

Suelo Versus Agua: Explorando la Hidroponía

Descripción: Esta lección guía a los estudiantes a comparar plantas cultivadas tradicionalmente en el suelo con plantas cultivadas hidropónicamente, proporcionando una forma innovadora y atractiva para que los estudiantes mayores exploren las necesidades de las plantas.

Nivel de Grado: 6-12

Objetivos:

Los estudiantes:

- Revisarán lo que las plantas necesitan para crecer
- Explorarán cómo las técnicas tradicionales de jardinería basadas en el suelo satisfacen las necesidades de las plantas
- Explorarán cómo las técnicas de cultivo hidropónico satisfacen las necesidades de las plantas
- Realizarán un experimento para observar las diferencias entre las técnicas de cultivo tradicionales e hidropónicas

Tiempo para Completar la Actividad: 4-8 Semanas

Materiales:

- semillas de lechuga o albahaca
- canteros elevados y/o tierra para macetas y macetas
- Sistema hidropónico de bricolaje o sistema hidropónico prefabricado

Información de Contexto

Las plantas, como todos los seres vivos, tienen ciertos requisitos que deben cumplir para que puedan crecer y prosperar. Estos incluyen agua, nutrientes, luz, aire y soporte estructural para las raíces. En la naturaleza y a través de las técnicas tradicionales de jardinería/agricultura, el suelo es muy importante para satisfacer las necesidades de las plantas. El suelo proporciona soporte para que las raíces anclen la planta para que puedan permanecer erguidas para protegerse de los animales y alcanzar la luz solar. El espacio poroso creado a través de la estructura del suelo proporciona agua y aire para las raíces. La materia orgánica en descomposición en el suelo ofrece a las plantas los nutrientes que necesitan. Un suelo saludable ofrece las condiciones y las bases que las plantas necesitan para prosperar.

Sin embargo, el suelo no es la única forma en que se pueden satisfacer las necesidades de una planta. La hidroponía, en su forma más simple, es el cultivo de plantas mediante el suministro de todos los nutrientes necesarios, en el suministro de agua de las plantas, en lugar de a través del suelo. Es una técnica de cultivo que se ha utilizado durante miles de años para producir alimentos en partes del mundo donde el espacio, la buena tierra y/o el agua son limitados. Además, la hidroponía se está explorando como una forma de enfrentar los desafíos que presentan nuestras crecientes poblaciones urbanas y aliviar las demandas sobre nuestro medio ambiente y recursos naturales.

Algunas de las formas en que la hidroponía satisface las necesidades de las plantas incluyen:

Satisfaciendo las Necesidades de Agua y Aire

En el suelo existen bolsas naturales de aire y agua, las cuales contribuyen al crecimiento y funcionamiento adecuado de las raíces. Es importante que los estudiantes comprendan que incluso las raíces



KidsGardening is a nonprofit educational organization. Support provided by sponsors and donors is critical to our ability to provide free garden-based resources for parents and educators. All gifts are tax-deductible.

deben tener oxígeno para que la planta sobreviva, por lo que los sistemas hidropónicos no pueden simplemente sumergir las raíces en un baño de agua para que una planta funcione correctamente y sobreviva a largo plazo.

Hay muchas maneras diferentes para que los sistemas hidropónicos entreguen esta mezcla de agua y oxígeno a las raíces. En algunas unidades hidropónicas, el agua y los nutrientes llegan a las raíces a través de una mecha hecha de material absorbente, y parte de las raíces están continuamente expuestas al aire. Otros cultivan las plantas en un medio poroso como la lana de roca, que actúa como un sustituto de la tierra debido a su capacidad para ofrecer bolsas similares de aire y agua para las raíces. Algunos sistemas hidropónicos usan una bomba para infundir oxígeno en el agua, de manera similar a como funciona un acuario con pecera. Otra opción es salpicar o inundar periódicamente el medio y las raíces con una solución nutritiva, permitiendo que el oxígeno bañe las raíces mientras tanto.

