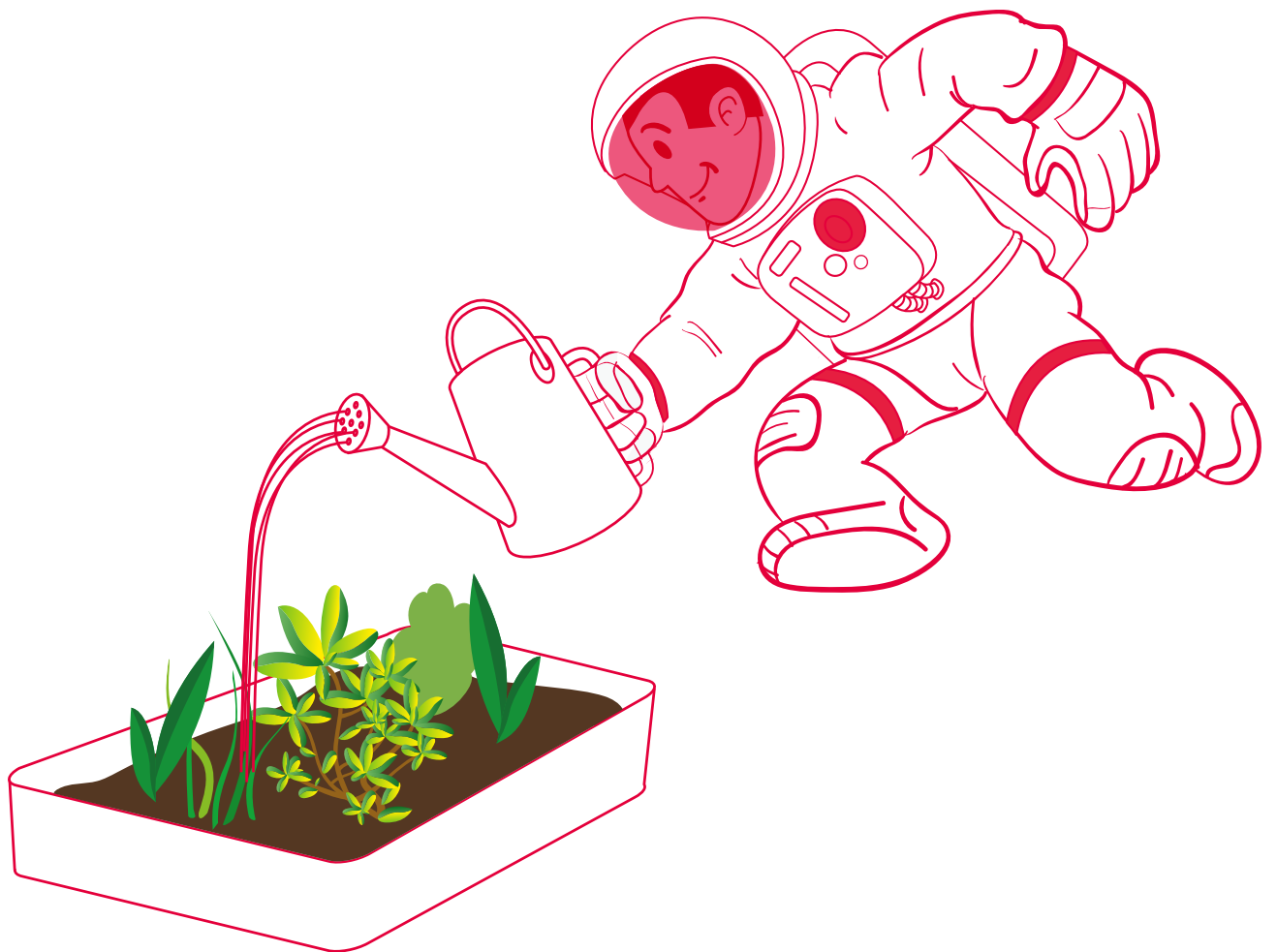


teach with space

→ ASTROFARMER

Qué necesitan las plantas para crecer





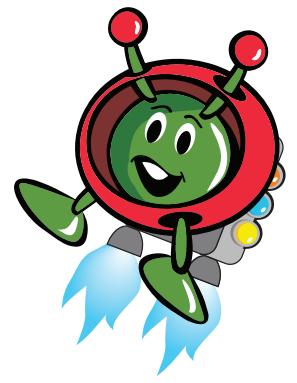
Resumen de datos	página 3
Resumen de actividades	página 4
Introducción	página 5
Actividad 1: ¿Las plantas necesitan aire?	página 9
Actividad 2: ¿Las plantas necesitan luz?	página 10
Actividad 3: ¿Las plantas necesitan agua?	página 12
Actividad 4: ¿Las plantas necesitan tierra?	página 13
Actividad 5: Demasiado calor, demasiado frío	página 15
Actividad 6: Las plantas en el espacio	página 16
Hojas de trabajo del alumno	página 18
Vínculos	página 30

teach with space – astrofarmer | PR42
www.esa.int/education

En la Oficina de ESA Educación nos gusta recibir vuestras opiniones y comentarios
teachers@esa.int

Una producción de ESA Educación
Copyright © Agencia Espacial Europea 2019





→ ASTRO FARMER

Qué necesitan las plantas para crecer

Resumen de datos

Asignatura: Ciencias
Franja de edades: 8-12 años
Tipo: actividad de los alumnos
Dificultad: media
Tiempo necesario para la lección: 2 horas y 30 minutos
Coste: bajo (0-10 euros)
Lugar: interior
Incluye el uso de: semillas de berros, semillas de rábanos, flores blancas

Palabras clave: Ciencia, Luna, Cultivo de plantas, Ambiente, Respiración, Fotosíntesis, Nutrientes, Agua, Luz, Temperatura

Descripción breve

En este grupo de seis actividades, los alumnos investigarán qué factores afectan al cultivo de plantas y los relacionarán con el cultivo de plantas en el espacio. También aprenderán que las plantas necesitan aire, luz, agua, nutrientes y una temperatura estable para crecer. Por último, observarán qué les ocurre a las plantas cuando varía alguno de los factores.

Estas 6 actividades pueden hacerse de forma independiente o conjunta.

Objetivos didácticos

- Aprender que las plantas necesitan agua, luz, aire, nutrientes y una temperatura adecuada para crecer.
- Entender que los entornos pueden cambiar y poner en peligro a los seres vivos.
- Descubrir que es posible cultivar plantas sin tierra.
- Llevar a cabo experimentos simples y controlados.
- Identificar y controlar las variables cuando es necesario.
- Interpretar las observaciones y extraer conclusiones.
- Resolver problemas.



→ Resumen de las actividades

actividad	título	descripción	resultado	requisitos	tiempo
1	¿Las plantas necesitan aire?	Estudiar los procesos de respiración y fotosíntesis en las plantas.	Aprender que las plantas necesitan aire para sobrevivir.	Ninguno	15 minutos
2	¿Las plantas necesitan luz?	Investigar cómo crecen los berros en diferentes condiciones de luz: oscuridad constante y luz solar.	Realizar predicciones, y experimentos comparativos y controlados para investigar si las plantas necesitan luz.	Se recomienda haber finalizado la Actividad 1.	30 minutos para llevar a cabo la actividad. 1 semana de espera.
3	¿Las plantas necesitan agua?	Dejar flores blancas en agua con colorante alimentario toda la noche para observar cómo beben el agua.	Hacer predicciones y descubrir que las plantas beben agua y la transportan hasta las hojas.	Ninguno	30 minutos para llevar a cabo la actividad. 1 día de espera.
4	¿Las plantas necesitan tierra?	Plantar semillas de rábanos en diferentes materiales para descubrir que las plantas pueden crecer sin tierra.	Hacer predicciones, y experimentos comparativos y controlados para investigar si las plantas necesitan nutrientes que se encuentran en la tierra. Descubrir que las plantas no necesitan tierra para crecer.	Ninguno	30 minutos para llevar a cabo la actividad. 1 día de espera.
5	Demasiado calor, demasiado frío	Examinar imágenes de plantas en diferentes lugares de la Tierra y establecer relaciones entre la flora y las zonas climáticas.	Aprender que las plantas necesitan temperaturas suaves para crecer.	Ninguno	15 minutos
6	Las plantas en el espacio	Explicar que las plantas necesitan aire, luz, agua, una temperatura adecuada y nutrientes para crecer. Estudiar algunos hechos sobre la Luna y ponerlos en relación con el cultivo de plantas.	Entender que las condiciones ambientales del espacio difieren de las de la Tierra y que pueden representar un riesgo para el cultivo de vegetales.	Ninguno	30 minutos

→ Introducción

Las plantas son importantes para el ecosistema de la Tierra. Son fuente de alimento para los animales y convierten el dióxido de carbono en oxígeno a través de la fotosíntesis.

En estas actividades, los alumnos aprenderán qué necesitan las plantas para sobrevivir y mantenerse sanas. Descubrirán que las principales condiciones que necesitan las plantas para crecer son:

- Acceso al aire
- Acceso a la luz
- Acceso al agua
- Acceso a nutrientes
- Una temperatura adecuada y estable

Los estudiantes descubrirán estos factores por sí mismos realizando experimentos para investigar cómo dependen las plantas de cada factor.

