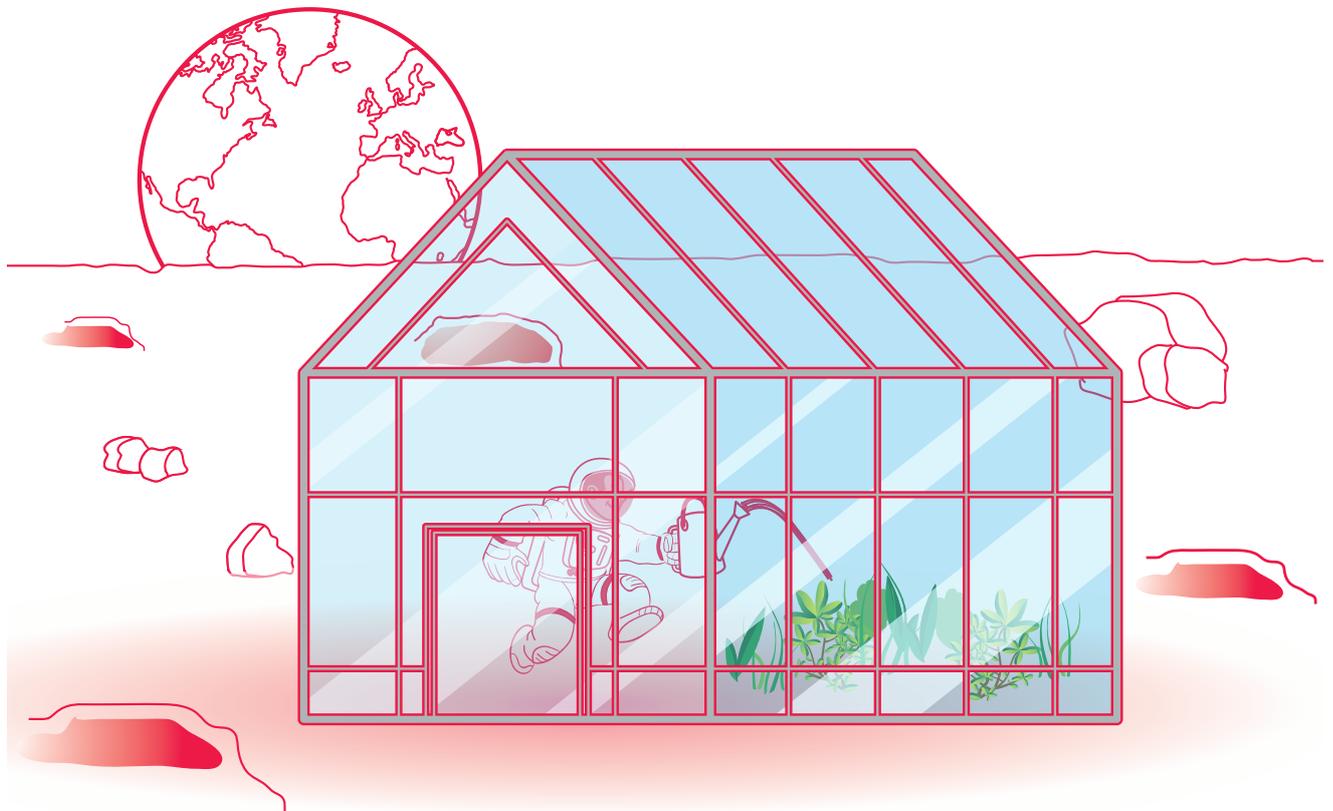


teach with space

→ ASTROCROPS

Cultivo de plantas para futuras misiones espaciales





Guía del profesor

Resumen de datos

página 3

Introducción

página 4

Actividad 1: Deja que crezca

página 5

Vínculos

página 8

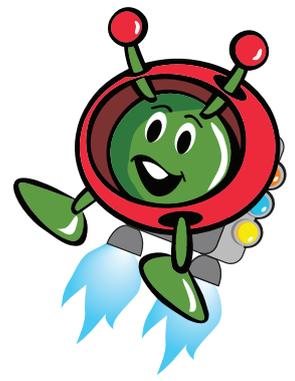
Diario de observaciones

página 9

teach with space – astrocrops | PR43
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