Un Lugar para Crecer – Soportando las Raíces

El material en el que vive una planta se denomina medio o sustrato. Para la mayoría de las plantas, el medio es la tierra. Como se indicó anteriormente, el suelo proporciona bolsas de agua y aire de forma natural y proporciona a las raíces de las plantas la estructura necesaria para que la planta pueda anclarse de forma segura.

Los cultivadores hidropónicos encuentran otras formas de apoyar el crecimiento y evitar que las raíces se ahoguen al permitirles permanecer en el agua. Muchas configuraciones utilizan un medio inerte y estéril para servir como base (como un sustituto del suelo). Algunas de las opciones más populares incluyeron grava, arena limpia, perlita (material volcánico que se calienta hasta que se expande en un material liviano similar a la espuma de poliestireno), un agregado liviano similar a un guijarro y lana de roca (una sustancia inorgánica, esponjosa y fibrosa que contiene grandes cantidades de agua y aire). Estos materiales proporcionan pasajes entre las partículas o fibras donde el aire y el agua pueden circular.

Cada medio tiene fortalezas y debilidades. La grava y la arena, por ejemplo, brindan soporte y un buen drenaje, pero pueden ser pesadas cuando están mojadas y se secan rápidamente. La perlita es ligera y retiene bien el agua, pero su polvo fino puede irritar los pulmones (rocíela ligeramente con agua para evitar esto). La lana de roca retiene el agua y el aire muy bien y facilita el movimiento de las plantas, pero se descompone con bastante rapidez.

Algunos sistemas hidropónicos no tienen medios de apoyo reales, sino que incorporan formas más o menos elaboradas de suspender las plantas en soluciones nutritivas. En la técnica de película de nutrientes (TPN) y los sistemas aeropónicos, por ejemplo, las raíces yacen o se suspenden en un canal oscuro y los nutrientes se rocían o gotean a lo largo de la zona de raíces.

Luz

Cuando se cultivan al aire libre en el suelo, las plantas dependen de la luz solar para satisfacer sus necesidades de luz. Muchos sistemas hidropónicos se instalan en ambientes interiores para que las plantas satisfagan las necesidades de luz a través de alféizares soleados o mediante luz artificial.

Nutrientes

En el suelo, los nutrientes provienen de la lixiviación de rocas y minerales y de la descomposición de la materia orgánica. Son "retenidos" por las partículas del suelo y disueltos en el agua circundante antes de ser absorbidos por las raíces. En hidroponía, los cultivadores agregan nutrientes al agua de riego que se aplica a las raíces.

La forma más fácil de suministrar estos nutrientes es comprar nutrientes hidropónicos preparados en forma seca o líquida. La mayoría son concentrados y deben mezclarse con agua. El agua entre 65 y 75

KidsGardening is a nonprofit educational organization. Support provided by sponsors and donors is critical to our ability to provide free garden-based resources for parents and educators. All gifts are tax-deductible.

grados F hace que los nutrientes estén más disponibles para las plantas. El agua del grifo puede contener concentraciones significativas de cloro, lo que puede afectar negativamente el crecimiento de las plantas. Si el agua tiene mucho cloro, los jardineros pueden usar agua destilada o simplemente dejar reposar el agua descubierta durante un par de días antes de usarla.

Sentando las Bases

Comience tomando una boleta secreta. Pida a los estudiantes que respondan la pregunta: "¿Las plantas necesitan tierra para vivir y crecer?" Recopile sus respuestas y consérvelas hasta el final de la lección.

Introduzca la hidroponía usando la información de contexto anterior. Repasen las necesidades de las plantas y luego hagan un cuadro para explicar cómo las técnicas de cultivo tradicionales basadas en el suelo y las técnicas hidropónicas satisfacen las necesidades de las plantas.

Miren un video que muestra cómo se cultivan plantas hidropónicamente.