Aire

El aire se compone de diferentes gases y un pequeño porcentaje de partículas minúsculas llamadas aerosoles, entre las que se incluyen el polvo y el polen. El primer componente del aire es el nitrógeno (78 %), seguido del oxígeno (21 %). Otros gases, como el dióxido de carbono y el argón, representan solo el 1 % de la atmósfera. El aire también contiene vapor de agua; la cantidad de agua presente en el aire se llama humedad.

Las plantas, como todos los seres vivos, necesitan respirar para vivir. La **respiración** permite a los organismos producir energía. En el caso de las plantas, el oxígeno entra en las hojas a través de unas pequeñas aberturas llamadas estomas. Las plantas convierten el azúcar (glucosa) y el oxígeno en energía:

azúcar + oxígeno _____ > dióxido de carbono + agua + energía

La respiración de las plantas libera dióxido de carbono y agua, igual que hacen los seres humanos al respirar. El dióxido de carbono y el agua salen de las hojas a través de los estomas.

Luz

Las plantas no pueden sobrevivir en la oscuridad total de forma indefinida. Necesitan luz para producir los azúcares (glucosa) imprescindibles para su respiración. Este proceso se llama fotosíntesis y utiliza la luz para convertir el dióxido de carbono y el agua en azúcar y oxígeno:

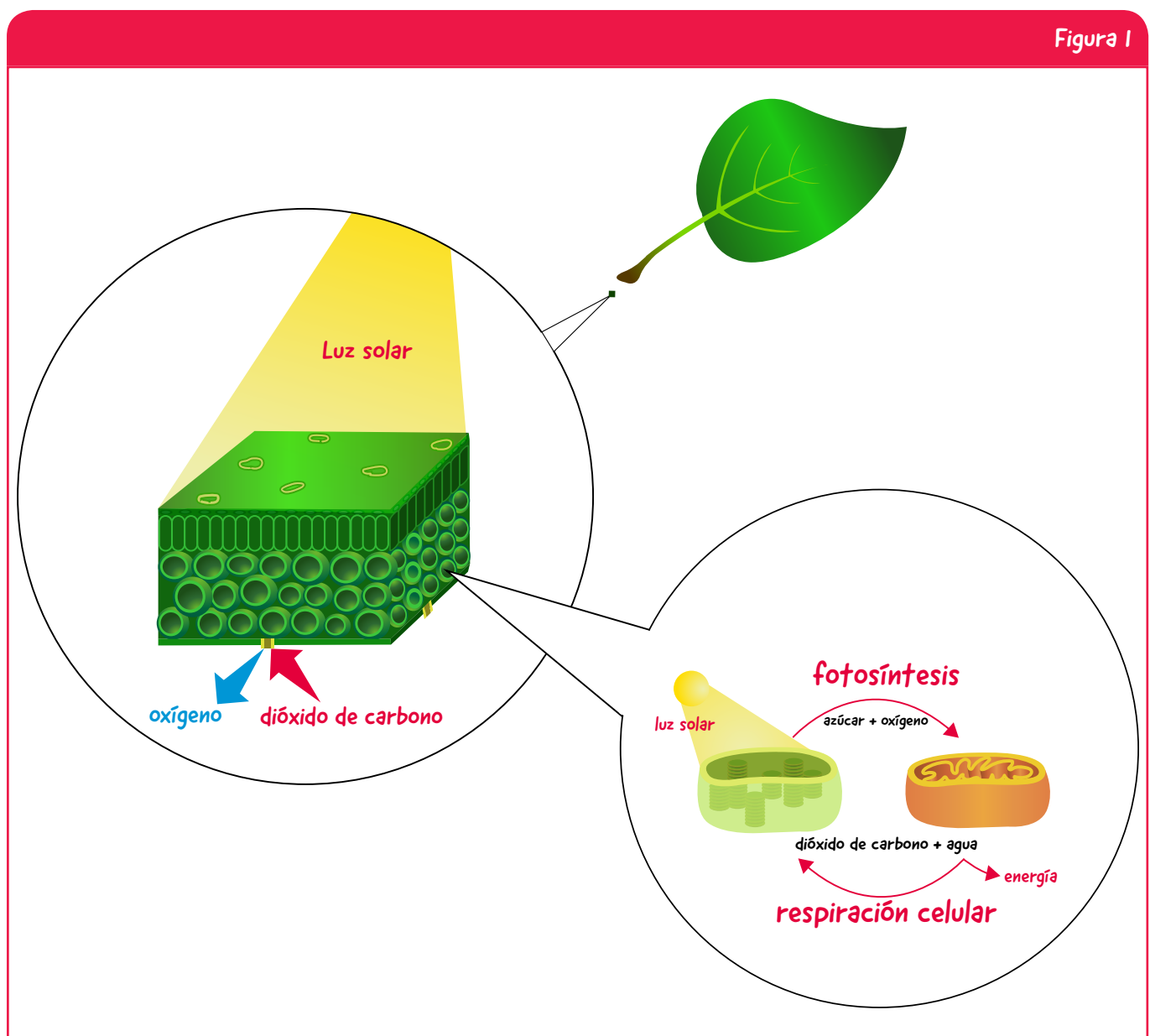
dióxido de carbono + agua + luz _____ > azúcar + oxígeno

La glucosa es el "alimento" de las plantas y la obtienen a través de la fotosíntesis. Todas las partes de la planta utilizan la glucosa para crecer, florecer y producir frutos.

Las plantas tienen un pigmento llamado clorofila que les permite realizar la fotosíntesis. Este pigmento es la razón de que las plantas tengan color verde. ¡Sin la clorofila no pueden sobrevivir!

Las plantas crecen en dirección a la luz. Cuando están en plena oscuridad, utilizan la energía que han almacenado, por ejemplo en las semillas, para crecer más rápido y buscar la luz que necesitan. En la oscuridad, las plantas no producen clorofila y, por tanto, no pueden hacer la fotosíntesis. Seguirán creciendo hasta que se queden sin energía.

La respiración y la fotosíntesis van unidas; los productos de la fotosíntesis son los reactivos de la respiración celular (ver la Figura 1). La fotosíntesis solo tiene lugar durante el día, mientras que la respiración se produce de día y de noche.

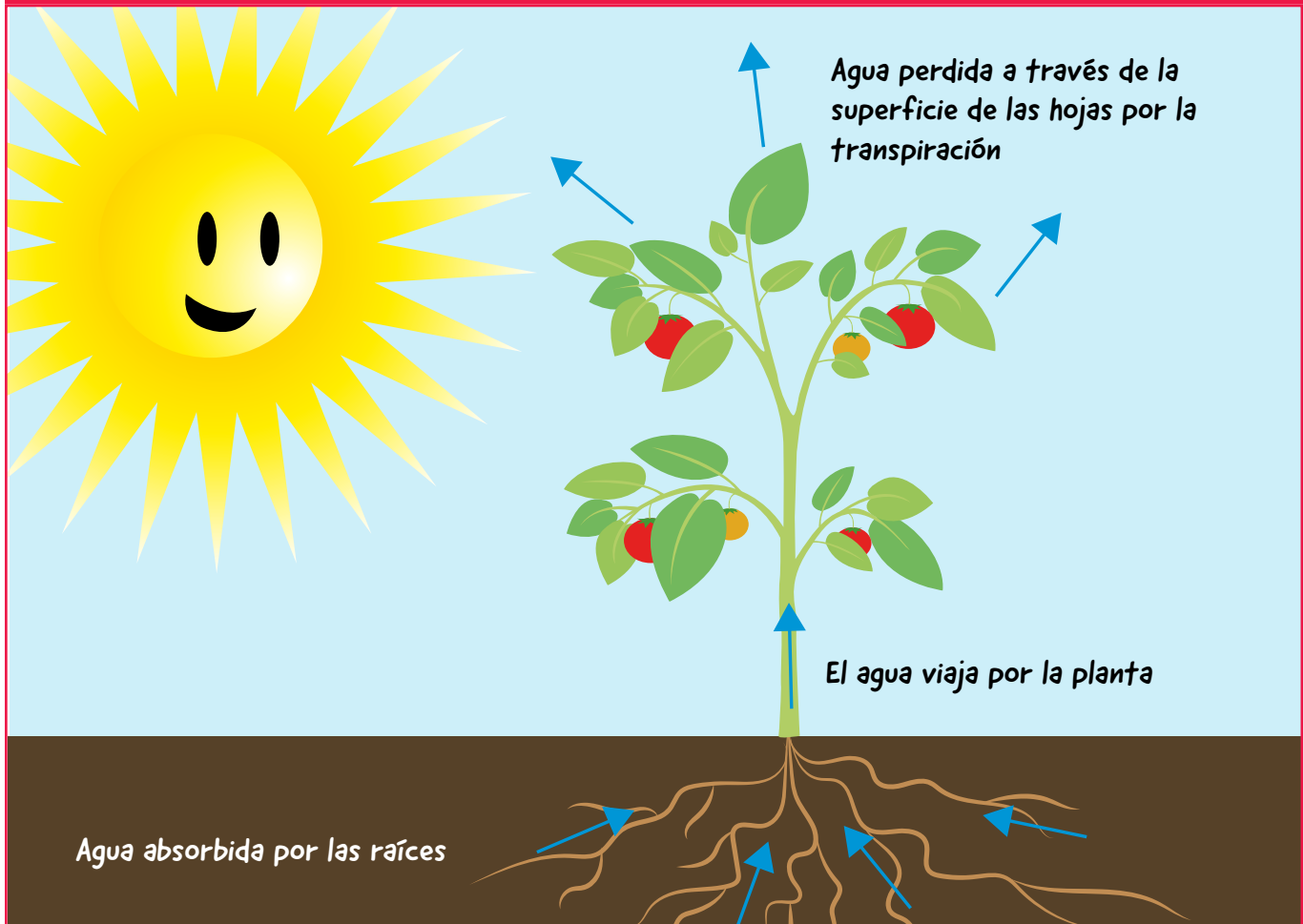


↑ Anatomía de las hojas

Agua

El agua es esencial para todos los seres vivos, incluidas las plantas. La vegetación necesita el agua contenida en el suelo que rodea sus raíces. Las plantas reciben el agua a través de las raíces y la transportan a sus partes superiores a través de unos pequeños tubos (vasos) que forman el xilema. Estos vasos transportan el agua y los nutrientes disueltos en ella a toda la planta. Las plantas no tienen un corazón que bombee líquidos por todo su cuerpo, así que necesitan otras fuerzas físicas para mover el líquido hasta las hojas más altas. Además, pierden agua a través de las hojas como consecuencia de los procesos de transpiración y respiración (ver la Figura 2).

