pequeñas plántulas y sembrarlas, de forma que se facilita el proceso? Se compra la pequeña plántula, de lechuga, por ejemplo, y después simplemente tiene que plantarse, lo que puede hacerse hasta en una maceta en casa.



Hoy en día, la agricultura tradicional ya no es suficiente para alimentar a toda la población humana, por lo que se llevan a cabo otras técnicas que implican una producción en masa de productos agrícolas.

6.1. Los invernaderos



Imagen 36. Un invernadero.

Un invernadero es una estructura que puede estar hecha de madera, metal o PVC. Puede ser de mayor o menor tamaño, en función de lo que se quiera cultivar en su interior. El invernadero también protege las plantaciones de los factores exteriores (lluvias torrenciales y fuertes vientos, por ejemplo).

El invernadero consigue mantener una temperatura adecuada en su interior, aprovechando el calor que proviene del sol.

El PVC es un tipo de plástico rígido que se utiliza frecuentemente para hacer tuberías por ejemplo. PVC es la abreviatura de policloruro de vinilo.



La iluminación es algo muy importante en un invernadero, por lo que el mejor material para su construcción es aquél que permite

construirlo con un mayor número de ventanas, para un mejor aprovechamiento de la luz solar.



Imagen 37. Invernadero de plantas ornamentales.

El sistema de riego es asimismo muy importante para que dentro del invernadero se mantenga el equilibrio adecuado entre temperatura y humedad.



¿SABÍAS QUE...

... las plantas también transpiran? Las plantas absorben dióxido de carbono y liberan oxígeno y vapor de agua, por lo que a este proceso se le llama transpiración.

Las plantas se desarrollan mejor cuanto mejor sea el índice de temperatura y humedad, dos de los factores abióticos más importantes para las plantas.

El invernadero proporciona un ambiente adecuado para el desarrollo de las plantas, permitiendo el cultivo de una gran variedad de especies, muchas de las cuales no serían capaces de crecer en el exterior (como por ejemplo las plantas tropicales en la península Ibérica).





Imagen 38. Producción en masa de plantas aromáticas para la venta.

Otra cosa muy importante en un invernadero es la limpieza. La estructura deberá estar siempre limpia para evitar plagas, contaminación y enfermedades.



Imagen 39. Detalle de una planta afectada por una plaga.



Son muchas las plantas que se cultivan en invernadero, desde plantas para alimentación, como hortalizas y vegetales, hasta plantas aromáticas, pasando por plantas ornamentales (plantas que se cultivan para decorar y embellecer un determinado lugar).



Imagen 40. Plantas ornamentales para la venta.

Las plantas aromáticas son plantas que poseen un aroma o perfume relativamente intenso, capaz de ser detectado por nuestro olfato.



Imagen 41. La lavanda es una planta aromática.

Las plantas medicinales son plantas que poseen ciertos tipos de compuestos, denominados principios activos, que pueden utilizarse para aliviar o curar ciertas enfermedades.



Imagen 42. El principio activo de la planta de café puede utilizarse en la producción de productos farmacéuticos.

7. Experimentos

Antes de comenzar, lee las siguientes indicaciones sobre el correcto uso de la pipeta.

Las pipetas se utilizan en los laboratorios para añadir líquidos gota a gota, por lo que son un instrumento de medida.

Antes de empezar con los experimentos debes practicar la utilización de la pipeta, comenzando por llenar el vaso de mezcla pequeño con agua.

1. Presiona la parte superior de la pipeta fuera del vaso e introduce la punta en el líquido.

2. Deja de presionar, poco a poco, la parte superior de la pipeta y observa cómo sube el líquido por la pipeta.

3. Retira la punta de la pipeta del líquido y presiona ligeramente la zona superior.

Las gotas van a comenzar a salir, añade el número de gotas que desees.



Imagen 43. Pipetas.

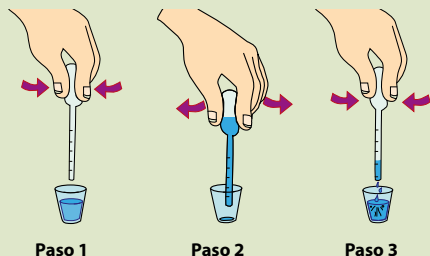


Imagen 44. Consejos para utilizar correctamente una pipeta.