Aquí hay algunas opciones:

- [Exploratorio Subcero Water Works en la estación McMurdo en la isla Ross, Antártida](#)
- [Exploratorio Polar Paradise](#)
- [División Artártica Australiana: Hidroponía](#)
- [Ciencia y Más: Científicos en la Antártida han cosechado la primera cosecha de vegetales cultivados sin tierra ni luz](#)
- [En vivo desde la estación espacial: Lechuga mira a Veggie](#)
- [Doug Ming sobre las tecnologías necesarias para vivir en Marte](#)

Pregunte nuevamente a los estudiantes, ¿las plantas necesitan tierra para vivir y crecer?

Exploración

1. Organice un experimento para observar cómo crecen las plantas desde la semilla hasta la cosecha utilizando técnicas tradicionales e hidropónicas.

Para su bancal de cultivo a base de tierra, utilicen el espacio del huerto existente si está disponible. Si aún no tienen espacio disponible, consideren jardines en contenedores al aire libre o bajo techo.

KidsGardening ofrece recursos para ayudarle a planificar y plantar jardines en contenedores:

- [Jardines en Contenedores](#)
- [Jardinería Interior](#)

Para su unidad hidropónica, pueden comprar un sistema de cultivo hidropónico prefabricado o pueden hacer uno propio. Se pueden encontrar varias técnicas hidropónicas de bricolaje en línea, o aquí hay algunas instrucciones para un sistema de balsa flotante de espuma de poliestireno, un sistema simple que ha sido utilizado por muchas escuelas y puede diseñarse para usarse en interiores o exteriores:

Para construir un sistema hidropónico de balsa flotante de espuma de poliestireno:

Cómo construir un sistema hidropónico de balsa flotante de espuma de poliestireno

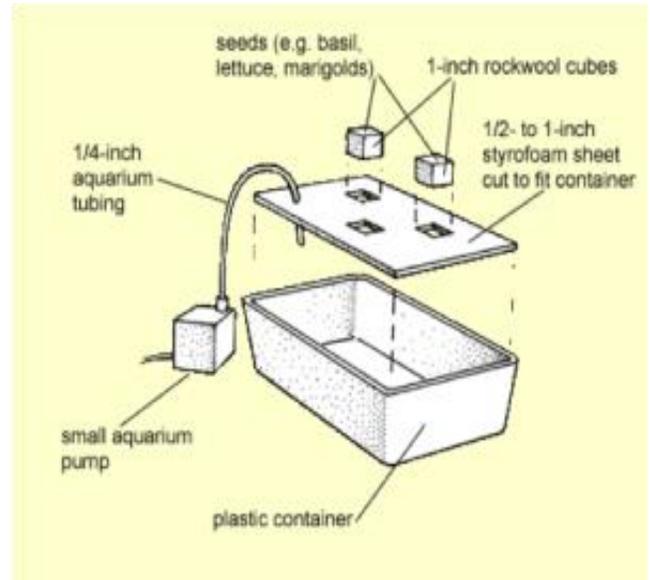
Necesitarán cubos de lana de roca, un recipiente a prueba de agua, una hoja de espuma de poliestireno que encaje en el recipiente, una bomba de acuario y tubos para acuario.

KidsGardening is a nonprofit educational organization. Support provided by sponsors and donors is critical to our ability to provide free garden-based resources for parents and educators. All gifts are tax-deductible.

Remojen los cubos de lana de roca con una solución nutritiva diluida y coloquen una semilla en la parte superior de cada cubo.

Corten una balsa de espuma de poliestireno para que quepa en el contenedor, luego corten agujeros en la balsa, con una separación de 6 a 9 pulgadas, para que encajen perfectamente los cubos de lana de roca. Asegúrense de que los cubos se extiendan hasta el fondo de la balsa.

