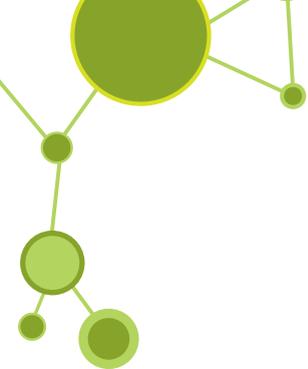




HidROPONÍA

Por Zulmy de Prera



ÍNDICE

**Cómo preparar las
soluciones alimenticias 10**

Tiempos de siembra 19

Conclusión 21

Glosario 22

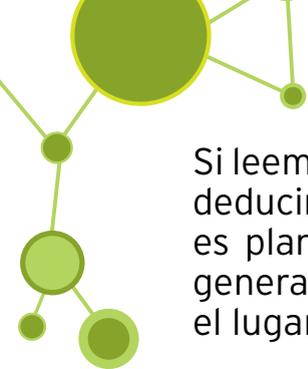
Evaluación 23



Estoy fascinada!! Hoy he visto la cosa más linda que te puedas imaginar....un huerto con tomates y lechugas gigantes. Salimos de paseo y pasamos almorzando a un vivero que también tiene restaurante. El lugar es encantador y la comida muy buena. No quiero que vayas a pensar que me mantengo de compras y comiendo y paseando por todos lados.....todo lo hago con el afán de ver y aprender más en beneficio de Iomizma!

Bueno, pero déjame contarte.....aparte del tamaño, lo impresionante es que.....ni te lo vas a imaginar.....los tomates y las lechugas NO estaban sembrados en la tierra!!!! Si, así es...aunque no me lo creas. Dicen que los sandwiches tienen tomate y lechuga de ese huerto.... estaban deliciosos. Como podrás imaginar de inmediato sometí al encargado del negocio a una serie interminable de preguntas, todo lo necesario para saber la verdad.

Él me confirmó lo que mis ojos ya habían visto.....no tienen tierra. Es una técnica llamada hidroponía, al agua se le agregan todos los nutrientes que tiene la tierra y así las plantas pueden crecer con sus raíces obteniendo todo el alimento que está en el agua. Increíble, ¿verdad?, parece ciencia ficción. Nuevamente siento que el futuro me atropella y me deja tumbada y con la boca abierta. ¿Echamos un vistazo? ¿Me acompañas?



Si leemos Hidro, seguramente se refiere a agua. ¿Tienes idea o puedes deducir qué significa el término hidroponía?... bien, hidroponía es plantar vegetales o hierbas en un sustrato diferente a la tierra, generalmente en agua y agregando soluciones nutritivas. Sustrato es el lugar en donde vive una planta o un animal.

Se considera la hidroponía como la agricultura del futuro, debido a que requiere poco espacio, tierra y agua. Por lo tanto, este podrá ser un proyecto interesante para lanzar en tu jardín, en tu escuela, en tu comunidad.



Cultivo hidropónico de cebolla



Lechuga Sistema de raíz flotante



Lechuga Sistema de raíz flotante



Cámara hidropónica de dos niveles



Torres hidropónicas



Lechuga sistema acuaponico



Fresa hidropónica

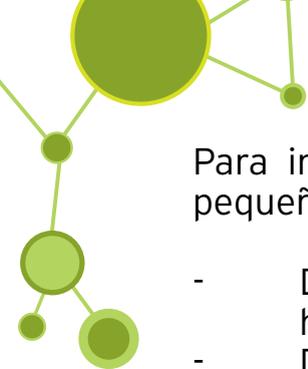


Fresa hidropónica

Los objetivos con este procedimiento son proporcionar beneficio a las familias de las siguientes formas:

- Mejorar la disponibilidad de alimentos a la familia, a bajo costo y con alto nivel nutricional.
- Una vez cumplido el tema de la alimentación familiar, dar la oportunidad de crear un negocio con la venta de los vegetales producidos en exceso.