Experimento 1

¿Qué necesitan las plantas para crecer?

¿Qué se puede hacer para que las plantas crezcan en las mejores condiciones?

Vamos a plantar una planta y a observar su crecimiento cuando está sometida a diferentes condiciones.

Material:

- 2 macetas de plástico
- 1 placa de Petri
- 1 bolsita de semillas de berro
- Pipeta
- Agua
- Algodón

Procedimiento:

1. Coloca un trozo de algodón humedecido en cada una de las macetas y en la placa de Petri.

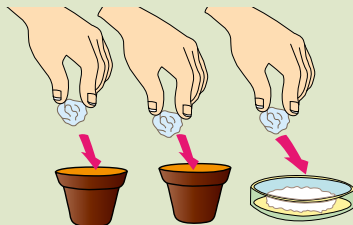


Imagen 45. Colocación del algodón en las macetas y en la placa de Petri.

2. Coloca algunas semillas de berro (no todas, para que puedas utilizarlas en otros experimentos) en las macetas y en la placa de Petri.



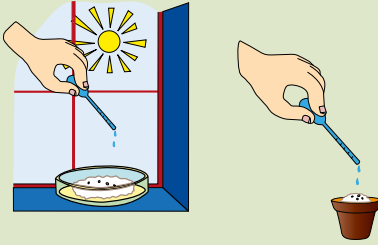


Imagen 46. Colocación de las semillas de berro en las dos macetas y en la placa de Petri.

3. Vamos a crear diferentes condiciones de crecimiento para cada cultivo:

- a) Coloca una de las dos macetas junto a una ventana, en la que haya exposición solar, manteniendo el algodón humedecido con ayuda de la pipeta (1).
- b) Coloca la otra maceta en un lugar oscuro, manteniendo el algodón humedecido (2).
- c) Coloca la placa de Petri junto a una ventana con exposición solar, pero sin añadir agua al algodón (3).

4. Observa los resultados en los 3 recipientes a lo largo de 8 días.

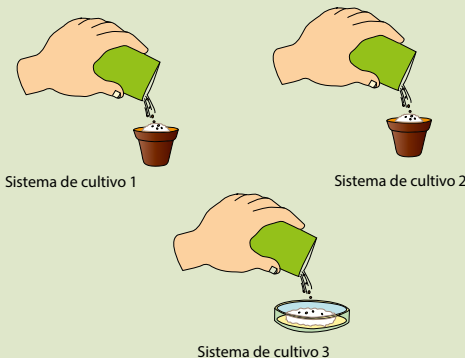


Imagen 47. Sistemas de cultivo 1, 2 y 3.

Explicación:

Las condiciones a las que la planta se ve sometida influyen en su crecimiento. Como acabas de observar, la humedad y la luz son dos factores esenciales en el crecimiento de las plantas, ya que en ausencia de luz o de humedad, las plantas no consiguen crecer.

No obstante, si las plantas se riegan en exceso, acabarían muriendo.

En conclusión, para mantener las plantas saludables debemos proporcionarles condiciones de luz y de humedad favorables para su crecimiento, como se hizo en el sistema de cultivo 1.

Nota: Para humedecer el algodón y regar las semillas, añade unas gotitas de agua con la ayuda de la pipeta.

Registro del crecimiento de la planta

	Cultivo 1	Cultivo 2	Cultivo 3
Día 1			
Día 2			
Día 3			
Día 4			
Día 5			
Día 6			
Día 7			
Día 8			



Experimento 2
¿Las plantas se mueven?

Charles Darwin, naturalista y biólogo inglés, junto a su hijo Francis Darwin, realizó varios experimentos en los que utilizó semillas de gramíneas, sobre todo de avena. Con estos experimentos, Darwin intentaba descubrir la razón por la que algunas plantas se inclinaban hacia la luz (**fototropismo**). Los resultados obtenidos fueron divulgados en el libro “El poder del movimiento en las plantas” (1881).

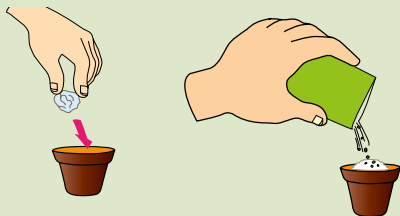
Basándonos en estos experimentos de Darwin, nosotros también vamos a experimentar con el fototropismo de los berros.