→ ASTROCROPS

Cultivo de plantas para futuras misiones espaciales

Resumen de datos

Asignatura: Ciencia, Biología

Franja de edades: 8-12 años

Tipo: actividad de los alumnos, proyecto escolar

Dificultad: media

Tiempo necesario para la lección: 30 minutos por semana durante 12 semanas

Coste: medio

Lugar: el aula

Incluye el uso de: herramientas de jardinería

Palabras clave: ciencia, biología, plantas, semillas, germinación, albahaca, tomate, rábano, tallo, hoja, fruta, flor, raíz

Descripción breve

En este grupo de actividades, los alumnos aprenderán los conceptos de germinación y crecimiento de las plantas viendo cómo se desarrollan tres plantas desconocidas durante 12 semanas. Realizarán mediciones y observaciones para evaluar el crecimiento y la salud de sus cultivos. A continuación, utilizarán sus observaciones para elaborar una hipótesis sobre qué especies de plantas están cultivando y determinar si son aptas para crecer en misiones espaciales de larga duración.

Esta actividad forma parte de una serie que incluye también "[AstroFood](#)", donde los alumnos investigan otros posibles alimentos que podrían utilizarse en un futuro en el espacio, y "[AstroFarmer](#)", donde exploran el cultivo de plantas en el espacio y los factores que afectan a su crecimiento.

Objetivos didácticos

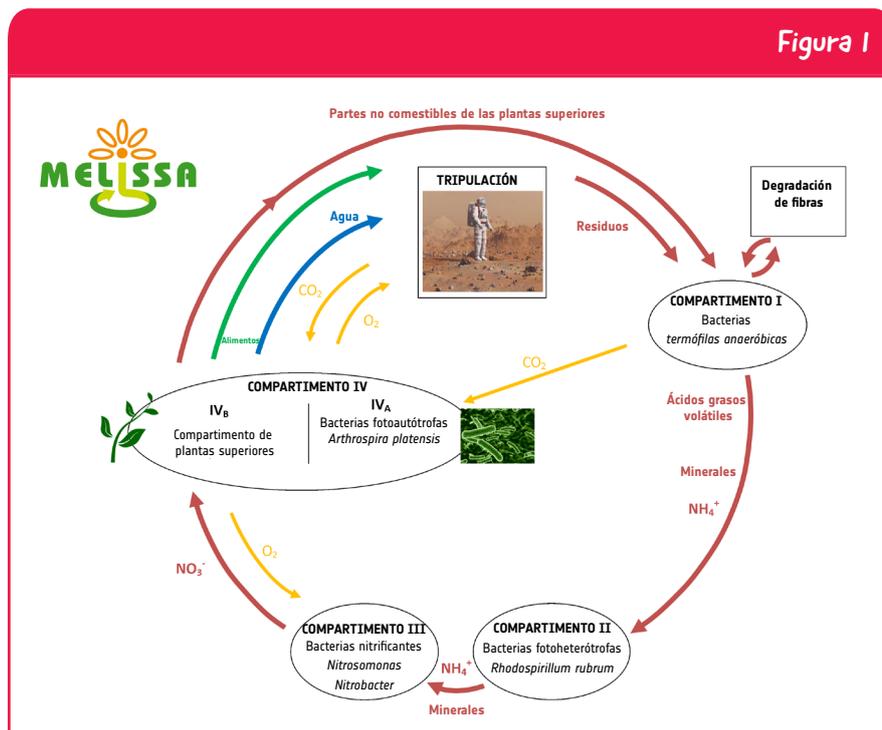
- Observar y describir cómo se convierten las semillas en plantas maduras.
- Hacer gráficos científicos y utilizar etiquetas.
- Efectuar observaciones y mediciones sistemáticas.
- Interpretar los resultados y extraer conclusiones a partir de ellos.
- Aprender a realizar experimentos comparativos y controlados.



→ Introducción

Si en un futuro los astronautas establecen una base en la Luna o van a explorar otros rincones del sistema solar, necesitarán aire, alimentos y agua. En la actualidad, el único asentamiento humano fuera de la Tierra es la Estación Espacial Internacional (ISS), que recibe los suministros de agua y alimentos desde la Tierra. Cada astronauta necesita aproximadamente 1 kg de oxígeno, 1 kg de comida deshidratada y 3 kg de agua al día. Proporcionar 5 kg de suministros diarios por astronauta desde la Tierra tiene un coste elevado y no es viable para misiones espaciales de larga duración. Por eso, los científicos están investigando la manera de crear un sistema de soporte vital cerrado que pueda utilizarse en el espacio. Un sistema así es esencial para avanzar en la exploración espacial y también nos ayudará a mejorar la forma en que utilizamos los recursos en la Tierra.