Figura 2



Nutrientes

Para mantenerse sanas, las plantas necesitan recibir nutrientes, que son elementos o compuestos químicos esenciales para su desarrollo. Se encuentran normalmente en la tierra que forma el suelo y los absorben a través de sus raíces.

Los nutrientes presentes en el suelo tienen orígenes muy diversos: animales descompuestos, bacterias, hongos, organismos microscópicos, fertilizantes y excrementos. Algunos suelos son ricos en nutrientes y, por tanto, muy buenos para las plantas, mientras que otros carecen de ellos, por ejemplo la arena del desierto.

Las plantas no solo obtienen nutrientes del suelo, también soporte mecánico. Sin embargo, es posible cultivar plantas utilizando técnicas que no necesitan suelo, como es el caso de los cultivos hidropónicos. Estas técnicas utilizan un material diferente para el cultivo, en el caso de la agricultura hidropónica, es agua con nutrientes. El soporte mecánico se proporciona de forma artificial.

Temperatura

La temperatura es un elemento clave para la salud y el desarrollo de las plantas. Combinada con los otros factores ya comentados (luz, aire, agua y nutrientes), afecta al crecimiento de la planta.

Las plantas precisan temperaturas suaves para realizar la fotosíntesis. Tanto si hace un calor extremo como un frío extremo, la temperatura afecta a la salud de los vegetales. La mayoría de las plantas no pueden sobrevivir a temperaturas bajo cero porque el agua de su interior puede congelarse. Incluso aunque puedan contrarrestar el efecto de la temperatura internamente, el suelo que las rodea también se congela y las raíces no pueden absorber el agua helada que contiene.

Si las temperaturas son altas, las plantas pueden perder grandes cantidades de agua con la transpiración. Algunos vegetales han evolucionado para minimizar la pérdida de agua desarrollando unas hojas muy finas, en forma de aguja. Además, en climas muy cálidos, la raíces tienen más dificultades para encontrar agua porque hay menos cantidad disponible en el suelo. Sin embargo, existen ejemplos de plantas que se han adaptado a vivir en entornos extremos, como el cactus, que ha aprendido a vivir en zonas desérticas, donde las temperaturas pueden oscilar entre los 70 °C y cifras por debajo de cero.

En el espacio

Todas las cosas que damos por hecho en la Tierra en el espacio no existen o son diferentes.

Allí es difícil que se den las cinco condiciones necesarias para que crezcan las plantas: luz, agua, tierra, nutrientes y una temperatura adecuada. Además, en el espacio las plantas tendrían que desarrollarse en un entorno con una gravedad diferente: en el caso de la Estación Espacial Internacional (ISS) sería la microgravedad y, en el caso de la Luna, 1/6 de la gravedad de la Tierra.

Plantar semillas en la tierra sería un auténtico desastre en la ISS, donde todo flota. La tierra podría acabar flotando por toda la estación y obstruir alguna máquina importante o incluso algún astronauta podría inhalarla. Además, por su peso, la tierra es difícil de transportar y lanzar al espacio.

Afortunadamente, tanto en la ISS como en la Luna, las plantas podrían cultivarse mediante técnicas hidropónicas. Este método ya se ha probado en la ISS y produjo la primera “ensalada espacial” en 2015.



↑ Unidad de cultivo de vegetales "Veggie" de la ISS.

El suelo de la Luna carece por completo de nutrientes y las condiciones ambientales allí son muy distintas de las de la Tierra. Por tanto, cuando la ESA y otras agencias espaciales hablan de cultivar plantas en la Luna, piensan en cultivarlas en un entorno controlado, por ejemplo, en invernaderos especiales.

En estas actividades, los alumnos se convertirán en “astroagricultores” (AstroFarmers) e investigarán las condiciones que necesitan las plantas para crecer en el espacio.

→ Actividad 1: ¿Las plantas necesitan aire?

En esta actividad, los alumnos descubrirán qué es la respiración y la fotosíntesis de las plantas. También aprenderán cuestiones sobre la composición del aire y el papel que desempeñan las plantas en la producción de oxígeno.

Material

- Hojas de trabajo del alumno impresas, una por alumno
- Lápiz o bolígrafo
- Lápices de colores

Ejercicio

Reparte las hojas de trabajo a los alumnos y pídeles que rellenen los espacios en blanco del texto con las palabras suministradas.

Pídeles que identifiquen el proceso representado por cada flecha en la pregunta 2. Deberían colorear el nombre del proceso en rojo o azul en función de los colores utilizados en la imagen. Los alumnos deberían entender que la fotosíntesis solo se produce durante el día, mientras que la respiración se produce durante el día y la noche.

Resultados

1. El **aire** es una mezcla de varios gases que incluyen nitrógeno (78 %) y **oxígeno** (21 %). Otros gases, como el dióxido de carbono, representan solo el 1 % de la atmósfera terrestre.

Las **plantas**, como todos los seres vivos, necesitan respirar para vivir. La respiración convierte el azúcar y el oxígeno en energía, y se libera **dióxido de carbono** y agua en el proceso.

La mayoría de las plantas no pueden sobrevivir en la oscuridad porque necesitan luz para producir los azúcares imprescindibles para obtener energía que les permita crecer. Este proceso se llama **fotosíntesis** y utiliza la luz para convertir el dióxido de carbono y el agua en azúcar y oxígeno. La fotosíntesis es la principal fuente de oxígeno de la **atmósfera**.

2.

Respiración

Fotosíntesis

Debate

En función de la edad y capacidad de los alumnos, podrías desarrollar con más profundidad el tema de la respiración y fotosíntesis mostrándoles las ecuaciones y la Figura 1 incluidas en la introducción.



→ Actividad 2: ¿Las plantas necesitan luz?

En esta actividad, los alumnos investigarán cómo crecen los berros en diferentes condiciones de iluminación: oscuridad constante y luz solar normal. Deberían aprender que la luz afecta al crecimiento de las plantas y relacionar los resultados de este experimento con la Actividad 1.

Material

- Hojas de trabajo del alumno impresas, una por grupo
- Semillas de berros
- Macetas o recipientes de plástico idénticos (2 macetas por grupo)
- Tierra para las macetas
- Una paleta o cuchara
- Una caja de cartón o un armario oscuro
- Una regla

Ejercicio

Divide la clase en pequeños grupos de entre dos y cuatro alumnos. Explícales que realizarán un experimento para averiguar cómo crecen los berros en diferentes condiciones de iluminación: oscuridad constante y luz solar normal.

Nota: si quieres añadir complejidad al ejercicio, puedes agregar una tercera maceta con luz constante (por ejemplo, colocada debajo de una lámpara).

Distribuye las hojas de trabajo, una por grupo, y el material necesario: 2 macetas por grupo, semillas de berros y tierra para las macetas. Pide a los alumnos que sigan las instrucciones de las hojas de trabajo. Ayúdalos si es necesario. Pídeles que etiqueten las macetas con sus nombres y los números 1 y 2.

Asegúrate de que la tierra está húmeda y de que riegan las macetas más o menos con la misma cantidad de agua.

A continuación, los alumnos deberán colocar todas las macetas etiquetadas con el número “1” en un lugar totalmente oscuro (un armario o caja) y todas las etiquetadas con el “2” en un lugar sometido al ciclo normal día-noche, preferiblemente cerca de una ventana. Comenta la importancia de realizar un experimento controlado y pide a los alumnos que piensen por qué este experimento es controlado.

Pregunta a los estudiantes si alguna vez han visto una planta que ha sido abandonada en la oscuridad. ¿Qué creen que le pasará a un vegetal si no puede recibir nada de luz solar? Los alumnos deben escribir y/o dibujar sus predicciones en las hojas de trabajo.

Las macetas deben permanecer en el mismo sitio durante unos 4-7 días. Los berros crecen con mucha facilidad y no deberían necesitar más agua durante esa semana.



Resultados

Al cabo de una semana, los alumnos pueden recuperar sus macetas. Los berros desarrollados con la luz del sol deberían tener un aspecto saludable y color verde. Los berros crecidos en la oscuridad deberían ser bastante más altos que los expuestos al sol, pero deberían tener un color blanco con hojas amarillas.



↑ Ejemplo de dos macetas de berros plantados en el mismo tipo de tierra y con similares cantidades de agua. La maceta con los berros blancos (izquierda) estuvo sumida en la oscuridad durante 4 días, mientras que los berros verdes (derecha) recibieron luz solar durante el mismo periodo.

