

DICTADO POR
**HIDROPONÍA
DEL BOSQUE**



CURSO INICIAL DE HIDROPONÍA

PROPUESTA DE

**LAURA
SPINELLI**

ÍNDICE DEL CURSO

Objetivo del curso	1
Módulo I	2
Capítulo 1:	
¿Qué es la Hidroponia?	2
Capítulo 2:	
Beneficios de la Hidroponía	3
Capítulo 3:	
Materiales y herramientas	4
Capítulo 4:	
Producto final	10
Capítulo 5:	
¿Qué vamos a ver en el siguiente módulo?	11
Módulo II	12
Capítulo 1:	
¿Cómo son los sistemas Hidropónicos?	12
Capítulo 2:	
Sustrato	12
Capítulo 3:	
Cultivo en solución: Raíz Flotante y NFT	21
Capítulo 4:	
Raíz Flotante	22
Capítulo 5:	
Técnica de película nutritiva NFT	23
Capítulo 6:	
¿Qué vamos a ver en el siguiente módulo?	24

ÍNDICE DEL CURSO

Módulo III.....	25
Capítulo 1:	
<i>Producción de plantines y traspaso al sistema.....</i>	25
Capítulo 2:	
<i>¿Qué vamos a ver en el siguiente módulo?.....</i>	28
Módulo IV.....	29
Capítulo 1:	
<i>Solución Nutritiva.....</i>	29
Capítulo 2:	
<i>Calidad del agua.....</i>	30
Capítulo 3:	
<i>Temperatura de la solución.....</i>	31
Capítulo 4:	
<i>Oxigenación.....</i>	32
Capítulo 5:	
<i>Control del volumen de la solución.....</i>	33
Capítulo 6:	
<i>PH.....</i>	34
Capítulo 7:	
<i>Conductividad eléctrica (CE).....</i>	35
Capítulo 8:	
<i>¿Qué vamos a ver en el siguiente módulo?.....</i>	37

ÍNDICE DEL CURSO

Módulo V.....	38
Capítulo 1:	
Cosecha.....	38
Capítulo 2:	
¿Qué vamos a ver en el siguiente módulo?.....	39
Módulo VI.....	40
Capítulo 1:	
Daños.....	40
Capítulo 2:	
Aliados contra las plagas.....	41
Capítulo 3:	
¿Qué vamos a ver en el siguiente módulo?.....	44
Módulo VII.....	45
Capítulo 1:	
Limpieza del sistema.....	45
Módulo VIII.....	47
Capítulo 1:	
Conclusión.....	47
Capítulo 2:	
Gracias.....	48

OBJETIVO DEL CURSO

Este curso te permitirá conocer los conceptos generales y las diferentes técnicas de cultivo hidropónico y sus beneficios. Aprenderás a armar un sistema hidropónico, su funcionamiento y su uso adecuado para la producción continua de vegetales. Al finalizar el mismo, sabrás cómo cultivar tus propias hortalizas, utilizando una técnica de cultivo amigable con el medio ambiente que nos permitirá generar alimentos saludables para la familia y el entorno. En resumen, el objetivo de este curso es instruir paso a paso a los miembros del núcleo familiar aficionados a la agricultura, incluyendo padres, hijos y adultos mayores, a producir hortalizas frescas, sanas, de manera sustentable y sin el uso de agroquímicos.

MÓDULO I: INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1: ¿QUÉ ES LA HIDROPONIA?

La Hidroponía se deriva de las palabras en griego Hydro (agua) y Ponos (labor o trabajo), por lo que literalmente significa trabajo en agua. En la práctica, la técnica hidropónica incluye todas las formas de cultivar plantas sin el uso de la tierra, utilizando como medio de siembra y crecimiento un material sólido (Arena, turba, perlita, etc) o el agua. La alimentación de las plantas se realiza por medio del riego, en el cual se aplican todos los nutrientes minerales que los cultivos requieren para su crecimiento y producción.

El cultivo hidropónico es anterior al cultivo en tierra. Como herramienta de cultivo manejado por el hombre, se cree que empezó en la antigua Babilonia, en los famosos Jardines Colgantes que se conocen como una de las Siete Maravillas del Mundo Antiguo, en lo que probablemente fuera uno de los primeros intentos exitosos de cultivar plantas sin suelo. Además, existen referencias que esta técnica fue utilizada en la antigua China, India, Egipto, también la cultura Maya la utilizaba; desarrollándose, mucho mas tarde, a niveles elevados, en países con limitaciones serias de suelo y agua.