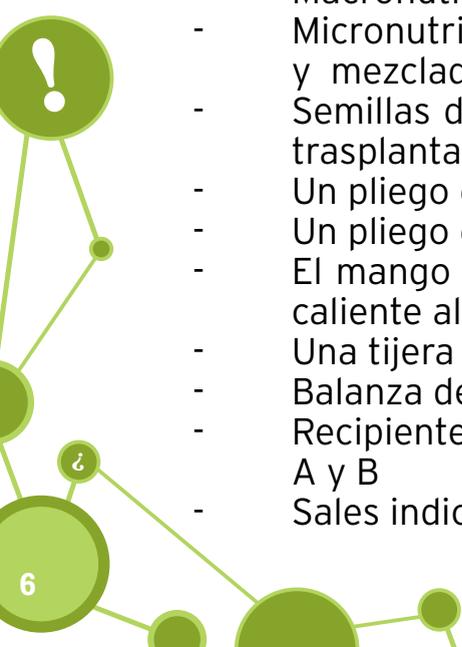




Para iniciar con una huerta hidropónica, se necesita un espacio pequeño, con los siguientes requisitos:

- Debe estar ubicado en un lugar en donde reciba al menos 6 horas de luz solar.
- Debe tener protección contra animales domésticos, fuera del alcance de los niños.
- Lejos de desagües, letrinas, basureros, ríos de aguas negras, porque podrían contaminar los cultivos.
- Disponibilidad de agua, cercana al huerto.
- El huerto debe estar protegido de la lluvia, sol excesivo o viento.

Los requerimientos para hacer tu cultivo hidropónico, son de fácil obtención y preferiblemente recomendamos utilizar materiales reciclados cuando se pueda:

- Botellas plásticas doble litro, llantas de carros o camiones, cajas plásticas o de madera en forma rectangular.
 - Macronutrientes A, solución con preparados químicos
 - Macronutrientes B, solución con preparados químicos
 - Micronutrientes, solución con preparados químicos, contenida y mezclada a la solución B.
 - Semillas de los vegetales que se desea cultivar o plantas para trasplantar.
 - Un pliego de duroport
 - Un pliego de esponja
 - El mango de una cuchara, o palo largo para abrir agujeros en caliente al duroport
 - Una tijera para trabajar la esponja
 - Balanza de cocina
 - Recipientes grandes y con tapadera para guardar las soluciones A y B
 - Sales indicadas (Se compran en droguería)
- 





Lo más importante de todos los requerimientos es MUCHOS DESEOS Y MOTIVACIÓN para trabajar tu proyecto. Constancia para alimentar tus plantas, imagina que es un bebé que si no alimentas y cuidas, podría morir.

Además, debes cuidarlos, y protegerlos de los invasores: Insectos, gusanos, pájaros, mariposas, animales domésticos, en general todos aquellos extraños que puedan dañar tu plantación. Y esto es cuidado y observación día a día.

Cuando hablamos de una solución A con macronutrientes, hablamos de una solución con cantidades específicas (peso/volumen) de los elementos consumidos en grandes cantidades por las plantas, como son CHO (Carbono, Hidrógeno y Oxígeno), los mismos están presentes en el medio ambiente en forma de agua, y dióxido de Carbono, la energía necesaria proviene de la energía del sol.

Otros elementos considerados como macronutrientes son NPK, Mg, Ca y S (Nitrógeno, Fósforo y potasio, Magnesio, Calcio y Azufre), estos se encuentran en la naturaleza como compuestos inorgánicos en forma de sulfatos, carbonatos, dióxido de Carbono, nitratos, fosfatos, etc.

Otro tema importante es que tus plantas sembradas, tienen prácticamente todos los nutrientes para su uso inmediato, entonces, obtendrás vegetales de tamaños mayores que los que usualmente encuentras por agricultura en tierra y con mayores elementos nutritivos.



No todos los vegetales son aptos para este tipo de cultivo, por ejemplo los que desarrollan raíces importantes como zanahoria, papas, tubérculos, no se podrán utilizar.

En la hidroponía, se pueden usar diferentes sustratos:

- Únicamente agua, en donde las raíces se desarrollan.
- Hidroponía en tierra, en donde se va agregando las mezclas con nutrientes.
- Hidroponía con sustrato y agua con nutrientes

En este caso, aprenderemos sobre hidroponía en agua, soluciones con nutrientes y plantitas trasplantadas de un semillero.



?

9

Cómo preparar las soluciones alimenticias

Macronutrientes

Solución A: (N, P, K, Ca). Preparación:

KNO_3 (nitrato de potasio)	550 g
NH_4NO_3 (nitrato de amonio)	350 g
Súper fosfato triple	180 g
Agua	c.s.p (cantidad suficiente para) 5 L (Litros)

Utilizar una balanza de cocina.