Material:

- 2 macetas
- Semillas de berro
- Pipeta
- Vaso de mezcla pequeño
- Algodón
- Agua

Procedimiento:

1. Coloca un trocito de algodón en cada maceta y añade algunas semillas de berro.



2. Llena el vaso de mezcla con agua y, con ayuda de la pipeta, riega las semillas.

3. Coloca las macetas cerca de una ventana con exposición solar, en la posición que se muestra en la imagen siguiente.

Maceta A



Maceta B



4. Espera algunos días y observa lo que sucede. No te olvides de ir regando las semillas.

Resultados obtenidos por Darwin:

Charles Darwin realizó varios experimentos en los que sometió el ápice (la punta) de las plantas a diferentes tratamientos, obteniendo los siguientes resultados que quedan ilustrados en la imagen siguiente.

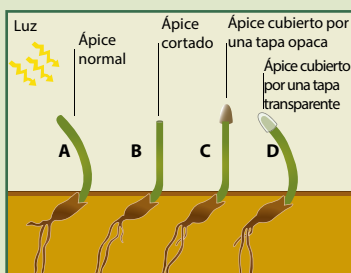


Imagen 48. Resultados obtenidos por Darwin. A presenta curvatura, B y C no presentan curvatura; D, a pesar de estar cubierto, presenta inclinación hacia la luz.

Explicación:

Las plantas con el ápice cortado o al que se le impide recibir luz no giran en dirección a la luz, es decir, no presentan fototropismo. Según los resultados que obtuvo, Darwin concluyó que las plantas producen sustancias (fitohormonas) que influyen en su comportamiento y crecimiento.

Concluyó que, cuando éstas son iluminadas por una luz lateral, este mensaje es transmitido desde la parte superior (desde el ápice) hasta la parte inferior de la planta, lo que provoca la curvatura del tallo en dirección a la luz. Esta característica se llama **fototropismo positivo**.



Experimento 3

El misterio del crecimiento

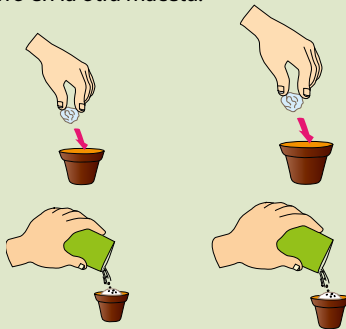
Vamos ahora a intentar entender el crecimiento de los tallos y de las raíces.

Material:

- Semillas de judías
- Semillas de berro
- Semillas de césped
- Placa de Petri
- Vaso de medición grande
- Macetas
- Vaso de medición pequeño
- Algodón
- Agua
- Tijera
- Pipeta
- Varilla de madera
- Papel absorbente (papel de la cocina, por ejemplo)

Procedimiento:

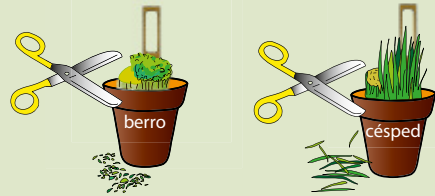
1. Coloca algodón en las macetas y añade algunas semillas de césped en una maceta y de berro en la otra maceta.



2. Llena el vaso de mezcla con agua y, con ayuda de la pipeta, riega las semillas.

3. Coloca las macetas cerca de una ventana con exposición solar.

4. Espera a que crezcan unos 5 cm y córtalas con las tijeras, como muestra la imagen.



5. Déjalas en reposo durante varios días y ve observando lo que sucede.

6. Llena el vaso pequeño con agua y coloca en su interior algunas semillas de judías.

7. Déjalo reposar durante una noche.

8. Haz un rollo y una bola con dos trozos de papel absorbente. Coloca el rollo en el interior del vaso de mezcla grande e introduce la pelota en el interior del rollo.



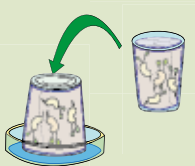
9. Con ayuda de la pipeta, llena el vaso grande con agua hasta que el papel absorbente esté completamente empapado.