Los berros criados en la oscuridad son más altos porque la planta ha acelerado su crecimiento (usando la energía almacenada en la semilla) tratando de buscar la luz. No es verde porque no tiene clorofila (que no se ha podido producir debido a la ausencia de luz). Es la clorofila la que da a las plantas su color verde.

Debate

Para analizar con más profundidad el desarrollo de las plantas con los alumnos, comenta con ellos cuál de las dos plantas está más sana. Pregúntales si creen que las plantas pueden estar expuestas a demasiada luz.



→ Actividad 3: ¿Las plantas necesitan agua?

En esta actividad, los alumnos investigarán el transporte de agua dentro de una planta. A través de los ejercicios, deberían aprender que las raíces y el tallo transportan el agua hasta el resto del vegetal. A continuación, examinarán cómo cambian de color los pétalos de las flores cuando se añade colorante al agua que las alimenta.

Material

- Una hoja de trabajo impresa para cada alumno
- Flores blancas cortadas por el tallo (dos por grupo)
- Colorante alimentario (rojo o azul)
- Recipientes transparentes con agua (por ejemplo la parte inferior de una botella de plástico)
- (Optativo) Flor blanca con la raíz intacta

Ejercicio 1

Para comenzar esta actividad, los alumnos identificarán y etiquetarán las diferentes partes de la planta en sus hojas de trabajo. Deben señalar el nombre de la hoja, el fruto, la flor, el tallo y la raíz. A continuación, deben resolver el laberinto que muestra cómo se transporta el agua desde la tierra hasta las hojas, flores y frutos de la planta a través de la raíz y el tallo.

Pide a los estudiantes que nombren tres funciones diferentes de las raíces. Podrían ser:

- Absorción y transporte de agua
- Fijación y sujeción de la planta
- Almacenamiento de alimentos (por ejemplo patatas y zanahorias)
- Respiración

Ejercicio 2

En este experimento, se añade colorante al agua de las flores para demostrar cómo se transporta el agua desde el tallo a los pétalos.

El ejercicio se puede realizar como actividad de grupo o como demostración. Si se realiza como demostración, necesitarás dos flores blancas colocadas en dos recipientes de agua diferentes. Como actividad de grupo, necesitarás dos flores blancas situadas en sendos recipientes de agua por cada grupo. Las instrucciones del experimento se encuentran en la hoja de trabajo de los alumnos. Las flores con tallos huecos transportarán el agua con más rapidez y mostrarán el cambio de color en menos tiempo, pero puede utilizarse prácticamente cualquier tipo de flor blanca.

Divide la clase en pequeños grupos de entre dos y cuatro alumnos. Reparte las hojas de trabajo a los alumnos y entrega dos flores blancas por grupo. Pide a los alumnos que sigan las instrucciones de las hojas de trabajo. Los alumnos deberán explicar qué creen que les pasará a las flores. Espera un día y luego pide a los alumnos que respondan a las preguntas 2 y 3 de la hoja de trabajo. ¿Han sido correctas sus predicciones? Pregunta a los alumnos qué pasaría si la flor aún tuviera sus raíces.

Nota: para ver la función que cumplen las raíces, puedes añadir al experimento una planta con las raíces intactas para ver si esto afecta al color de la flor.

Resultados

1. La flor blanca sumergida en el agua con colorante debería haber quedado teñida por el colorante. Especialmente por el borde de los pétalos.
2. Los pétalos se tiñen porque las flores transportan el agua desde el tallo al resto de la flor. El colorante del agua es una forma eficaz de ilustrar este transporte.
3. Las raíces actúan como filtro natural. Cuando se añade agua con colorante a la tierra, la raíz no reconoce el colorante como un nutriente necesario. Las raíces no lo absorben y los pétalos de la flor no deberían cambiar de color.

→ Actividad 4: ¿Las plantas necesitan tierra?

En esta actividad, los alumnos plantarán semillas de rábanos en diferentes materiales para determinar cuáles de ellos son aptos para el cultivo.

Material

- Una hoja de trabajo impresa para cada alumno
- 16 semillas de rábanos
- 8 recipientes (macetas) pequeños y transparentes
- Tierra para llenar 2 de las macetas
- Arena para llenar 2 de las macetas
- Algodón para llenar 2 de las macetas
- Papel absorbente para llenar 2 de las macetas
- Film de plástico
- 16 etiquetas para las macetas
- Fertilizante líquido

Ejercicio

Esta actividad está diseñada como una demostración en el aula para averiguar si las plantas pueden crecer sin tierra. Entrega las hojas de trabajo a los alumnos. Pregúntales si piensan que las plantas pueden cultivarse sin tierra y pídeles que razonen su respuesta en las hojas de trabajo.

Explica a los alumnos que van a realizar un experimento para averiguar si los vegetales pueden crecer sin tierra. Pídeles que respondan a la pregunta 2 de la hoja de trabajo trazando líneas entre los materiales y las macetas vacías.

Cuando todos hayan terminado, deberán llenar las ocho macetas siguiendo el procedimiento siguiente:

1. Etiquetar las macetas con números del 1 al 8.
2. Poner **tierra** en las macetas 1 y 2.
3. Poner **arena** en las macetas 3 y 4.
4. Poner **algodón** en las macetas 5 y 6.
5. Poner **papel absorbente** en las macetas 7 y 8.
6. Añadir agua normal a las macetas 1, 3, 5 y 7 (el material debe quedar mojado).
7. Añadir agua con fertilizante líquido a las macetas 2, 4, 6 y 8 (el material debe quedar mojado).
8. Añadir 2 semillas de rábanos a cada maceta y colocar film de plástico adherido a la parte superior.
9. Dejar las macetas durante una semana en condiciones idénticas.

Pide a los alumnos que hagan sus predicciones sobre el experimento. ¿Creen que las plantas podrán crecer en todas las macetas? ¿En qué maceta creen que crecerán mejor? ¿Creen que es una buena idea añadir fertilizante líquido? Pídeles que anoten sus predicciones respondiendo de la pregunta 3 a la 7 en sus hojas de trabajo. Aclara con ellos por qué es un experimento controlado.

Al cabo de una semana, presenta las macetas a los alumnos. ¿Cómo se ha desarrollado cada una de ellas? Pídeles anoten los resultados en las hojas de trabajo (pregunta 8). ¿Qué altura ha alcanzado cada brote en los distintos materiales y cómo de sanas están las plantas? Comentad si las plantas necesitan tierra o no para crecer. Pide a los alumnos que escriban cuál es su material de cultivo preferido debajo de la ilustración de la planta que hay en su hoja de trabajo.



Resultados

A continuación figuran las repuestas a las preguntas de la hoja de trabajo de los alumnos:

3. El fertilizante líquido se utiliza para sustituir los nutrientes que normalmente se encuentran en la tierra. Dado que algunas plantas se están cultivando sin tierra, los nutrientes que necesitan deben añadirse de otra manera.
4. Añadir nutrientes a algunas de las macetas les permitirá desarrollarse más de lo que lo harían en el mismo material sin nutrientes.
5. Es un experimento controlado porque solo cambiamos una variable en cada ocasión. Por lo tanto, podemos analizar si la diferencia se debe al material o al fertilizante líquido.
6. Las semillas de rábano crecerán mejor en el algodón mezclado con fertilizante. Deberían desarrollarse mejor que las sembradas únicamente en tierra.
7. Los alumnos podrían argumentar que las plantas no pueden crecer sin tierra o sin el fertilizante. Sin embargo, las semillas de rábano deberían poder crecer en todos los materiales utilizados. Esto es porque las semillas ya contienen algunos nutrientes para que la planta germine, pero crecerá más lentamente y, con el tiempo, se agotarán esos nutrientes.

Debate

Comenta con los alumnos las ventajas y desventajas de cultivar plantas sin tierra. Deberían entender que las plantas necesitan nutrientes, pero estos pueden añadirse a otros materiales, no solo a la tierra.



→ Actividad 5: Demasiado calor, demasiado frío

En esta actividad, los alumnos observarán imágenes de diferentes lugares de la Tierra y las asociarán a distintas zonas climáticas. Aprenderán que las plantas pueden adaptarse a diferentes condiciones, pero hay entornos extremos en los que no pueden vivir.

Material

- Una hoja de trabajo impresa para cada alumno
- Tijeras
- Pegamento
- Lápiz o bolígrafo

Ejercicio

Empieza el ejercicio preguntando a los alumnos si alguna vez han estado en un lugar donde no hay ninguna planta. Reflexiona con los alumnos sobre el hecho de que encontramos plantas casi en cualquier lugar de la Tierra.

En sus hojas de trabajo, encontrarán un mapa con las tres principales zonas climáticas de la Tierra: las zonas tropicales, templadas y polares. Pídeles que miren las imágenes de la A a la F e imaginen en qué zona del mapa deberían estar situadas. Tienen que pensar en las distintas zonas climáticas y la influencia que ejercen en la flora de cada región. Las imágenes A y B no tienen ninguna planta. Pide a los alumnos que expliquen por qué en cada caso.