- Tres recipientes, 1, 2 y 3
- Coloca el recipiente uno en la balanza. La cantidad que marca es el peso del recipiente, a esto se le llama TARA. Pon la balanza a cero (para no tener que considerar el peso del recipiente) y agrega el Nitrato de potasio, hasta que pese la cantidad indicada.
- Repite el procedimiento con el recipiente 2 y 3 para pesar los siguientes compuestos.
- Remojar por 24 horas el superfosfato triple en aproximadamente 250 ml de agua.
- Disolver por completo el superfosfato agregando agua si es necesario. Eliminar el residuo final que son impurezas del químico.
- En otro recipiente, agregar 1 litro de agua y el nitrato de potasio. Agitar hasta que se diluya.
- Mezclar las soluciones de superfosfato y nitrato de potasio con cuidado de no pasar el nitrato de potasio no disuelto.
- Agregar 500 ml de agua sobre el nitrato de potasio no disuelto y agitar. Mezclar la solución con el superfosfato triple. Repetir esta operación hasta disolver todo el nitrato de potasio y verter sobre la solución de superfosfato triple.

- En otro recipiente, agregar 500ml de agua y el nitrato de amonio. Agitar hasta que se diluya todo el compuesto.
- Mezclar toda la solución de superfosfato triple, nitrato de potasio y nitrato de amonio.
- *Agregar agua a la solución final hasta completar un volumen de 5 litros de solución que ahora llamaremos solución A.

Almacenar la solución concentrada A en un recipiente de vidrio oscuro en un lugar seco y fresco. Rotular el recipiente como Solución A, la fecha de fabricación.

Solución B: (Mg, S, Fe, Cl, Mn, Cu, Zn, B, Mo).

Preparación:

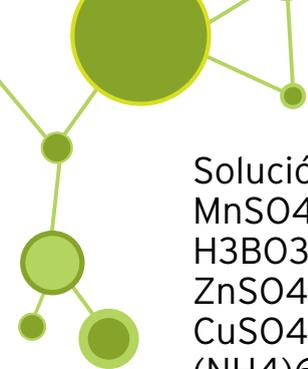
Mg SO ₄ (sulfato de magnesio)	220 g
Quelato de hierro	17 g
Agua, c.s.p	2.0 L (litros)

En un litro de agua agregar el sulfato de magnesio y agitar hasta que los cristales se hayan disuelto.

Agregar 400 ml de la solución de micronutrientes y agitar (ver preparación).

Agregar el quelato de hierro y agitar hasta disolver completamente

- Agregar agua hasta completar un volumen de 2 litros de solución que ahora llamaremos solución concentrada B.
- Almacenar la solución concentrada B en un recipiente de vidrio oscuro en un lugar seco y fresco. Rotular como solución B y ponerle fecha.

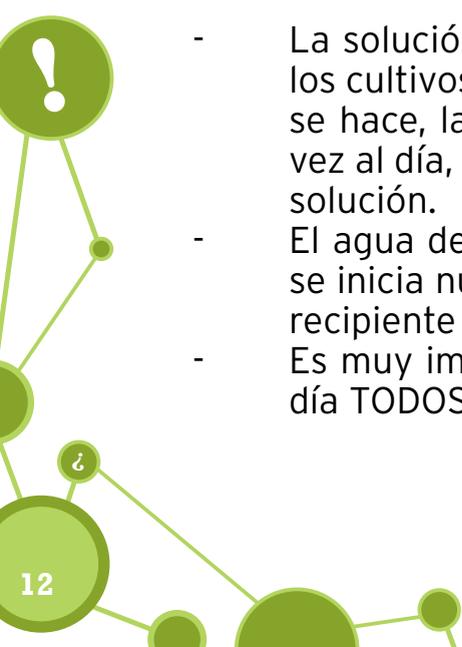


Solución de micronutrientes 400 ml. Preparación:

MnSO ₄ .4H ₂ O	Sulfato de manganeso	5.0g
H ₃ BO ₃	Ácido bórico	3.0g
ZnSO ₄ .7H ₂ O	Sulfato de zinc	1.7g
CuSO ₄ .5H ₂ O	Sulfato de cobre	1.0g
(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄	Molibdato de amonio	0.2 g
Agua, c.s.p		1 L (Litro)

- Disolver en 200 ml de agua cada una de las sales en el orden que aparece en la tabla de composición de la solución de micronutrientes.
- Agrega agua hasta completar 1 litro de solución.
- Almacenar la solución de micronutrientes en un recipiente de vidrio obscuro en un lugar seco y fresco. Rotular como solución micronutrientes y fecha de producción.