10. Con ayuda de la varilla de madera, deposita las semillas de judía entre las paredes del vaso y el papel empapado. Coloca el vaso en un lugar con exposición solar.



11. Después de 4 o 5 días, cuando comiences a observar la germinación de las raíces y los tallos de las judías, gira el vaso sobre la placa de Petri.



12. Espera algunos días y observa lo que le sucede a las semillas de judías, así como lo que ocurre con el berro y el césped.

Nota: Mantén el papel humedecido con ayuda de la pipeta.

Explicación:

Después de cortarlo, ¿el berro volvió a crecer? ¿Y el césped?

El césped vuelve a crecer después de ser cortado pero, sin embargo, el berro no lo hace. Esta diferencia se explica por la situación de la línea de crecimiento, el punto del tallo en el que se produce una gran división celular y a partir de la cual la planta se desarrolla.

En el césped, la línea de crecimiento se encuentra próxima al suelo, por lo que el corte no interfiere en su crecimiento.

En el berro, la línea de crecimiento se encuentra en la región superior, por lo que un corte impide que la planta continúe creciendo.

¿Y qué ha pasado con las semillas de judía?

La gravedad es un fenómeno que afecta al comportamiento de los seres humanos, los animales y las plantas, entre otros.

Las raíces de las semillas de judía crecen siempre siguiendo la dirección de la gravedad y los tallos en el sentido opuesto. Cuando giramos el vaso, alteramos las condiciones de dirección del crecimiento, pudiendo comprobar que la dirección de crecimiento de las raíces se invierte. Este hecho se explica por la adaptación

de las plantas a las nuevas condiciones a las que se ven sometidas.



Experimento 4

Crecimiento de plantas sin semillas

Material:

- Placa de Petri
- Zanahoria con hojas
- Agua
- Cuchillo

Procedimiento:

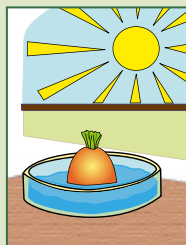
1. Corta la parte superior de la zanahoria con un cuchillo.



Nota: La utilización del cuchillo debe hacerse con precaución y con la ayuda de un adulto.

2. Llena la placa de Petri con agua y coloca la parte que cortaste en contacto con el agua, que debe rodear toda la zanahoria.

3. Coloca la placa de Petri que contiene la zanahoria en un lugar cálido, con exposición solar.



Observa lo que sucede.

Explicación:

Algunas plantas tienen la capacidad de crecer a partir de alguna de sus partes, también en función de las condiciones de agua, luz, aire y nutrientes. Con este experimento probamos que no siempre son necesarias semillas para que las plantas crezcan.





Experimento 5

Flores coloreadas

Transporte en las plantas:

En este experimento vas a aprender cómo se alimentan las plantas, cómo absorben el agua y las sales minerales de la tierra. Tendrás la oportunidad de ver cómo una flor blanca cambia de color.

Material:

- Colorante alimentario
- Flores con pétalos blancos (ejemplo: margaritas, claveles o jacintos)
- Vaso de vidrio

Procedimiento:

1. Llena hasta la mitad un vaso de vidrio con agua.
2. Coloca unas 10 gotas de colorante en el vaso con agua.
3. Coloca las flores dentro del vaso.
4. Espera entre 24 y 48 horas y observa las flores.

Explicación:

Como ya habrás podido comprobar, los pétalos de tu flor, inicialmente blancos, han cogido el color del colorante que añadiste al agua. Esto se produce porque en el tallo de la flor existe un sistema de vasos o canales, denominado xilema, que transporta el agua y los nutrientes (en este caso, el colorante) desde la base hasta todos los rincones de la planta. Este transporte, llamado translocación, permite que las flores estén siempre hidratadas y saludables.



Imagen 49. Flores coloreadas.



Experimento 6

Cromatografía

Con este experimento vamos a conocer mejor la unidad básica responsable de la fotosíntesis, los **cloroplastos**.