Empujen la tubería del acuario a través de la balsa hacia la solución. Como accesorio opcional, pueden agregar una piedra de aire al extremo sumergido de la tubería. Las piedras de aire están hechas de materiales porosos y están diseñadas para dispersar el aire en burbujas más pequeñas. Las piedras de aire pueden ayudar con la circulación del agua, ayudan a mantener la tubería en su lugar y también pueden disminuir el ruido de su sistema. Conecten el otro extremo del tubo a la bomba del acuario que se mantiene fuera de la base.



Llenen el recipiente con agua (alrededor de 70 F) hasta 1 pulgada de la parte superior, luego floten la balsa con cubos plantados en la superficie.

Cuando aparezcan las plántulas, agreguen nutrientes al agua a la mitad de la concentración recomendada. Intenten mantener el pH entre 5.8 y 6.5. Dejen que la bomba de aire funcione continuamente. Después de una semana, aumenten la concentración de la solución nutritiva y mantengan un nivel constante. Cambien toda la solución cada 2 semanas.

Miren [este video](#) del ganador de Carton 2 Garden 2017 de la escuela primaria Bethel Elementary en Midland, Carolina del Norte para obtener ideas sobre cómo crear un sistema de balsas con cartones de leche reutilizados.

2. Decidan qué tipo de plantas quieren cultivar. Para controlar sus variables, necesitan plantar la misma variedad de plantas y aproximadamente la misma cantidad de plantas en ambos jardines. La lechuga y la albahaca son dos opciones fáciles de cultivar que deberían funcionar bien en ambos tipos de sistemas y en muchos climas.
3. Den seguimiento del crecimiento y hagan observaciones. Provea tiempo para que los estudiantes realicen un seguimiento de sus plantas al menos una vez a la semana y preferiblemente cada dos días (lunes, miércoles y viernes sería un buen horario). Cualquier dato que puedan recopilar puede ser útil durante sus análisis de los sistemas.
4. Después de aproximadamente 4 a 8 semanas, recopilen sus resultados y creen un gráfico para comparar el crecimiento de sus plantas en los dos sistemas. También comparen el vigor de su crecimiento (el color y el número de hojas es una forma de comparar esta información). Discutan sus hallazgos.
5. Si bien esta información puede indicarles qué sistema resultó en el crecimiento más saludable de las plantas en sus condiciones, explique a sus alumnos que hay otros factores a considerar relacionados con su diseño. Discutan factores como el costo, los suministros necesarios y la facilidad

KidsGardening is a nonprofit educational organization. Support provided by sponsors and donors is critical to our ability to provide free garden-based resources for parents and educators. All gifts are tax-deductible.

de construcción y mantenimiento de cada sistema para respaldar su discusión de los resultados.

6. Antes de sacar conclusiones finales, creen una lista de variables no controladas que creen que pueden haber influido en sus resultados. Esto puede incluir cosas como diferencias en la disponibilidad de luz o agua. También hagan una lista adicional de los beneficios y desafíos de cada sistema en función de su experiencia de crecimiento.
7. Finalmente, pida a los estudiantes que consideren todos estos datos recopilados para llegar a una conclusión sobre qué tipo de sistema de cultivo se adapta mejor a las condiciones y necesidades de su escuela. Hagan una lluvia de ideas sobre una lista de preguntas o investigaciones adicionales que les gustaría realizar para explorar más a fondo la discusión Agua versus Suelo. ¿Cómo podría mejorarse o destacarse su experimento?

Haciendo Conexiones

Pídales a los estudiantes que hagan una lluvia de ideas sobre las razones por las que las personas querrían cultivar plantas hidropónicamente en lugar de los métodos tradicionales de jardinería/agricultura. Sus respuestas pueden incluir:

- Para cultivar alimentos en un lugar donde no hay buena tierra disponible
- Para cultivar alimentos cerca de las zonas urbanas
- Para mantener el control sobre el entorno de la planta: pueden cultivar plantas durante todo el año, no necesitan preocuparse por la temperatura, la luz, la estación
- Para producir plantas en espacios pequeños
- Para controlar la disponibilidad de nutrientes
- Para conservar agua
- Para evitar problemas de malas hierbas, insectos y enfermedades
- Para disminuir la limpieza necesaria antes de consumir la cosecha

A medida que nuestra población mundial crece y las áreas urbanas se expanden, los agricultores y científicos están cada vez más interesados en encontrar formas de impulsar la producción de alimentos, especialmente en los centros de población densa, al mismo tiempo que disminuyen los impactos ambientales y aumentan el uso eficiente de los recursos naturales. Las técnicas de cultivo hidropónico están a la vanguardia de la investigación actual sobre la producción de alimentos del futuro.