Nota: Las dos soluciones se deben almacenar por separado y nunca ser mezcladas hasta el día de su uso.

- 
- La solución de nutrientes, se usa para regar **TODOS LOS DÍAS** los cultivos que se han sembrado en el huerto hidropónico, sino se hace, la planta se marchita y muere. Se debe regar una vez al día, durante 6 días, y el séptimo día se riega con agua sin solución.
 - El agua de todo el sistema, **DEBE** cambiarse una vez al mes, y se inicia nuevamente el método del agua medida de acuerdo al recipiente y la mezcla de soluciones.
 - Es muy importante **RECORDAR** que por lo menos dos veces al día **TODOS LOS DÍAS**, debemos levantar la plancha de duroport

con cuidado y agitar el agua con la mano hasta formar burbujas de aire, ya que las plantas al igual que nosotros, necesitan de aire para sobrevivir.

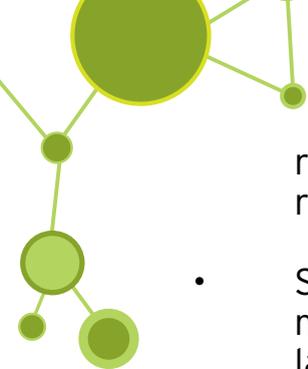
Te comparto una idea: es un calendario para ir controlando tu proyecto. Este es por 2 semanas, puedes ampliarlo a 1, 2, ó 3 meses.

Proyecto: Nombre del cultivo o cultivos Observaciones:
Fecha Inicial:
Fecha Final:

Día \ Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Riego															
Agua s/solución															
Aire. AM															
PM															
Cambio de agua (día 30)															

Para la siembra por el método de raíces flotantes, necesitarás los siguientes materiales adicionales:

- Un recipiente para fabricar la huerta. Puede ser una llanta vieja de camión, grande, o una caja plástica de forma rectangular, o una caja de madera de forma rectangular, o cualquier otro



recipiente que te parezca apropiado y que cumpla con los requerimientos para la siembra.

- Si utilizas una llanta, debes ponerle con clavos una tapadera de madera en uno de los lados y cubrir con plástico el interior. Si la llanta mide 60 cms de diámetro, el resto de tus implementos (duroport y esponja) debe ser de acuerdo a esa proporción. La llanta se cubre con un pedazo de plástico a manera de formar las paredes del recipiente y el plástico se fija a la llanta en la parte externa, ya sea amarrándolo con una cuerda, o poniéndole grapas para sujetarlo.
- Una plancha de duroport de cm x cm. Con dibujo de cuadrícula de cm x cm. (del tamaño de la llanta, caja plástica o caja de madera). De acuerdo a los cms. que necesita la planta para crecer cuando ya está sembrada (ver tabla semillero), abrir agujeros redondos en el duroport para acomodar las plantas trasplantadas.
- Los agujeros pueden abrirse más fácilmente utilizando una regla de madera o el mango de una cuchara que ha sido previamente calentada, para derretir el duroport.
- Una plancha de esponja. Dibujar cuadrícula de cm x cm. Cortar los cuadros con ayuda de una tijera grande o una sierra manual. Hacer un corte desde el centro del cuadrado hasta la orilla. Cada cuadro se doblará, a manera de poder acomodar las plantas a trasplantar. Tamaño de acuerdo a los recipientes indicados.



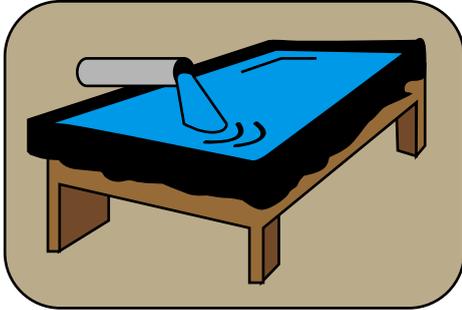
- Se llena el recipiente elegido con tantos litros como sea necesario para llenarlo a media altura de agua.