Resultados

- 1 - D, 2 - E, 3 - C, 4 - B, 5 - A, 6 - F
2. **Imagen A:** esta es una imagen del desierto del Sáhara. No puede crecer vegetación en las zonas del desierto completamente cubiertas por arena. La arena es un elemento inadecuado para el cultivo porque contiene poca agua y pocos nutrientes. Además, en el desierto, las raíces tienen dificultades para fijar la planta al suelo debido a la poca consistencia de la arena y los fuertes vientos. Allí, las temperaturas son extremadamente altas durante el día y extremadamente frías por la noche.

Imagen B: esta imagen pertenece a la Antártida. La Antártida es un desierto helado, con muy pocas precipitaciones. El terreno está cubierto de hielo y nieve, y no hay agua en estado líquido. Las temperaturas pueden alcanzar los 80 °C bajo cero. El frío congela las células de las plantas, lo que daña e interrumpe las vías de transporte de los nutrientes y el agua.

Debate:

Comenta con los alumnos las diferencias entre las distintas zonas climáticas. ¿Cómo se adaptan las plantas a cada zona?

Zona tropical: se extiende entre el trópico de Cáncer (latitud 23,5° al norte del ecuador) y el trópico de Capricornio (latitud 23,5° al sur del ecuador). El clima en esta zona puede ser extremadamente caluroso debido a la abundante evaporación. Esto crea regiones muy cálidas y húmedas, como las selvas tropicales, y tierras áridas, como los desiertos, que tienen cambios bruscos de temperatura entre el invierno y el verano.

Zona templada: se extiende entre el círculo polar ártico y el trópico de Cáncer en el hemisferio norte, y entre el trópico de Capricornio y el círculo polar antártico en el hemisferio sur. Esta zona experimenta las mayores variaciones de temperatura entre verano e invierno, con veranos calurosos e inviernos fríos. La mayor parte de Europa y Norteamérica se sitúa en esta zona climática.

Zona polar: es la situada dentro de los círculos polares ártico y antártico. Se caracteriza por tener unos inviernos largos y fríos, y unos veranos cortos y frescos. Las temperaturas raras veces suben por encima del punto de congelación. Las precipitaciones caen en forma de nieve y muchas zonas están cubiertas por hielo durante todo el año.

→ Actividad 6: Las plantas en el espacio

En esta actividad, los alumnos resumirán las condiciones imprescindibles para que las plantas estén sanas. También reflexionarán sobre qué condiciones de la Luna podrían suponer un problema para las plantas.

Material

- Una hoja de trabajo impresa para cada alumno
- Lápiz o bolígrafo
- Lápices de colores

Ejercicio 1

Comenta con la clase qué factores ambientales creen son importantes para la salud de las plantas. Si han realizado ya las actividades 1-5, esta actividad servirá como resumen. Si no han realizado las actividades anteriores, introduce este tema relacionándolo con sus experiencias cotidianas, por ejemplo con plantas de sus propias casas, del parque o el bosque.

Pregúntales qué le ocurre a una planta si:

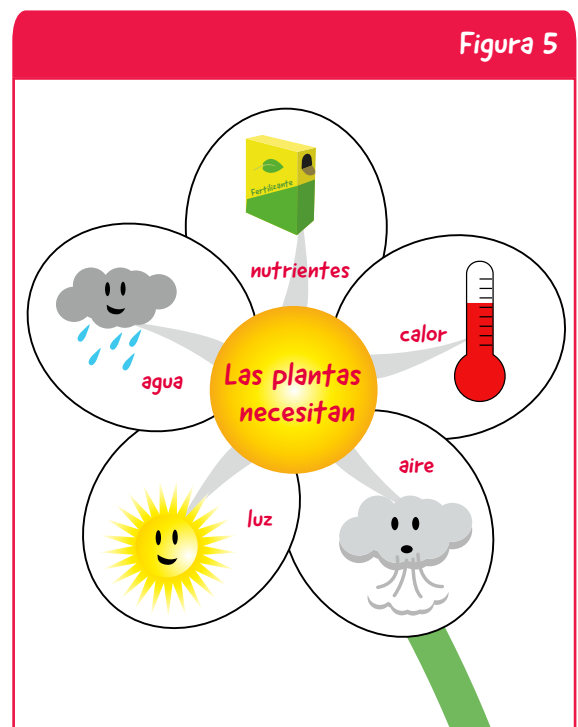
- la temperatura es demasiado baja o demasiado alta,
- no hay suficiente agua o hay demasiada
- no hay bastante luz o hay demasiada,
- no hay nutrientes,
- no hay aire.

Pide a los alumnos que dibujen los cinco factores que afectan a la salud de una planta en los pétalos de la flor que encontrarán en su hoja de trabajo: temperaturas suaves, nutrientes, luz, aire y agua. Finaliza el ejercicio preguntando qué harían los alumnos para cubrir las necesidades de un vegetal y asegurarse así de que sobrevivirá. Algunos ejemplos podrían ser colocar la planta en una ventana para recibir luz o ponerla en el interior para mantenerla a una temperatura constante.

Resultados

Los alumnos deberían dibujar en los pétalos de la flor de su hoja de trabajo qué necesita una planta para mantenerse sana. Aquí mostramos un ejemplo.

1. Temperaturas suaves
2. Agua
3. Luz
4. Nutrientes
5. Aire



↑ Ejemplo de la respuesta esperada para el Ejercicio 1. Los cinco requisitos más importantes para el crecimiento de las plantas son calor (temperatura suave constante), nutrientes, agua, luz y aire.

Ejercicio 2

Pide a los alumnos que analicen las tarjetas de información sobre la Luna y pregúntales si piensan que las plantas pueden crecer fuera de la Tierra. Pídeles que escriban sus ideas en las hojas de trabajo. Debate el tema con la clase y pide a los alumnos que expresen sus ideas y opiniones.

¿Tienen alguna idea de qué podría hacerse para superar algunas de las condiciones que se dan en la Luna? Guíalos hacia la idea de construir un entorno controlado como puede ser un invernadero.

Debate

Al debatir con los alumnos, deja claro que no hay vida en la Luna. El propósito es analizar como podrían adaptarse a estos entornos diferentes unas plantas que se llevaran a la Luna desde la Tierra. ¿Podrían desarrollarse? ¿Estarían sanas? ¿Cómo podemos controlar algunas de las variables del entorno?

Los puntos siguientes señalan los principales obstáculos para cultivar plantas en misiones espaciales:

Microgravedad: en la Tierra, estamos acostumbrados a sentir cómo el suelo tira de nosotros hacia abajo. Una de las mayores diferencias que encontramos en el espacio es que la gravedad varía en función de donde estemos. Los astronautas que viajan por el espacio sentirán ausencia de gravedad, mientras que, en la Luna, sentirán $1/6$ de la gravedad que experimentan en la Tierra. Las plantas están acostumbradas a crecer en la Tierra, así que transportarlas a un lugar con una gravedad distinta puede introducir cambios inesperados en su desarrollo.

Agua: a diferencia de lo que ocurre en la Tierra, en la Luna no hay agua líquida disponible en ríos y océanos. Allí hay algo de agua en forma de hielo, pero esto significa que es mucho más difícil y caro conseguirla que en nuestro planeta.

Luz: la duración del día y la noche de un planeta o un satélite natural varía en función de su rotación. En la Luna, los días son extremadamente largos, 28 veces más largos que en la Tierra. Las plantas tendrían que adaptarse a un ciclo de 14 días de luz y 14 días de oscuridad.

Atmósfera: la Luna prácticamente no tiene atmósfera. No ofrece protección contra la radiación, que puede afectar a la salud de las plantas.

Temperatura: la mayoría de las plantas se desarrollan mejor a temperaturas situadas entre los 10 °C y los 30 °C. Debido a que es un entorno vacío, el espacio exterior tiene variaciones extremas de temperatura. En la Luna se producen unas variaciones parecidas porque básicamente no tiene atmósfera.

Tierra: el suelo de la Luna es muy pobre en nutrientes e incluso podría ser tóxico para las plantas en algunas regiones.

Conclusión

Los alumnos deberían llegar a la conclusión de que, aunque en la Tierra las plantas crecen prácticamente en todas partes, las condiciones ambientales de la Luna son diferentes y faltan algunos de los factores más importantes para que se desarrollen adecuadamente. Para poder cultivar plantas en el espacio, necesitaríamos crear un entorno controlado con invernaderos especiales.

→ ASTROFARMER

Qué necesitan las plantas para crecer

→ Actividad 1: ¿Las plantas necesitan aire?

Ejercicio

1. Completa las frases siguientes rellenando los espacios en blanco. Utiliza las palabras de esta lista.

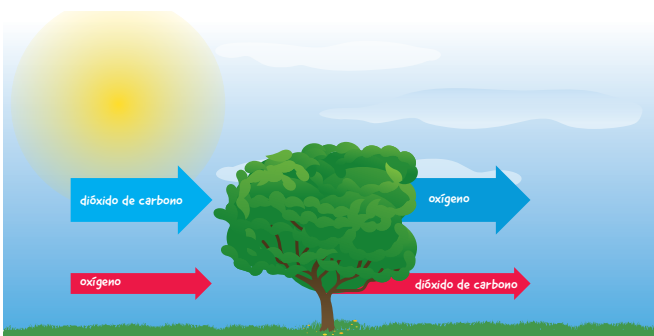
plantas fotosíntesis oxígeno dióxido de carbono atmósfera aire

El _____ es una mezcla de varios gases que incluyen nitrógeno (78 %) y _____ (21 %). Otros gases, como el dióxido de carbono, representan solo el 1 % de la atmósfera terrestre.