El programa MELISSA (Sistema Alternativo de Soporte Microecológico para la Vida) de la ESA trata de perfeccionar un sistema de soporte vital autosostenible que pueda llevarse al espacio en un futuro para proporcionar todo el oxígeno, agua y alimento que necesiten los astronautas. Esta idea podría funcionar si se reciclase todo sin necesidad de recibir provisiones desde la Tierra. Los productos de desecho y el CO₂ del cuerpo humano proporcionarían a las plantas los ingredientes esenciales para crecer y, a cambio, las plantas proporcionarían oxígeno y alimentos a los astronautas, además de filtrar las aguas residuales.



↑ Imagen del sistema de soporte vital cerrado de MELISSA

Los científicos de MELISSA están investigando y recogiendo datos sobre estas plantas espaciales y cómo podrían cultivarse en un sistema cerrado. Como ciudadanos, vosotros podéis ayudar participando en el proyecto de ciencia ciudadana AstroPlant y recopilar datos valiosos sobre el cultivo de plantas.

En este grupo de actividades, los alumnos cultivarán sus propias plantas espaciales y observarán cómo las semillas se van transformando en plantas maduras.

→ Actividad 1: Deja que crezca

En esta actividad, los alumnos estudiarán el desarrollo de tres semillas desconocidas. En el proceso de transformación de las semillas en plantas adultas, los alumnos aprenderán a hacer observaciones científicas y registrar datos para hacer el seguimiento del crecimiento a lo largo del tiempo. Para finalizar la actividad, deberán presentar sus resultados en una carta y enviársela a Paxi.

Material

- Diario de observaciones impreso para cada grupo
- Regla
- 3 macetas por grupo
- Tierra u otro material de cultivo
- Nutrientes para las plantas
- Semillas de albahaca, rábano y tomate

Ejercicio

Divide la clase en grupos de 3 o 4 alumnos y entrega a cada grupo 3 macetas, tierra, nutrientes para las plantas y semillas. Los alumnos deberán etiquetar cada maceta con una letra: A, B o C, y, al principio, no deben saber qué están plantando en cada una de ellas. Para esta actividad, recomendamos que utilices semillas de rábano, albahaca y tomate. A continuación ofrecemos instrucciones para plantar cada semilla.

Planta A – Albahaca

Los alumnos deben llenar $\frac{3}{4}$ de la maceta A con tierra y añadir algo de agua. A continuación, pueden añadir algunas semillas en la tierra húmeda y luego cubrir las semillas con una capa fina de tierra. Se necesitan 8-12 días para que las semillas germinen y empiecen a asomar los tallos en la tierra. Durante este tiempo, los alumnos deben asegurarse de que las semillas tengan suficiente humedad. Cuando germinen las semillas, pueden empezar a añadir nutrientes a la tierra. Las semillas no necesitan nutrientes al principio porque los tienen almacenados en su interior. Las macetas deben colocarse donde reciban mucha luz solar. La albahaca debería tardar aproximadamente 6 semanas en alcanzar su máximo desarrollo. Hay que tener cuidado de no regar la planta en exceso.