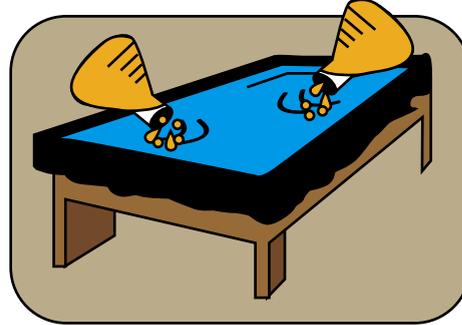
?

Método de Raíz flotante

se llama así porque las plantas al ser trasplantadas del semillero a este método, la raíz queda flotando en el agua. Sirve para sembrar lechugas apio albahaca, acelga y berro.

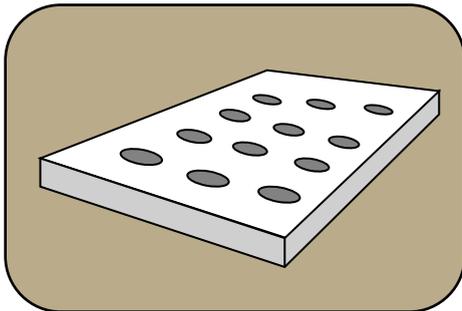


1 Llenar con agua hasta una altura de 10 cm una caja de plástico o nylon negro sin drenaje.



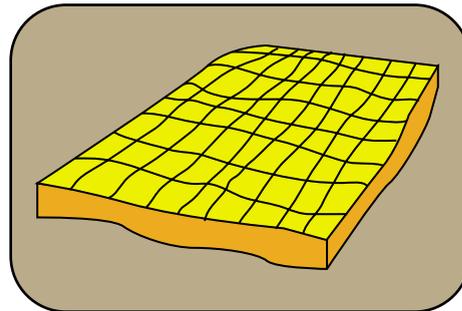
2 Añadir al agua la solución diluida o de nutrientes. Es necesaria la cantidad de agua con la que se llenó la caja.

Como en la caja hay 25l. de agua tenemos que agregar 125ml. de la solución A 5 x 25 y 50ml la solución B 2 x 25.



3 Abrir hoyos con un tubo caliente de 1" a la plancha de duroport.

La distancia entre los hoyos depende de la verdura que vamos a sembrar.



4 dibujar varios cuadros 3x3 cm en una plancha de esponja.

- Debes conocer el volumen de agua que se ha agregado al recipiente. Porque, tanto la solución A como la B se agregan en proporción de 5 ml A/ L de agua y 2 ml B/ L de agua (solución A: 5 ml por cada litro de agua; solución B: 2 ml por cada litro de agua).

Los 5 ml A y los 2 ml B se miden con una jeringa plástica, lavándola muy bien después de medir la solución A, y luego de medir la solución B.

Por ejemplo, si para llenar el recipiente hasta la mitad, se necesitó 20 L de agua, la proporción de 5 ml solución A, debes calcularla así:

$$\text{Solución A} = \frac{5 \text{ ml}}{\text{litro}} \times 20 \text{ litros} = 100 \text{ ml.}$$

$$\text{Solución B} = \frac{2 \text{ ml}}{\text{litro}} \times 20 \text{ litros} = 40 \text{ ml.}$$

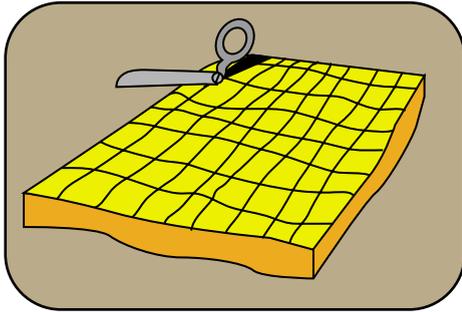
Si debes medir volúmenes tan grandes, utiliza una taza medidora de vidrio.

- Luego se coloca la plancha de duroport, con los agujeros indicados.

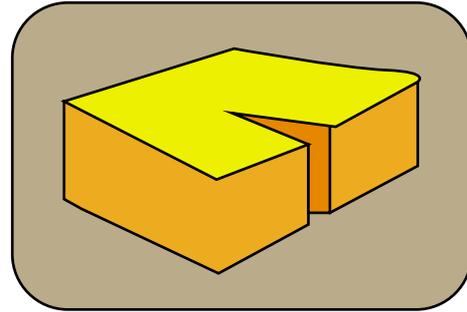
En cada agujero se introduce el cuadrado de esponja que ya con el corte en el centro tiene forma de un cono.