Las _____, como todos los seres vivos, necesitan respirar para vivir. La respiración convierte el azúcar y el oxígeno en energía, y libera _____ de _____ y agua en el proceso.

La mayoría de las plantas no pueden sobrevivir en la oscuridad porque necesitan luz para producir los azúcares imprescindibles para obtener energía que les permita crecer. Este proceso se llama _____ y utiliza la luz para convertir el dióxido de carbono y el agua en azúcar y oxígeno. La fotosíntesis es la principal fuente de oxígeno de la _____.

2. Las flechas de las imágenes siguientes representan dos procesos que se producen en las plantas: fotosíntesis y respiración. Colorea los recuadros de abajo con el color que se haya utilizado para representar cada proceso en la imagen: rojo o azul.



Respiración

Fotosíntesis

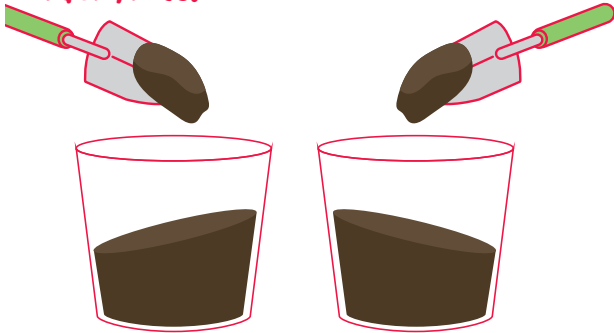


→ Actividad 2: ¿Las plantas necesitan luz?

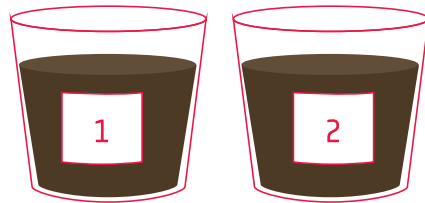
En esta actividad, investigarás qué les ocurre a las plantas cuando no reciben la luz del Sol.

Ejercicio

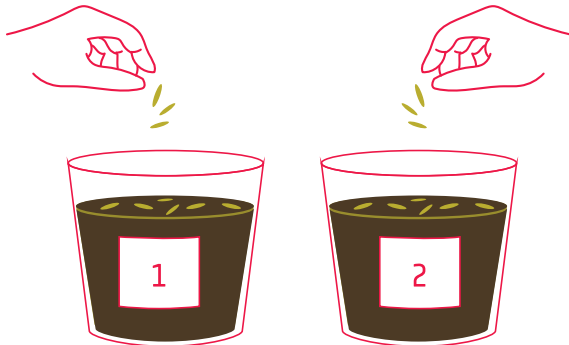
1. Pon tierra en dos macetas idénticas.



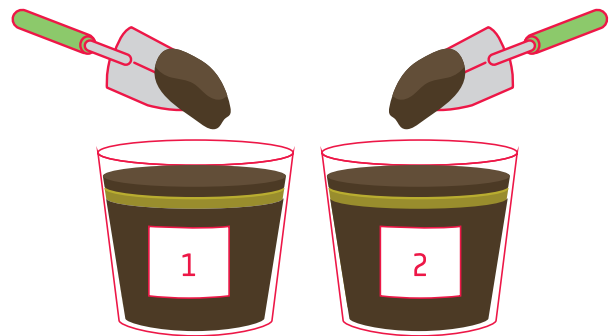
2. Etiqueta las macetas con los números 1 y 2.



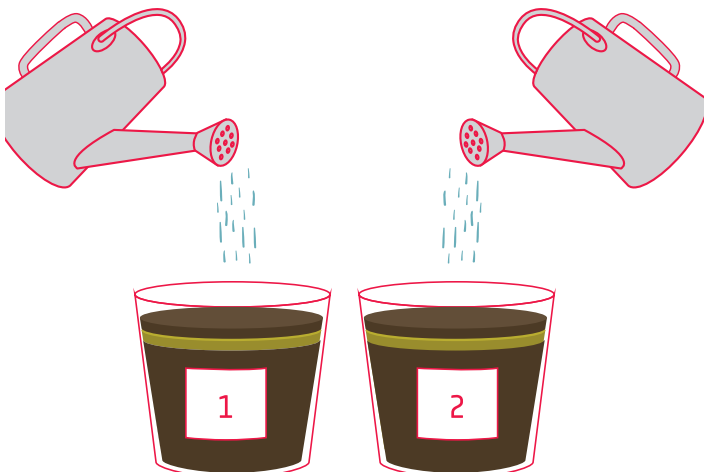
3. Planta aproximadamente la misma cantidad de semillas en cada maceta.



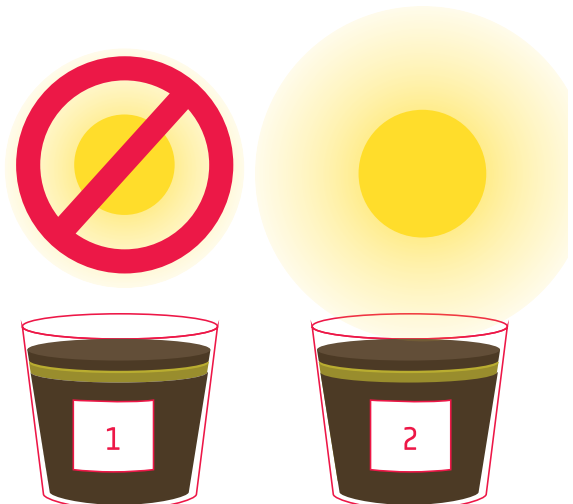
4. Cubre las semillas de berros con un poco de tierra.



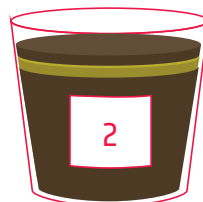
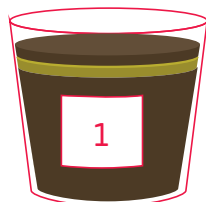
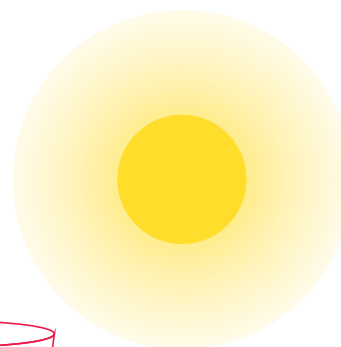
5. Riega ambas plantas con la misma cantidad de agua.



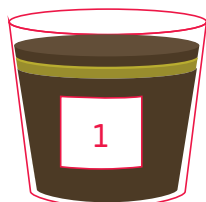
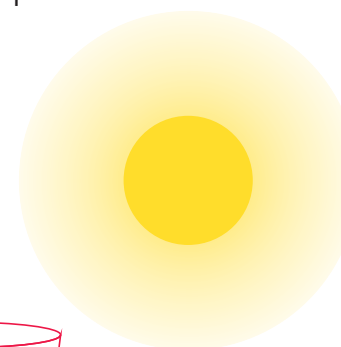
6. Coloca una maceta en la oscuridad y otra expuesta a la luz.



1. Adivina qué pasará con las dos macetas. Escribe tus predicciones debajo y dibuja el aspecto que crees que tendrían las plantas.



2. Al cabo de **una semana**, observa las macetas. Dibuja el aspecto que tienen los berros en cada maceta. Anota el color y la altura.



Altura de los berros: _____ cm Altura de los berros: _____ cm

Color: _____ Color: _____

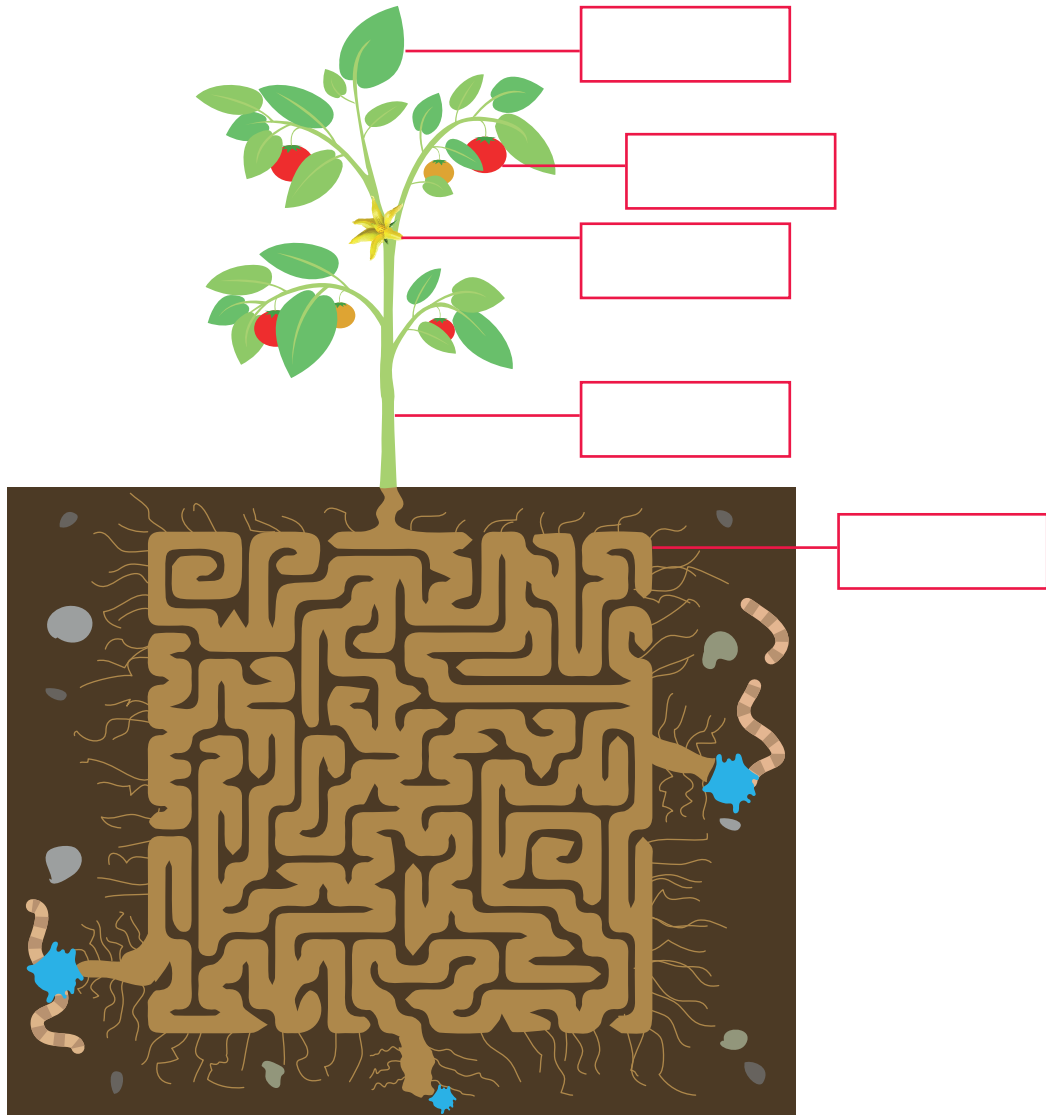
3. ¿A qué crees que se deben estas diferencias?