2 semanas



3 semanas



4 semanas



5 semanas

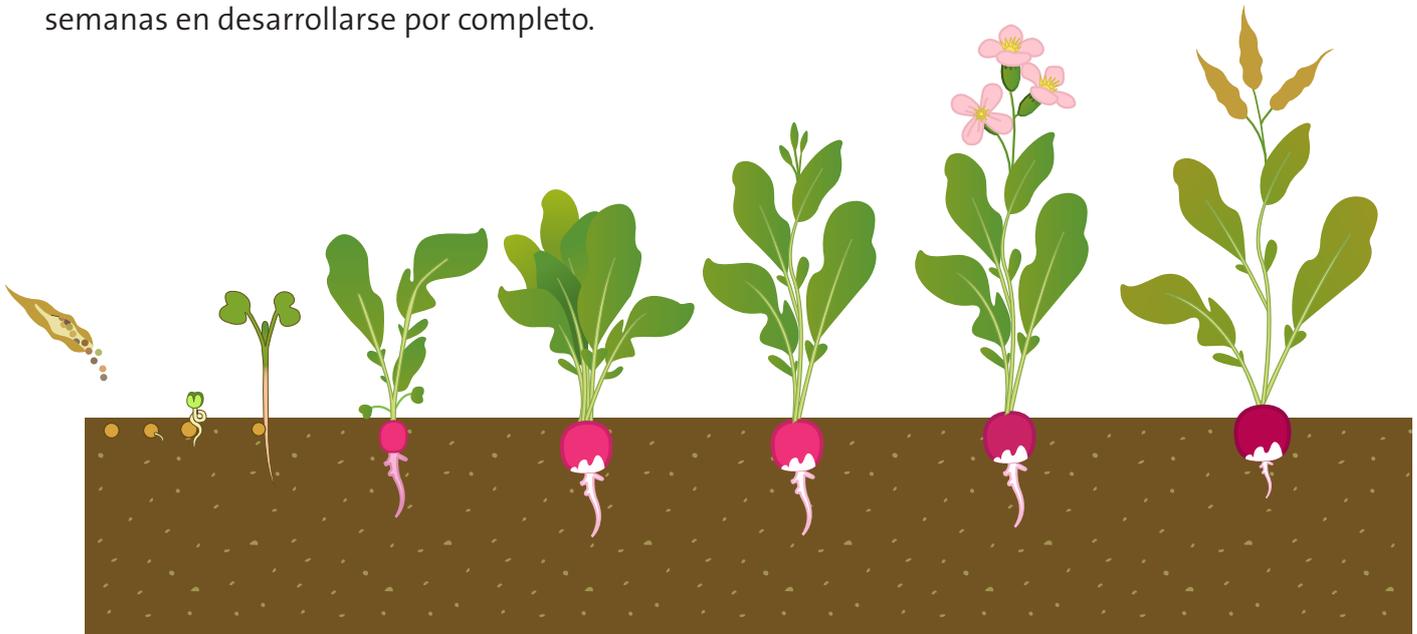


6 semanas



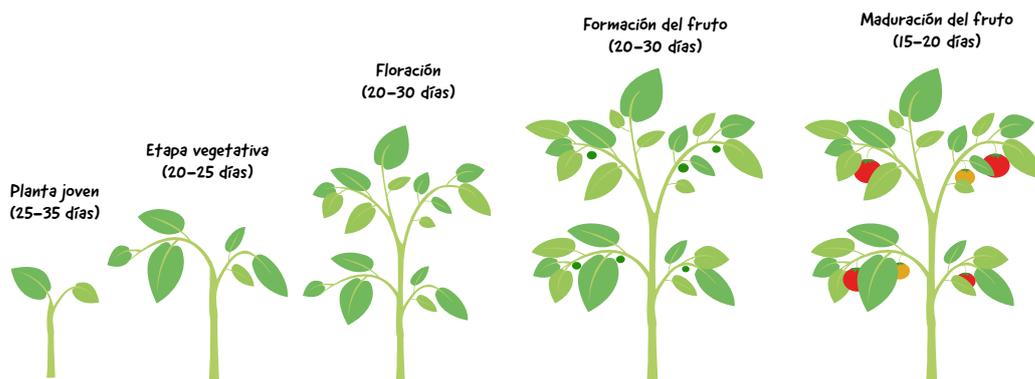
Planta B – Rábano

Los rábanos son las raíces de una planta que se da en climas frescos. Los alumnos deberán llenar la maceta de tierra y, sin compactarla, añadir unas cuantas semillas de rábano. Puede que les interese plantar muchos rábanos al principio y clarearlos cuando germinen para dejar solo los más sanos en la maceta. A los rábanos les gusta el clima fresco y la luz del sol, y la tierra debería estar bien húmeda, pero no empapada. Cuando empiecen a asomar las plantas de los rábanos entre la tierra, pueden añadir algún fertilizante/nutriente para ayudarlas a crecer. Los rábanos tardan aproximadamente 4 semanas en desarrollarse por completo.