Este cono, servirá para envolver cuidadosamente a las raíces de las plantas a trasplantar.

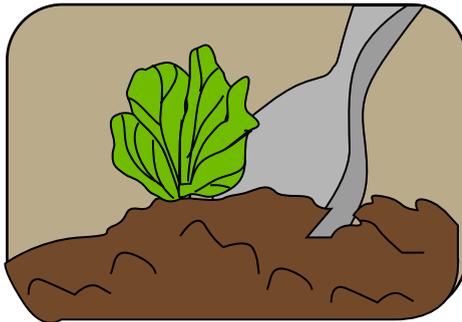
Al trasplantar las plantas, debes hacerlo con sumo cuidado y lavar las raíces con agua antes de envolverlas en la esponja.



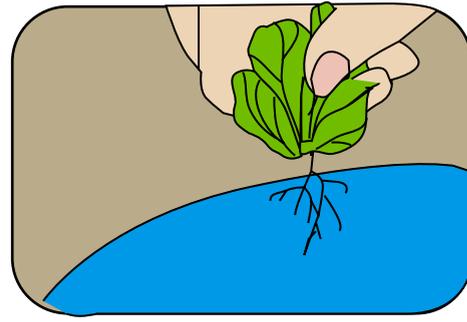
5 Cortar con una tijera los cuadros.



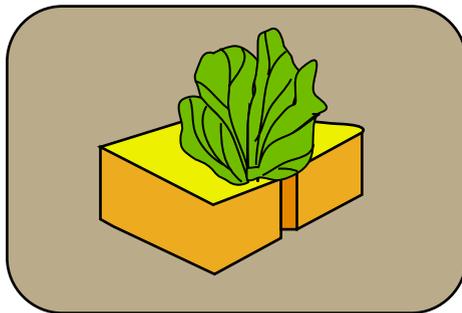
6 Hacer un corte la mitad del cuadro.



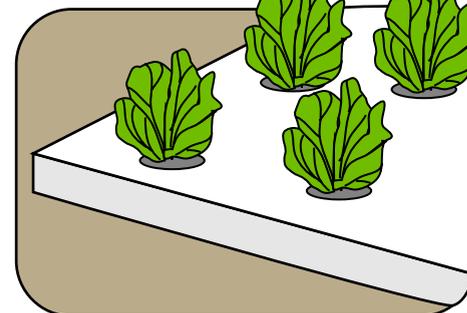
7 Tomar del semillero las plantas con cuidado para que la raíz no se lastime y salga completa.



8 Lavar la raíz con agua limpia para que no le quede sustrato.



9 Colocar cada plantita en medio del cúbito de esponja tratando de no tocar la raíz con la mano.



10 Colocar cada cubito de esponja entre los hoyos hechos a la plancha de duroport..

Tiempos de siembra

●SIEMBRA POR TRASPLANTE

Las plantas se siembran inicialmente en semilleros, en espacios controlados. Cuando alcanzan el grado de madurez necesario, se trasplantan.

●SIEMBRA DIRECTA

Siembra directa en tierra, sustrato o agua, para plantas que crecen fuertemente desde el inicio y que no necesitan trasplante.

Los cultivos hidropónicos pueden utilizar dos métodos para su crecimiento:

MÉTODO DE SUSTRATO SÓLIDO:

Funciona para todas las especies de verduras y se llama así porque utiliza sustrato para sembrar en ellos las plantas. El sustrato sirve únicamente como medio para sostenerlas, pero no proporciona nutrientes.

MÉTODO DE RAÍZ FLOTANTE

Este método sólo es adecuado para lechugas, apios, albahaca, acelga y berro. Se llama de esta forma, porque las raíces de las plantas crecen flotando en agua sin ningún sustrato.

Procedimiento.

La propuesta es trabajar con plantas cultivadas previamente en un semillero y trasplantadas de acuerdo al método y tiempo indicado al recipiente para cultivar por el sistema de raíz flotante hasta completar el tiempo de crecimiento para cultivar.

En la tabla siguiente, encontrarás toda la información necesaria para el tipo de cultivo que elijas trabajar de acuerdo al clima en tu comunidad.