→ Actividad 3: ¿Las plantas necesitan agua?

El agua es esencial para todos los seres vivos, incluidas las plantas. Los vegetales obtienen el agua del suelo a través de las raíces y la transportan a sus partes superiores.

Ejercicio 1

1. Nombra las distintas partes de la planta.



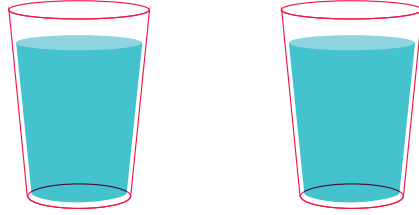
2. Ayuda a la planta a encontrar el mejor camino a través del laberinto para transportar el agua desde la raíz hasta la punta de una hoja. Traza el camino en azul.

3. Nombra 3 funciones distintas de las raíces.

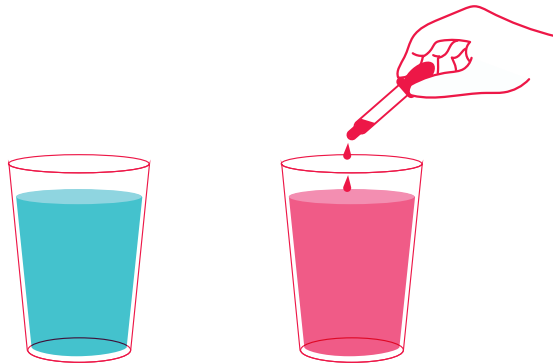
Ejercicio 2

Vamos a investigar cómo se transporta el agua a través de las plantas. Sigue estas instrucciones:

1. Llena dos vasos de agua.



2. Añade colorante alimentario a uno de los vasos y remuévelo.



3. Coloca una flor en cada recipiente y espera un día.



1. ¿Qué crees que le pasará a la flor blanca sumergida en el agua con colorante?

2. ¿Se han confirmado tus predicciones? ¿Qué le ha pasado a la flor blanca sumergida en el agua con colorante?

3. ¿El resultado habría sido el mismo si la planta hubiera tenido las raíces intactas?

→ Actividad 4: ¿Las plantas necesitan tierra?

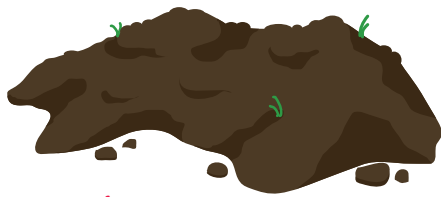
Ejercicio

1. ¿Crees que las plantas pueden crecer sin tierra? Razona tu respuesta.

2. Aquí hay ocho macetas vacías.

- Las macetas 1 y 2 deben llenarse de tierra.
- Las macetas 3 y 4 deben llenarse de arena.
- Las macetas 5 y 6 deben llenarse de algodón.
- Las macetas 7 y 8 deben llenarse de papel absorbente.
- Es preciso añadir fertilizante a todas las macetas que tengan un número par.

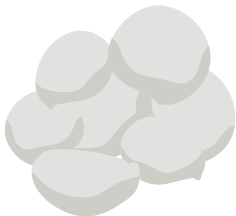
Dibuja líneas que conecten el material con las macetas correspondientes.



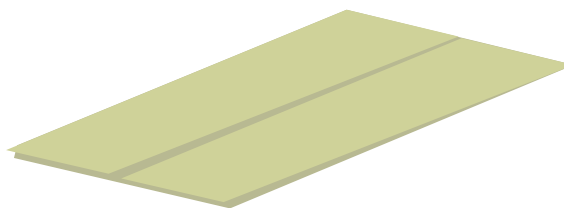
tierra



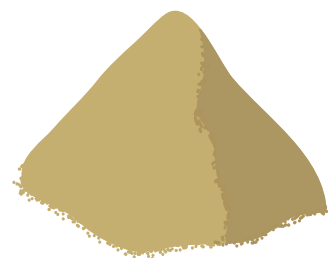
fertilizante



algodón



papel absorbente



arena

3. ¿Por qué crees que añadimos fertilizante (nutrientes) a algunas macetas?

4. ¿Piensas que los resultados serán diferentes en las macetas con y sin fertilizante?

5. ¿Crees que este es un experimento controlado?

6. ¿En qué maceta crees que crecerá mejor la planta? ¿Por qué?

7. ¿Hay alguna maceta donde crees que no pueden crecer plantas? ¿Por qué?



Espera una semana a que se desarrollen las semillas.

¿Lo sabías?

¡Los astronautas ya han comido alimentos cultivados en el espacio! En agosto de 2015, los astronautas que habitaban la Estación Espacial Internacional comieron su primera ensalada espacial: una cosecha de lechuga romana roja. Se cultivó en una unidad especial llamada Veggie que proporciona la luz y los nutrientes necesarios. En esta imagen puedes ver la lechuga creciendo.



8. Cuando pase la semana de espera, puedes analizar cada maceta. Rellena la planta siguiente con comentarios que indiquen si han brotado las plantas, cuánto miden, si están verdes y sanas, y cuántas hojas tienen.

Elige cuál es la mejor maceta para cultivar plantas.