Material:

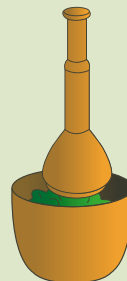
- Colorante alimentario
- 5 hojas frescas de la misma planta (espinacas, por ejemplo)
- Embudo
- Plato llano
- Alcohol etílico
- Papel de filtro
- Mortero y pilón
- Arena fina
- Tijera

Procedimiento:

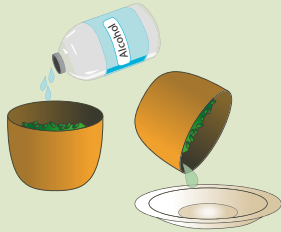
1. Corta las hojas en trozos más pequeños y ponlos dentro del mortero.



2. Añade la arena y muele la mezcla.

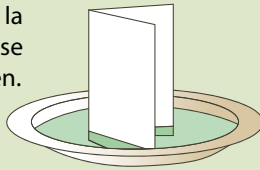


3. Añade un poco de alcohol etílico, continúa moliendo y vierte con cuidado la solución que has obtenido en el plato llano.



4. Corta un rectángulo del papel de filtro.

5. Introdúcelo en la solución, como se indica en la imagen.



6. Espera unos minutos y observa lo que sucede.

Explicación:

Los cloroplastos contienen diferentes pigmentos como, por ejemplo, las clorofilas, los carotenos y las xantofilas. Cuando colocas el papel de filtro en la solución, observas que se forman bandas de diferentes colores. Esto sucede porque has separado los diferentes pigmentos vegetales, presentes en la solución de clorofila bruta, utilizando una técnica que se llama cromatografía en papel.

Estos pigmentos se disuelven en el alcohol que, a su vez, sube por el papel, transportándolos. Los más pesados son los primeros en depositarse y los más ligeros se desplazan con el alcohol hasta el extremo del papel.



Experimento 7

Las plantas también transpiran

Material:

- Bolsa de plástico transparente
- Planta con hojas que tengas en casa
- Cordel

Procedimiento:

1. Envuelve una hoja o rama con hojas con la bolsa de plástico y átalala con un cordel.

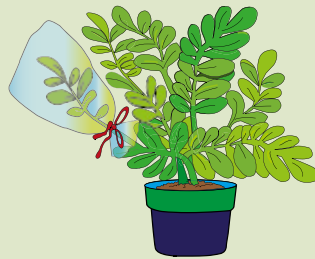


Imagen 50. Bolsa de plástico atada a una rama de una planta.

2. Observa la planta: dependiendo de la época del año, pasará más o menos tiempo hasta que notes lo que sucede.

Explicación:

Las plantas absorben agua y nutrientes a través de las raíces. El vapor de agua sale, en forma de pequeñas gotitas, a través de pequeños orificios presentes en las hojas.

Normalmente, el vapor de agua se disipa por el suelo y por el aire. No obstante, la bolsa de plástico impide que esto suceda, pudiendo observarse las gotas de agua que resultan de la transpiración.



Experimento 8

Sistema de riego automático

Vamos a crear dos sistemas de riego automático y veremos cuál es la cantidad de agua que las plantas necesitan cuando se cultivan dentro y fuera del invernadero.

Material:

- Cordel
- Vaso de mezcla pequeño
- Vaso de mezcla grande
- Maceta
- Semillas de berro
- Agua
- Tijera
- Pegamento
- Soporte de cartón grande
- Soporte de cartón pequeño
- Invernadero
- Tierra
- Medidor de semillas pequeño
- Medidor de semillas grande
- Cinta adhesiva

Procedimiento:

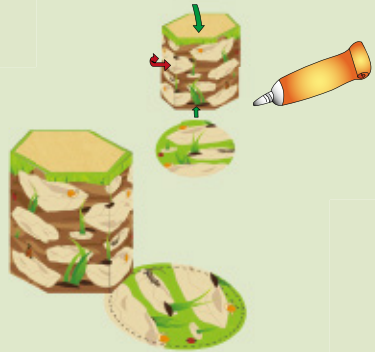
1. Coloca un poco de tierra en una maceta y en uno de parterres del invernadero (hasta la mitad de la altura de ambos).

2. Añade algunas semillas de berro en la maceta y en el parterre y tápalas con tierra. Las semillas deben quedar cubiertas por 1 cm de tierra.

Nota: Si todavía te quedan berros plantados de los experimentos anteriores, puedes simplemente traspasarlos al parterre, o añadir tierra y sustituir el algodón por tierra en la maceta.

3. Añade tierra al parterre que está justo al lado del parterre en el que plantaste los berros, pero esta vez llénalo hasta arriba de tierra.