Planta C – Tomate

El tomate es un cultivo de estación larga al que le encanta el calor. Es la planta que más tardará en crecer de las tres (normalmente 12 semanas). Los alumnos deberán humedecer la tierra y llenar la maceta hasta unos 2 cm del borde superior. Luego pondrán dos o tres semillas en cada maceta y las cubrirán con una capa de tierra de 1 cm aproximadamente. Finalmente la compactarán ligeramente y la humedecerán. Al principio, pueden cubrir las macetas con film de plástico transparente para retener la humedad. Pide a los alumnos que coloquen las macetas en un lugar cálido y soleado. Cuando aparezcan los primeros brotes entre la tierra, indícales que retiren el film de plástico. Cuando las plantas hayan crecido un poco, pueden retirar algunas para que solo quede en la maceta la más fuerte y sana. Deberán seguir manteniendo la tierra húmeda, pero sin saturarla y, cuando haya crecido un poco la planta, pueden añadir nutrientes/fertilizante para favorecer el crecimiento.



Registro de los datos

En la guía del alumno, encontrarás un diario de observaciones para registrar los datos. Imprime una copia del diario para cada grupo. Sugerimos registrar los datos una vez por semana para cada planta. Los alumnos pueden diseñar la portada y elegir un nombre para el equipo. En cada tabla hay espacio para escribir la altura de la planta, y el número de hojas, frutos y flores. También hay espacio para escribir comentarios relativos, por ejemplo, al tiempo que hizo esa semana, la cantidad de agua utilizada para regar las plantas y cualquier otra información relevante. Se incluye una sección para que los estudiantes escriban qué piensan que podría ser cada planta. También hay espacio para que hagan cada semana un gráfico de cada planta que les ayude a comprobar su crecimiento. Los alumnos deberían etiquetar sus gráficos con la siguiente información: hojas, flores, frutos y tallo.

Cuando las plantas hayan terminado de crecer, pueden comérselas. Pregunta a los alumnos qué parte de cada planta creen que es comestible. No olvides lavar todo lo que coman los alumnos y comprobar antes si alguno de ellos es alérgico.

Debate

Las tres plantas tienen diferentes velocidades de crecimiento y también diferentes partes comestibles. Los rábanos son los que más rápido crecen y pueden cosecharse en tan solo 4 semanas. La albahaca tarda unas 6-8 semanas y los tomates 12 semanas aproximadamente. Se comen las hojas de la albahaca, la raíz de la planta del rábano y el fruto de la tomatera.

Pregunta a los alumnos qué planta creen de sería más adecuada para cultivarla en un viaje espacial de larga duración. Lo mejor es una planta comestible, resistente y de crecimiento rápido que sea muy nutritiva pero no necesite mucho espacio ni muchos cuidados. Pide a los alumnos que escriban sus conclusiones en una carta dirigida a Paxi. Puedes enviar esas cartas a la dirección paxi@esa.int.

Como ejercicio extra, pregunta a los alumnos si creen que hay otras plantas (no utilizadas en esta actividad) que podrían ser más adecuadas para cultivar en misiones espaciales prolongadas. En la actualidad, los científicos están investigando el maíz y las patatas como posibles cultivos espaciales.

Conclusión

Cuando viajamos al espacio, necesitamos un sistema controlado porque el entorno exterior es muy hostil. La temperatura puede estar muy por debajo del punto de congelación y puede haber largos periodos de oscuridad en los que las plantas no pueden hacer la fotosíntesis. Por tanto, las plantas deben cultivarse en un sistema controlado. Estos sistemas están menos influidos por factores externos tales como la cantidad de agua existente, la oscuridad o la variación de las temperaturas. Para conocer con más en profundidad cómo afectan los distintos factores al cultivo de las plantas, puedes hacer las actividades [AstroFood](#) y [AstroFarmer](#).



→ VÍNCULOS

Recursos de la ESA

AstroFood

esa.int/Education/Teachers_Corner/Astrofood_-_Learning_about_edible_plants_in_Space_Teach_with_space_PR41

AstroFarmer

esa.int/Education/Teachers_Corner/Astrofarmer_-_Learning_about_conditions_for_plant_growth_Teach_with_space_PR42