Hoy la hidroponía se vislumbra como una solución a la creciente disminución de las zonas agrícolas, producto de la contaminación, la desertización, el cambio climático y el crecimiento desproporcionado de las ciudades.

CAPÍTULO 2: BENEFICIOS DE LA HIDROPONÍA

- ✓ El rendimiento de los cultivos hidropónicos pueden duplicar y hasta triplicar el de los cultivos tradicionales en suelo.
- ✓ Esta forma de producción permite aprovechar espacios donde no hay tierra fértil apta para la siembra, tales como terrazas, balcones, patios y cocinas, entre otros.
- ✓ El cultivo de hortalizas hidropónicas en el hogar, permite la autosuficiencia en el consumo familiar, integra al grupo familiar y contribuye a mejorar la calidad de vida desde el punto de vista socio-económico, nutricional y de terapia física y mental.
- ✓ Demanda menor esfuerzo físico ya que no requiere arduas labores de preparación de suelo en cada siembra ni manejo de maquinaria pesada.
- ✓ Representa una alternativa terapéutica para personas con capacidades reducidas y adultos mayores logrando que se sientan activos y motivados.
- ✓ No depende de la calidad de los suelos, ni del clima ya que estos factores se pueden controlar.
- ✓ Mejor control del uso y aprovechamiento de los nutrientes.
- ✓ Permite el control de plagas, parásitos, bacterias, hongos y virus.
- ✓ Permite el mejor uso del agua, ya que se recicla la mayor parte y no contamina.
- ✓ Puede ser altamente automatizada y autónoma.
- ✓ No requiere grandes extensiones de espacio para lograr grandes volúmenes de cultivo.

CAPÍTULO 3:

MATERIALES Y HERRAMIENTAS

Para comenzar tu propio proyecto hidropónico siempre es recomendable empezar con lo que tengamos a mano en casa y hacerlo a pequeña escala. Sin embargo hay algunos materiales y herramientas esenciales que deberás comprar. Podes encontrar variedad y precio en plataformas de venta online como Mercadolibre así como también en algunas empresas que se dedican a la distribución de productos específicos para hidroponia, como Agroazul Hidroponia, Ponio, Verdeagua, en Argentina. Chequea en tu país las diferentes tiendas que comercialicen productos para Hidroponia

1. Semillas

Es recomendable comenzar con unas pocas variedades hasta que aprendas cómo cultivarlas. Elegí semillas de plantas de hoja que usen una misma solución nutritiva, como lechuga, acelga, kale, berro, apio, perejil, cebollín, etc. Para no desalentarnos con la germinación, es mejor conseguir semillas de buena calidad en un vivero o en intercambio de semillas barriales (estas son aún mejor porque ya están adaptadas al clima). De esta manera nos aseguramos el éxito en la siembra.



SEMILLA DE APIO



SEMILLA DE KALE



SEMILLA DE LECHUGA

2. Sustrato

El sustrato es lo que le brindará apoyo a la planta y retendrá los nutrientes que ella necesita. En la mayoría de los sistemas se requiere que uses sustrato. Hay varios tipos, como por ejemplo la turba, la vermiculita, la fibra de coco, la espuma fenólica y la perlita.



3. Recipiente para germinar

Aquí será donde colocaremos nuestro sustrato y semillas para que germinen. Puede ser una bandeja plástica descartable que tengamos en casa, potes plásticos (donde se le hace varios agujeros o uno grande en el centro) o si prefieren, pueden conseguir en un vivero “plugs” de germinación, que son bandejas multiceldas de diferentes tamaños.



POTES PLÁSTICOS



PLUGS

4. Sistema hidropónico

De acuerdo al espacio y materiales disponibles en casa, tendremos que elegir un sistema hidropónico para que crezcan nuestros plantines una vez que estén listos para el trasplante.

Con maderas, nylon negro y telgopor podemos armar un **sistema de raíz flotante**.

Si preferimos algo más sencillo, con unas bolsas (como la de alimentos de animales) o baldes de 20 lts y un sustrato apto (aserrín, arena, perlita, turba, etc) podemos hacer **cultivo en sustrato**.