4. Monta el soporte para plantas, según se ve en la siguiente imagen. Después coloca la maceta con la planta de berro cerca del soporte, por encima del círculo de cartón.



5. Ahora monta el soporte de riego que se va a utilizar en el invernadero. Coloca este soporte sobre el parterre que llenaste con tierra.

6. Llena el vaso de mezcla pequeño con agua, hasta la marca de los 25 ml. Echa esa agua en el vaso de mezcla grande.

7. Vuelve a llenar el vaso de mezcla pequeño con agua hasta la marca de los 25 ml.

8. Coloca el vaso de mezcla pequeño encima del soporte que está en el interior del invernadero y, por otro lado, coloca el vaso grande encima del soporte que tiene la maceta de berro.

9. Corta 2 trozos de unos de 15 cm de cordel y, para los dos sistemas de riego que montaste, introduce una de las puntas en el vaso con agua. Coloca la otra punta del cordel en la maceta y en el parterre con la planta, creando una unión entre éstos y los vasos.





10. Recorta los dos medidores, el grande y el pequeño, y coloca el grande en el vaso de mezcla grande y el pequeño en el vaso de mezcla pequeño, con ayuda de un trocito de cinta adhesiva. Este medidor va a permitir que sepas la cantidad de agua que hay según va pasando el tiempo.



11. Coloca el invernadero y la maceta cerca de una ventana con exposición solar.

12. Registra los resultados obtenidos en la siguiente tabla.

Tiempo	Nivel del agua (vaso pequeño)	Nivel del agua (vaso grande)
Inicio		
Después 10 horas		
Después 15 horas		
Después 20 horas		
Después de ... horas		
Después de ... horas		
Después de ... horas		
Después de ... horas		

Explicación:

El sistema de riego permite suministrar agua a la planta gracias a dos propiedades: la adhesión y la cohesión. La adhesión se basa en la atracción entre las diferentes partículas. En este caso, las moléculas de agua se adhieren a las del cordel. Cuando la masa de agua se vuelve suficientemente pesada, comienza a deslizarse por el cordel, cayendo en forma de gotas en la maceta.

La cohesión no es más que la interacción entre diferentes partículas. En el experimento descrito, las moléculas de agua son absorbidas por el cordel y, al mismo tiempo, son atraídas por las moléculas de agua que están próximas, generando una fuerza que "tira" del agua hasta la maceta, haciendo llegar poco a poco el agua a la planta hasta que el vaso se queda vacío.

A su vez, las plantas absorben una determinada cantidad de agua, en función de sus necesidades. Las mediciones permiten determinar la cantidad de agua absorbida, aunque siempre hay que tener en cuenta la posible cantidad de agua que se ha evaporado.

Como has podido comprobar, la cantidad de agua absorbida por la planta en el interior del invernadero es menor que la cantidad absorbida por la planta que se encontraba en el exterior.

Este resultado confirma una de las grandes ventajas del invernadero: la necesidad de utilizar menor cantidad de agua. Esto es debido a que, como en el interior del invernadero conseguimos tener un ambiente controlado sin la incidencia directa del sol y el viento en la planta, la cantidad de agua evaporada es menor que en el exterior. Además de eso, como las plantas transpiran menos y el ambiente en el interior del invernadero es más húmedo, éstas necesitan absorber menos agua del sistema de riego.



Experimento 9

Lluvias ácidas

Vamos a simular el fenómeno de lluvias ácidas para que entendamos mejor como éstas afectan a la agricultura.

Material:

- Material del experimento anterior
- Maceta
- Semillas de césped
- Vinagre

Procedimiento:

1. Repite el procedimiento del experimento anterior hasta el punto 5 y prepara una nueva maceta con tierra, añadiendo algunas semillas de césped.

2. Añade tierra en un parterre del invernadero que esté cerca del parterre con los berros y del soporte. Añade semillas de césped.

3. Con ayuda del vaso de mezcla pequeño, mide 25 ml de vinagre y échalos en el vaso grande.

4. Mide la misma cantidad, esta vez de agua, y échala también en el vaso grande. Coloca este vaso sobre el soporte grande.