Siembra por trasplante. Este método se utiliza para plantas que necesitan desarrollarse inicialmente en un semillero y cuando ya están fuertes, se pasan al recipiente hidropónico para que terminen su desarrollo.

SEMILLERO

ESPECIE	CLIMA	cms. entre surcos	cms. entre plantas	Profundidad (cms)	Tiempo de germinación (días)	Trasplante (días)	Tiempo de cosecha
Apio	Frío	20	20	Superficial	20	33	90
Brócoli	Frío	30	25	1	7	21	75
Cebolla	Frío	12	10	1	10	33	80
Pimiento	Cálido	35	30	1	12	37	80
Tomate	Cálido	35	30	1	6	20	65
Puerro	Templado	10	10	1	10	37	80

Conclusión

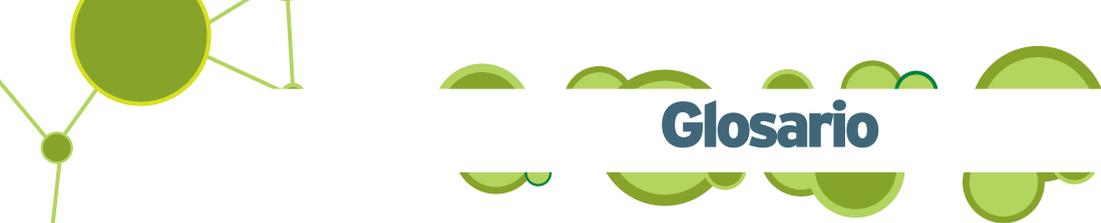
Hidroponía es el método de cultivo de plantas (vegetales y hierbas) utilizando un sustrato diferente a la tierra, que puede ser cascarillas de arroz, arena o/y grava. Y una solución de nutrientes en agua, que permiten la producción de vegetales de mayor tamaño y calidad de nutrientes.

Se le considera el método de siembra del futuro, ya que, requiere espacios pequeños, poca o ninguna tierra y cantidades de agua.

Se eligió el método de cultivo de raíces flotantes, que necesita que las plantas germinen y crezcan inicialmente en un semillero y luego son trasplantadas al recipiente diseñado y preparado para la hidroponía. Además, se han elegido vegetales de acuerdo al clima de tu comunidad.

Se proporciona una tabla con toda la información necesaria para saber la distancia que se necesita entre plantas tanto en el semillero como al trasplantar además de los tiempos para cada una de las etapas de crecimiento: Germinar, trasplante y cosecha.





Glosario

Hidroponía: Cultivo de vegetales y hierbas en agua.

Macronutrientes: Elementos requeridos en grandes cantidades para el crecimiento normal de una planta.

Método raíz flotante: Las plantas se trasplantan cuando ya sus raíces han crecido lo suficiente y terminan de crecer en un medio líquido hasta su cosecha.

Micronutrientes: Elementos esenciales para el crecimiento de una planta, pero requeridos en cantidades pequeñas.

Semillero: Siembra temporal de plantas en tierra, en espacios controlados, hasta que la planta alcanza el grado de madurez necesario para trasplantar.

Sustrato sólido: Medio para sostener las plantas (cascarilla de arroz, arena o grava). No proporciona nutrientes.



Evaluación

Prepara un semillero para el cultivo inicial de tus vegetales observando la información detallada en las tablas, y de acuerdo al clima de tu comunidad elige la planta con la que trabajarás.

Prepara los recipientes para hidroponía, y las soluciones A, B y C, según lo indicado.

Cuida tus plantas metódica y responsablemente, sigue las instrucciones.

Cosecha en el tiempo especificado. Buen provecho!!!!

¿Podrías costear los vegetales obtenidos? ¿Qué necesitas para llevar este método a gran escala?

Investiga qué otro tipo de vegetales o hierbas es posible sembrar en tu comunidad.





Por: Zulmy de Prera

Palabras: 2,740

Imágenes: Depositphotos / Ivonne de Vera

Fuentes:

<http://articulos.infojardin.com/articulos/Nutrientes.htm>

<http://hydrocultivo.com/index.php/solucion-hidroponica>

http://www.ehowenespanol.com/nutrientes-caseros-cultivos-hidroponicos-como_176130/

<http://www.depadresahijos.org/INCAP/Hidroponicos.pdf>

<http://www.educacionincap.org/wp-content/uploads/NT-Hidropon%C3%ADa.pdf>