En cambio si tenemos una obra cerca y hay algún sobrante de caños de pvc, podremos armar un sistema **NFT**.

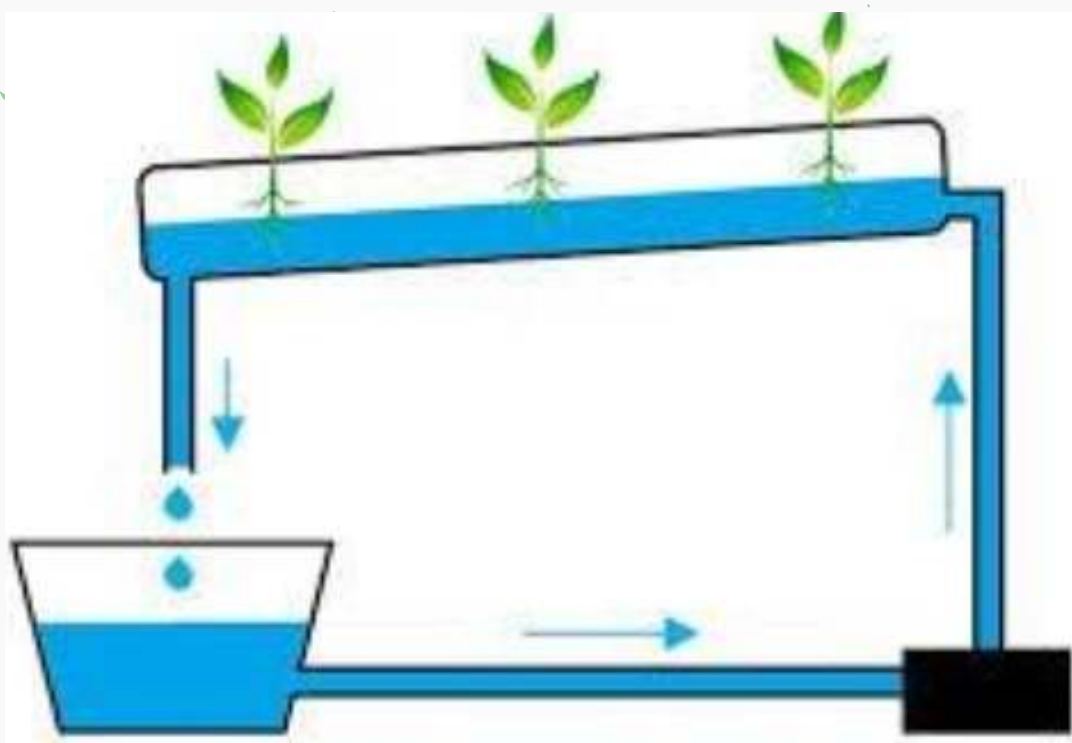
La germinación se realiza siempre en un sustrato inerte que le de sostén a la semilla para desarrollarse. La semilla tiene una dosis de alimento propio para los primeros días de vida, por eso solo debemos regar con agua y no aplicar solución nutritiva hasta ver el primer par de hojas reales.