5. Lava el vaso pequeño y llénalo de agua hasta los 25 ml. Coloca este vaso encima del soporte pequeño, que se encuentra en el interior del invernadero.

6. Reutiliza los dos cordeles que utilizaste en el experimento anterior, que en este caso se utilizarán para crear el sistema de riego del invernadero. Coloca una punta de cada uno de los cordeles en el interior del vaso con agua y coloca los otros extremos, uno en el parterre de los berros y el otro en el parterre de césped.

7. Corta dos nuevos cordeles de aproximadamente 15 cm. Repite el mismo procedimiento, pero esta vez para las macetas de césped y berros que se encuentran en el exterior del invernadero.

8. Coloca el invernadero y las macetas cerca de una ventana con exposición solar y registra los resultados obtenidos en la siguiente tabla.

Tiempo	Nivel de crecimiento (interior del invernadero)	Nivel de crecimiento (exterior del invernadero)
Después 5 horas		
Después 10 horas		
Después 15 horas		
Después 20 horas		
Después de ... horas		
Después de ... horas		
Después de ... horas		
Después de ... horas		

Resultados esperados

En este experimento sometemos dos cultivos (berros y césped) a un riego ácido, de forma que simulamos el fenómeno de la lluvia ácida. No obstante, las plantas cultivadas en el interior del invernadero continúan siendo regadas con agua normal.

En el interior del invernadero es de esperar que la germinación suceda normalmente. No obstante, fuera del invernadero esperamos que el nivel de germinación sea reducido. En estas macetas, las plantas que germinen tendrán raíces muy superficiales y hojas y tallos poco desarrollados. Asimismo, en este caso, la germinación se producirá en las zonas laterales de la maceta, donde la "lluvia ácida" no será tan intensa.

Explicación:

Las lluvias ácidas se forman a través de reacciones químicas que se producen en la atmósfera. El agua, como elemento natural, ya posee cierta acidez característica, resultado de las reacciones entre el dióxido de carbono y el agua.

No obstante, cuando ésta sufre reacciones en la que compuestos nitrogenados y sulfurosos son agentes activos, el nivel de acidez sube a valores muy superiores de los considerados normales, ya que se producen compuestos como el ácido sulfúrico y el nítrico, ácidos con efectos bastante negativos y devastadores.

En gran parte, el nivel de estos compuestos en la atmósfera es consecuencia de la emisión de contaminantes provocada por la actividad humana (como la contaminación industrial y la resultante del excesivo tráfico automovilístico) Este fenómeno tiene consecuencias graves y negativas, que afectan a la salud humana, a la agricultura (cultivos y suelos), a los cursos de agua y a los edificios.



Como podemos demostrar con este experimento, las plantas que se encontraban en el interior del invernadero presentan un crecimiento normal, al contrario de lo que sucede con las plantas que fueron sometidas a las lluvias ácidas.

Pero además de comprobar las graves consecuencias que este fenómeno provoca en la agricultura, también podemos comprobar la importancia de los invernaderos hoy en día, pues gracias a ellos conseguimos controlar los agentes a los que están expuestas las plantaciones.



Experimento 10 Clonación de plantas - Esquejes

Con este experimento vas a aprender a "clonar" plantas que tienes en casa.

Material:

- Macetas o invernadero
- Planta a "clonar" (violetas, vid, geranios, begonias, etc.)
- Tierra
- Vaso de mezcla grande

Procedimiento:

1. Corta algunas ramas de la planta que escogiste.

2. Llena el vaso de mezcla con agua y pon en él las hojas de las plantas.



Nota: En el caso de que hayas escogido hojas muy grandes que no entren en el vaso de mezcla, puedes usar un frasco de cristal en el que quepan.

3. Espera hasta que comiencen a desarrollarse las raíces.



4. Escoge el lugar en el que quieres plantar las nuevas plantas, en las macetas o en el invernadero, y añade tierra. Traspasa las nuevas plantas al sitio que escogiste. No te olvides de que las raíces tienen que estar cubiertas de tierra.



5. Acabas de "clonar" una planta, que será igual que la planta original. No te olvides de ir regándola para que se mantenga saludable y siga creciendo.



Imagen 51. Violeta africana.

Explicación:

Existen plantas que pueden multiplicarse por esquejes, un método de reproducción asexual. Este método consiste en la plantación de pequeños esquejes del tallo, raíces u hojas en un ambiente húmedo, con lo que se desarrollan nuevas plantas.