Miren el siguiente video para obtener más información sobre cómo se usa la hidroponía en nuestro sistema alimentario hoy: [Agricultor de Alta Tecnología: Cultivo de Col Rizada en una Fábrica](#)

Discutan la hidroponía como una solución a los desafíos ambientales que enfrenta nuestro planeta y los desafíos del sistema alimentario debido al crecimiento de la población humana. ¿Es la hidroponía una solución viable? ¿Cómo podemos probar nuestra teoría? ¿Qué información necesitamos recopilar para evaluar nuestra teoría?

Ramificación

Pida a los estudiantes que realicen investigaciones sobre tipos diferentes de sistemas hidropónicos. Pídales que elaboren planes para su propia unidad.

Organice un debate para discutir los pros y los contras de cultivar plantas hidropónicamente versus cultivarlas en tierra. ¿Qué método es más rentable? ¿Qué método es más ecológico? ¿Hay un mejor método?

KidsGardening is a nonprofit educational organization. Support provided by sponsors and donors is critical to our ability to provide free garden-based resources for parents and educators. All gifts are tax-deductible.

Aunque la hidroponía existe desde hace mucho tiempo, no es una técnica de cultivo muy conocida. Pida a los estudiantes que escriban un artículo de periódico para enseñar a más personas sobre la hidroponía.

Enlace a las Normas:

MS-ESS3-3. Aplicar principios científicos para diseñar un método para monitorear y minimizar el impacto humano en el medio ambiente.

MS-ETS1-2. Evaluar soluciones de diseño en competencia mediante un proceso sistemático para determinar qué tan bien cumplen con los criterios y restricciones del problema.

MS-ETS1-3. Analizar datos de pruebas para determinar similitudes y diferencias entre varias soluciones de diseño para identificar las mejores características de cada una que se pueden combinar en una nueva solución para cumplir mejor con los criterios de éxito.

MS-ETS1-4. Desarrollar un modelo para generar datos para la prueba iterativa y la modificación de un objeto, herramienta o proceso propuesto de modo que se pueda lograr un diseño óptimo.

HS-LS2-7. Diseñar, evaluar y perfeccionar una solución para reducir los impactos de las actividades humanas en el medio ambiente y la biodiversidad.

HS-ESS3-2. Evaluar soluciones de diseño de la competencia para desarrollar, administrar y utilizar recursos energéticos y minerales en función de la relación costo-beneficio.

HS-ESS3-4. Evaluar o perfeccionar una solución tecnológica que reduzca los impactos de las actividades humanas en los sistemas naturales.

HS-ETS1-1. Analizar un desafío global importante para especificar criterios cualitativos y cuantitativos y restricciones para soluciones que tengan en cuenta las necesidades y los deseos de la sociedad.

HS-ETS1-2. Diseñar una solución a un problema complejo del mundo real dividiéndolo en problemas más pequeños y manejables que puedan resolverse a través de la ingeniería.

HS-ETS1-3. Evaluar una solución a un problema complejo del mundo real basado en criterios priorizados y compensaciones que toman en cuenta una variedad de restricciones, que incluyen costo, seguridad, confiabilidad y estética, así como posibles problemas sociales, culturales, e impactos ambientales.

KidsGardening is a nonprofit educational organization. Support provided by sponsors and donors is critical to our ability to provide free garden-based resources for parents and educators. All gifts are tax-deductible.