Proyecto Moon Camp esa.int/Education/Moon_Camp

Mission X: entrena como un astronauta www.stem.org.uk/missionx

Vídeos animados sobre los requisitos básicos para vivir en la Luna

esa.int/Education/Moon_Camp/The_basics_of_living

Recursos de la ESA para el aula esa.int/Education/Classroom_resources

Vídeos animados de Paxi esa.int/kids/en/Multimedia/Paxi_animations

Misiones de la ESA

Proyecto MELiSSA esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Melissa

Proyecto Eden ISS <https://eden-iss.net>

Información extra

Fundación MELiSSA www.melissafoundation.org

MELiSSA utiliza la espirulina como objeto de sus experimentos

directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/m/melissa

ESA Euronews: cultivo de alimentos en el espacio

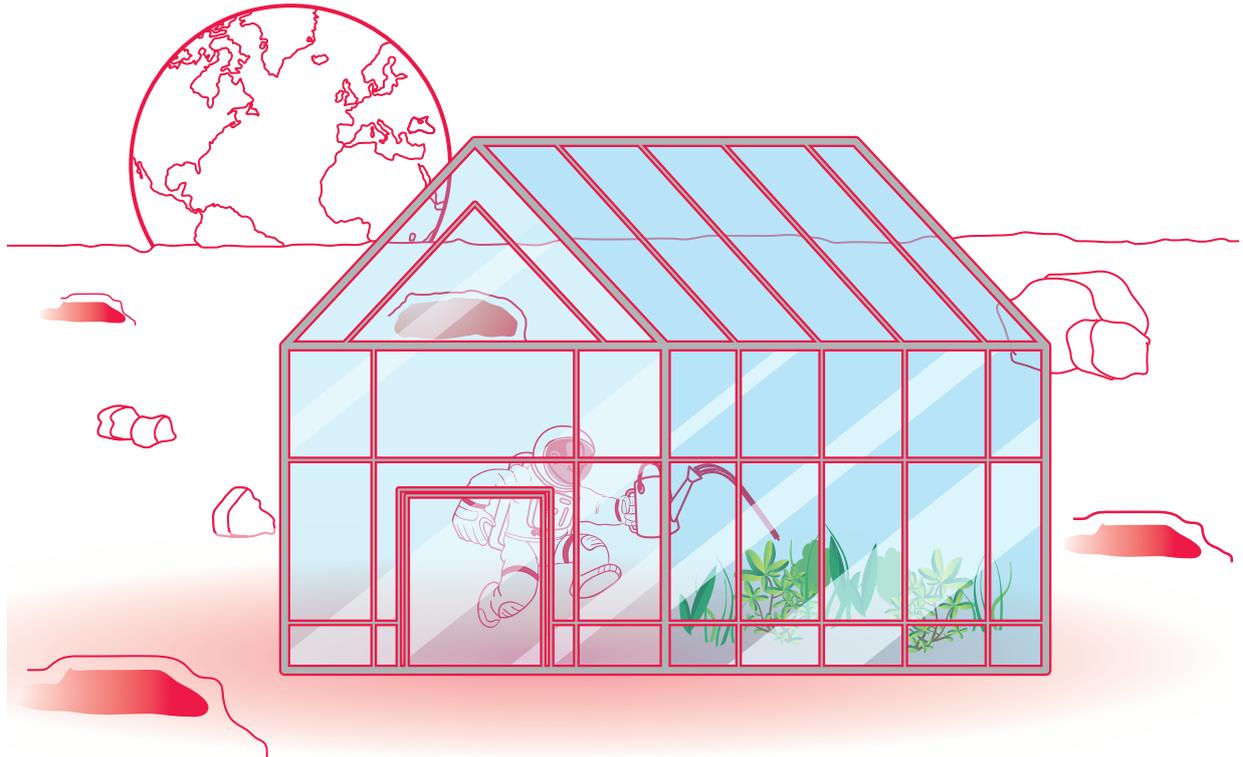
esa.int/spaceinvideos/Videos/2016/05/ESA_Euronews_Growing_food_in_space

Astroplant, proyecto de ciencia ciudadana apoyado por la ESA www.astroplant.io



Mi cuaderno de AstroCrops

Diario de observaciones



Equipo: _____

Paxi necesita vuestra ayuda

Paxi necesita vuestra ayuda para recopilar datos sobre plantas que podría cultivar en sus largos viajes por el espacio. Tendréis que convertir os en científicos y llevar a cabo una investigación. Esto significa realizar observaciones, hacer mediciones y anotar los datos. Paxi os ha enviado un resumen de la misión.