La yuca, el rosal y la caña de azúcar son ejemplos de plantas que crecen por esquejes del tallo. Como ejemplo de esqueje de raíces tenemos la patata dulce y, como ejemplo de esquejes de hojas, tenemos las violetas mencionadas en nuestro experimento.



Experimento 11 Parterre de cilantro

Material:

- 1 palo de madera alto
- Invernadero con parterre
- Tierra
- Semillas de cilantro
- Agua

Procedimiento:

1. Coloca un poco de tierra en 2 orificios del parterre del invernadero (aproximadamente a la mitad de su altura).
2. Añade de 2 a 3 de semillas de cilantro en cada orificio y cúbrelos con la tierra. Las semillas deben estar cubiertas por 1 cm de tierra.
3. Introduce el parterre dentro del invernadero y coloca el invernadero en el exterior, en un sitio que reciba luz y a la vez tenga sombra.
4. Debes mantener la tierra húmeda, pero que no esté muy encharcada.

Nota: La primavera y el otoño son las mejores épocas para plantar cilantro, porque el calor del verano acelera el proceso de crecimiento y así crece rápidamente.

Explicación:

El cilantro es una hierba aromática cuya planta se presenta en forma de arbusto, con hojas recortadas y delicadas flores blancas. El cilantro se caracteriza por sus semillas picantes, rellenas de aceites esenciales y ácidos orgánicos. No obstante, sus hojas verdes también se utilizan mucho en cocina.

Las hojas de cilantro pueden recogerse en cualquier época, a partir del momento en el que ya tengan definidos sus recortes característicos en las hojas. No obstante, lo ideal es esperar a que el pie tenga cerca de 10 cm, para obtener de las hojas todo su aroma. Coge las hojas antiguas, para que les dé más tiempo a las nuevas a madurar.

Podrás tener hojas durante bastante tiempo, hasta que aparezcan las primeras flores y posteriores semillas. ¡Guarda las semillas para que las puedas volver a plantar!



Imagen 52. Semillas de cilantro.



Experimento 12

Parterre de perejil

Material:

- Palo de madera alto
- Invernadero con parterre
- Tierra
- Semillas de perejil
- Agua

Procedimiento:

1. Sumerge las semillas de perejil en agua durante 24 horas.
2. Retira las semillas del agua y colócalas sobre un paño durante 1 hora.
3. Coloca un poco de tierra en 2 orificios del parterre del invernadero (aproximadamente hasta la mitad de su altura).
4. Añade de 2 a 3 de semillas de perejil en cada orificio y cúbrelo con la tierra. Las semillas debenn estar cubiertas por al menos 1 cm de tierra.
5. Presiona la tierra con las manos y riégala.
6. Introduce el parterre dentro del invernadero y colócalo en el exterior, en un lugar que reciba luz.

Explicación:

El perejil es una hierba aromática cuya planta tiene forma de arbusto y puede ser lisa o rizada, con un sabor ligeramente picante.

La siembra del perejil debe realizarse entre marzo y agosto, en regiones donde el invierno sea frío. En zonas de clima templado se puede cultivar a lo largo de todo el año.

La temperatura ideal para su desarrollo es entre los 8 y los 22 °C.

El perejil contiene sales minerales, vitamina A y C y es comúnmente utilizado en la cocina mediterránea. Una vez ha florecido, tiene lugar la maduración de las semillas y, al final, la muerte de la planta.

¡Recoge las semillas y vuélpelas a plantar!
¡Ahora que has aprendido a sembrar cilantro y perejil, usa tu invernadero y crea un herbario, añadiendo otras plantas aromáticas!



Hojas de perejil.





NATIONAL
GEOGRAPHIC™

INVERNADERO GREENHOUSE



National Geographic supports
vital work in conservation, research,
exploration, and education.

Visit our website: www.nationalgeographic.com

© 2015 National Geographic Partners LLC.
All rights reserved. NATIONAL GEOGRAPHIC
and Yellow Border Design are trademarks of the
National Geographic Society, used under license.



Bresser GmbH

Gutenbergstr. 2 · DE-46414 Rhede
www.bresser.de · info@bresser.de