maceta 1

maceta 2

maceta 3

maceta 4

maceta 5

maceta 6

maceta 7

maceta 8

Resultados

Para cultivar plantas usaría la maceta ____

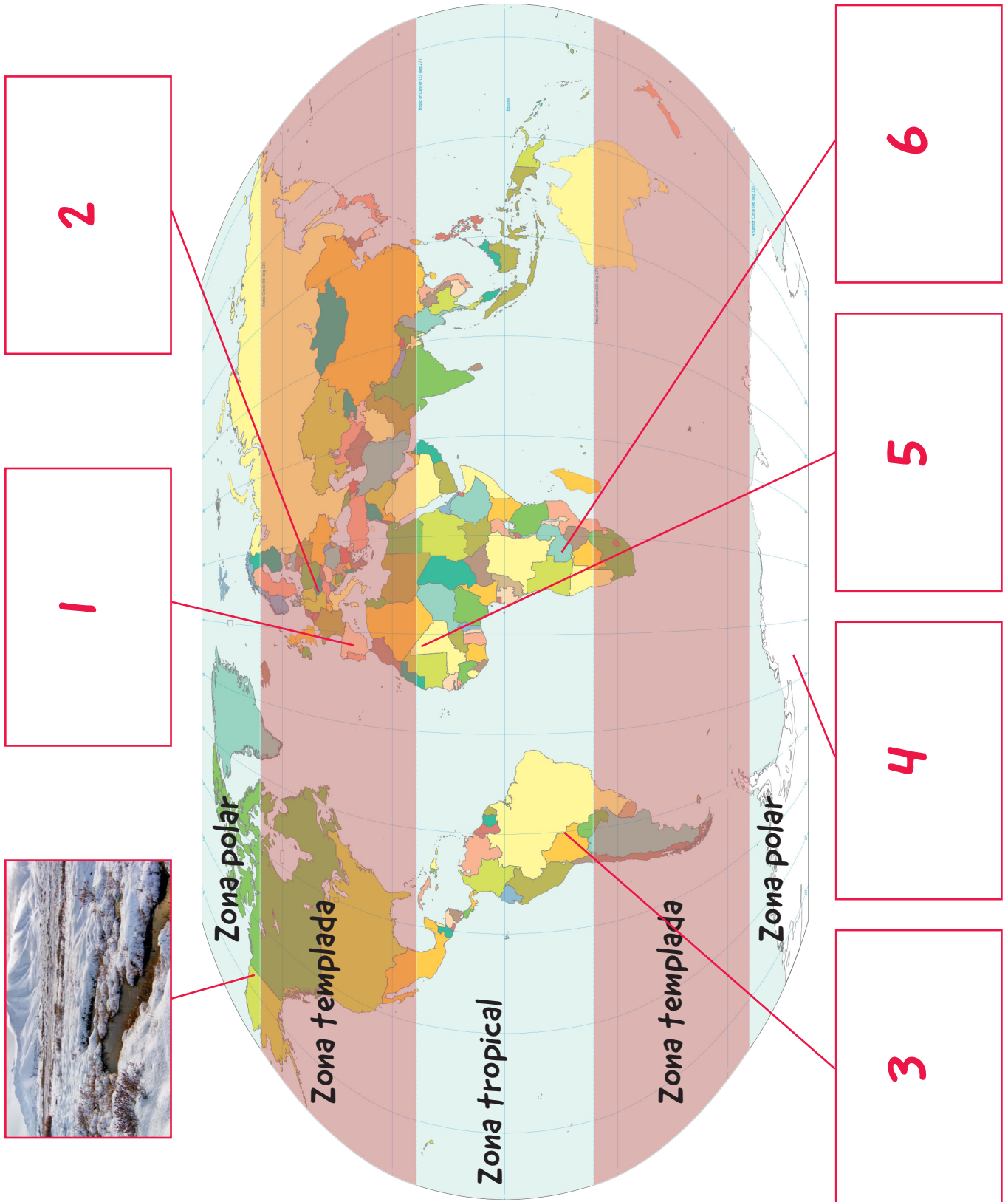
Porque: _____

→ Actividad 5: ¿Las plantas necesitan temperaturas suaves?

Existe vegetación prácticamente en cualquier lugar de la Tierra, pero su aspecto puede variar mucho. Las plantas pueden adaptarse a su entorno; por ejemplo, algunas viven en zonas cálidas mientras que otras necesitan temperaturas más bajas.

Ejercicio

1. Este mapa muestra una ilustración de las principales zonas climáticas de la Tierra. Mira las fotografías de la página siguiente e indica a qué zona del mapa pertenecen.

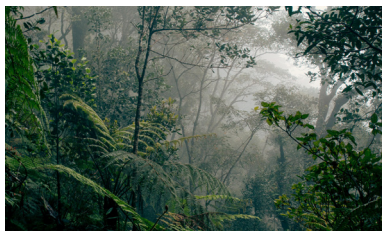




A



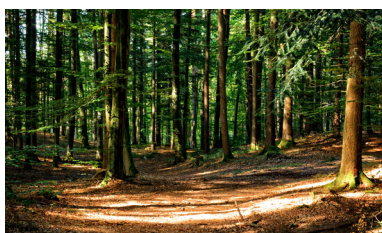
B



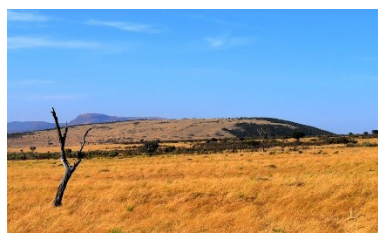
C



D



E



F

2. Las imágenes A y B no tienen ninguna planta. Explica por qué en cada una de ellas.

A. _____

B. _____

¿Lo sabías?

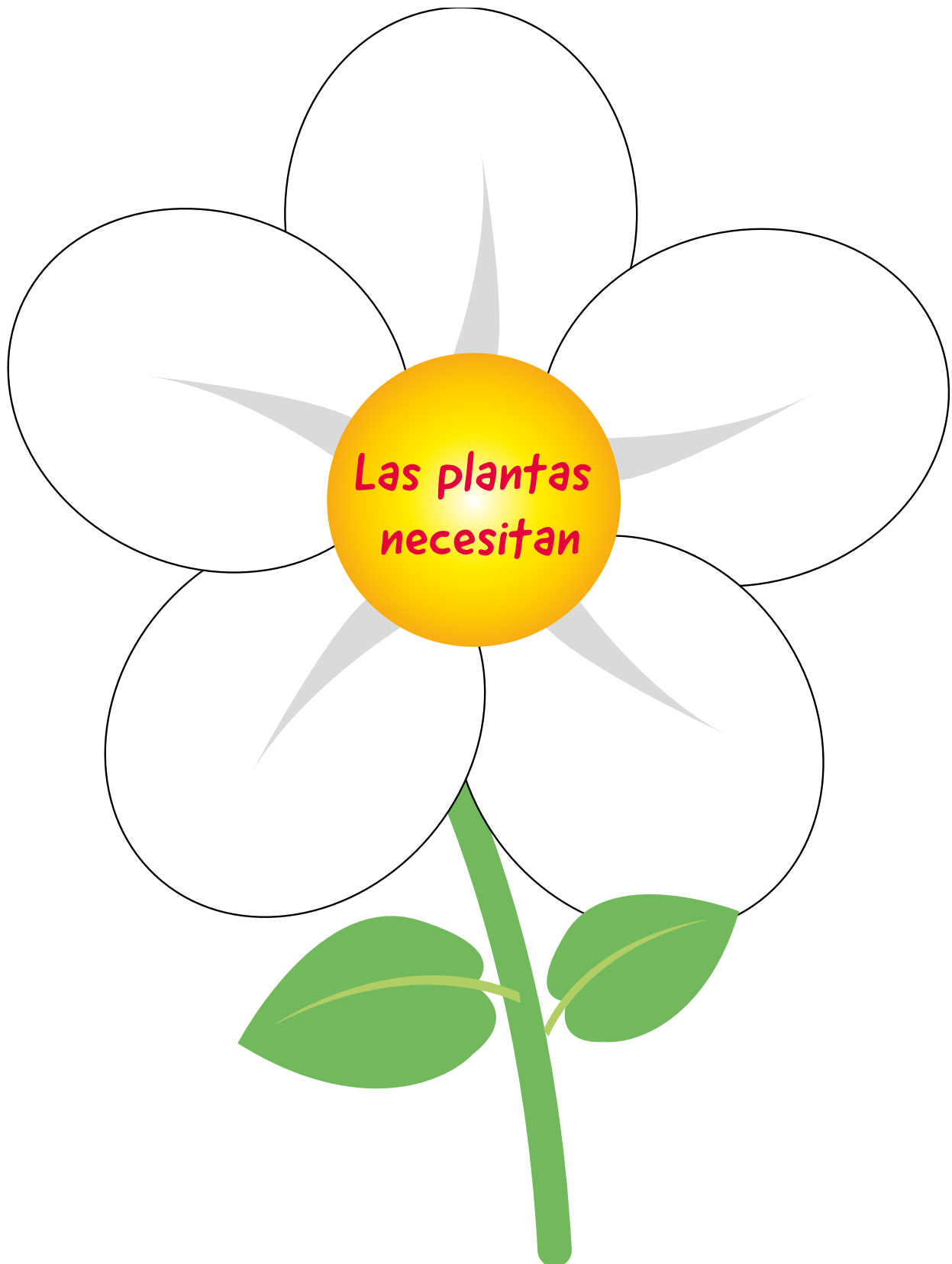
Para la mayoría de las plantas, la temperatura óptima para la fotosíntesis está en torno a los 25 °C. El efecto de la temperatura sobre las plantas varía bastante dependiendo del tipo de planta. Los tomates tienen dificultades cuando las temperaturas caen por debajo de los 13 °C o si superan los 36 °C. Por otro lado, los cactus pueden sobrevivir en el desierto, donde las temperaturas oscilan entre valores por debajo de cero y los 70 °C.



→ Actividad 6: Las plantas en el espacio

Ejercicio 1

1. Dibuja en los pétalos de esta planta qué necesitan los vegetales para crecer sanos.



Ejercicio 2

El planeta Tierra ha evolucionado para tener las condiciones ideales para el desarrollo de las plantas.

Pero, en el espacio, ¡las condiciones son muy distintas!

Analiza estos datos sobre la Luna.



DATOS SOBRE LA LUNA

- **Luz:** las horas de luz duran unos 14 días terrestres y van seguidas de una noche (oscuridad) que dura otros 14 días terrestres.
- **Agua:** pequeñas cantidades de hielo en los polos. No hay agua líquida.
- **Atmósfera:** no tiene
- **Temperatura:** entre $-233\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+123\text{ }^{\circ}\text{C}$
- **Suelo:** sin nutrientes
- **Gravedad:** $1/6$ de la gravedad terrestre

1. ¿Crees que las plantas pueden crecer en la Luna? ¿Por qué?

2. ¿Cómo crees que se podrían cultivar vegetales en la Luna?

→ VÍNCULOS

Recursos de la ESA

Concurso Moon Camp

esa.int/Education/Moon_Camp

Vídeos animados sobre los requisitos básicos para vivir en la Luna

esa.int/Education/Moon_Camp/The_basics_of_living

Vídeos animados de Paxi

esa.int/kids/en/Multimedia/Paxi_animations

Recursos de la ESA para el aula

esa.int/Education/Classroom_resources

ESA Kids

esa.int/kids

Proyectos espaciales de la ESA

Proyecto MELiSSA

esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Melissa

Una década de biología vegetal en el espacio

esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Research/A_decade_of_plant_biology_in_space

Información extra

Astroplant, un proyecto de ciencia ciudadana para aprender sobre el cultivo de plantas

www.astroplant.io

Ciencia en la NASA: jardinería espacial

youtube.com/watch?v=M7LslyCX7Jg