Resumen de la misión: vigilar el crecimiento de unas plantas procedentes de tres semillas desconocidas a lo largo de 12 semanas. Identificar las tres plantas y decidir cuál os llevaríais al espacio.



SEMANA 0

Fecha: _____

Dibuja tus semillas

Planta A

Planta B

Planta C

SEMANA 1

Fecha: _____

Anota tus mediciones

Planta	A	B	C
Altura (cm) 			
N.º de hojas 			
N.º de frutos 			
N.º de flores 			
Creo que estamos cultivando:			
Comentarios:			

Dibuja tus plantas

Planta A	Planta B	Planta C

SEMANA 2

Fecha: _____

Anota tus mediciones			
Planta	A	B	C
Altura (cm) 			
N.º de hojas 			
N.º de frutos 			
N.º de flores 			
Creo que estamos cultivando:			
Comentarios:			

Dibuja tus plantas		
Planta A	Planta B	Planta C

SEMANA 3

Fecha: _____

Anota tus mediciones			
Planta	A	B	C
Altura (cm) 			
N.º de hojas 			
N.º de frutos 			
N.º de flores 			
Creo que estamos cultivando:			
Comentarios:			

Dibuja tus plantas		
Planta A	Planta B	Planta C

SEMANA 4

Fecha: _____

Anota tus mediciones			
Planta	A	B	C
Altura (cm) 			
N.º de hojas 			
N.º de frutos 			
N.º de flores 			
Creo que estamos cultivando:			
Comentarios:			

Dibuja tus plantas		
Planta A	Planta B	Planta C

SEMANA 5

Fecha: _____

Anota tus mediciones			
Planta	A	B	C
Altura (cm) 			
N.º de hojas 			
N.º de frutos 			
N.º de flores 			
Creo que estamos cultivando:			
Comentarios:			

Dibuja tus plantas		
Planta A	Planta B	Planta C

SEMANA 6

Fecha: _____

Anota tus mediciones			
Planta	A	B	C
Altura (cm) 			
N.º de hojas 			
N.º de frutos 			
N.º de flores 			
Creo que estamos cultivando:			
Comentarios:			

Dibuja tus plantas		
Planta A	Planta B	Planta C

SEMANA 7

Fecha: _____

Anota tus mediciones			
Planta	A	B	C
Altura (cm) 			
N.º de hojas 			
N.º de frutos 			
N.º de flores 			
Creo que estamos cultivando:			
Comentarios:			

Dibuja tus plantas		
Planta A	Planta B	Planta C

SEMANA 8

Fecha: _____

Anota tus mediciones			
Planta	A	B	C
Altura (cm) 			
N.º de hojas 			
N.º de frutos 			
N.º de flores 			
Creo que estamos cultivando:			
Comentarios:			

Dibuja tus plantas		
Planta A	Planta B	Planta C

SEMANA 9

Fecha: _____

Anota tus mediciones			
Planta	A	B	C
Altura (cm) 			
N.º de hojas 			
N.º de frutos 			
N.º de flores 			
Creo que estamos cultivando:			
Comentarios:			

Dibuja tus plantas		
Planta A	Planta B	Planta C

SEMANA 10

Fecha: _____

Anota tus mediciones			
Planta	A	B	C
Altura (cm) 			
N.º de hojas 			
N.º de frutos 			
N.º de flores 			
Creo que estamos cultivando:			
Comentarios:			

Dibuja tus plantas		
Planta A	Planta B	Planta C

SEMANA 11

Fecha: _____

Anota tus mediciones			
Planta	A	B	C
Altura (cm) 			
N.º de hojas 			
N.º de frutos 			
N.º de flores 			
Creo que estamos cultivando:			
Comentarios:			

Dibuja tus plantas		
Planta A	Planta B	Planta C

SEMANA 12

Fecha: _____

Anota tus mediciones			
Planta	A	B	C
Altura (cm) 			
N.º de hojas 			
N.º de frutos 			
N.º de flores 			
Creo que estamos cultivando:			
Comentarios:			

Dibuja tus plantas		
Planta A	Planta B	Planta C

Carta para Paxi

Querido Paxi:

¡Hemos terminado la misión! Después de estudiar tres semillas diferentes, hemos identificado:

Planta A _____

Planta B _____

Planta C _____

Nos llevaríamos _____ al espacio porque _____

Tus amigos,