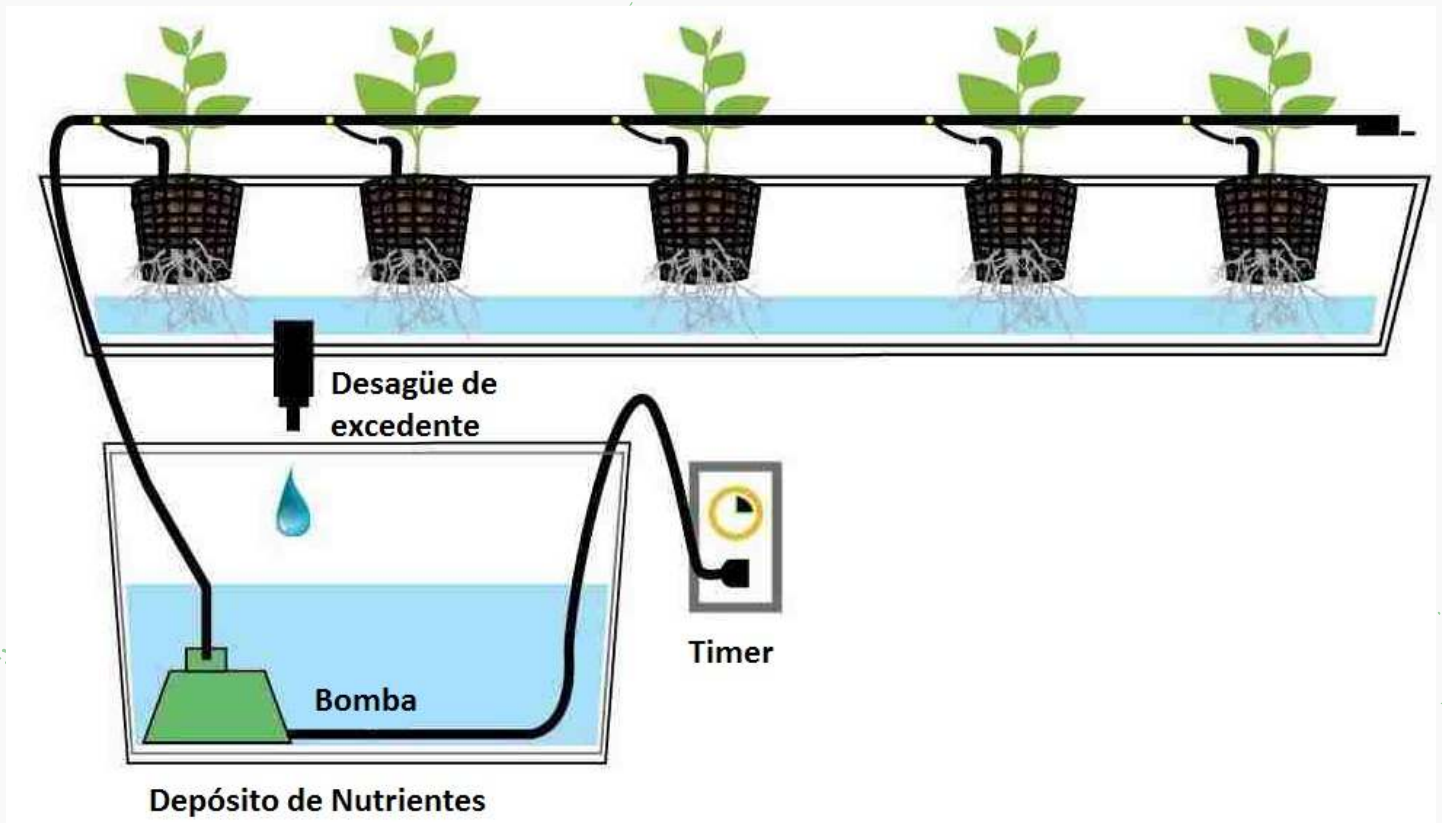
SISTEMAS HIDROPÓNICOS



SISTEMA DE RAÍZ FLOTANTE



SISTEMA NFT



SISTEMA POR GOTEO



5. Medidor de PH y EC (Electroconductímetro)

Estos elementos nos ayudarán con la alimentación de las plantas. Son indispensables si queremos iniciarnos en esta técnica. Se consiguen fácilmente en plataformas de venta online como Mercadolibre, FB Market, etc. y no son muy costosos

6. Solución nutritiva

Es el material más importante pues de ella dependerá el crecimiento saludable de las plantas. Puede ser una solución casera o una ya disponible en el mercado y que tenga los nutrientes balanceados.



7. Bomba

En el caso que usemos un sistema raíz flotante bastará con una bomba aireadora de pecera, pero si nuestra idea es montar un sistema nft, necesitaremos una bomba preferiblemente sumergible. La altura y potencia de la misma dependerá de la cantidad de caños y disposición del sistema.



BOMBA AIREADORA



BOMBA SUMERGIBLE

CAPÍTULO 4: PRODUCTO FINAL

Una vez que tengamos identificado el sistema que vamos a armar, será momento de comenzar a producir nuestros propios alimentos. Debemos ser pacientes y recordar que estamos trabajando con seres vivos, que tienen sus tiempos, al igual que nosotros. Cuando el sistema esté en marcha tendremos tareas diarias que nos conectarán con nuestro proyecto, iremos aprendiendo de las pruebas que hagamos, por eso es importante anotar todo lo que vayamos haciendo, para aprender de los errores. Luego de unos meses podremos empezar a cosechar y disfrutar del esfuerzo de nuestro trabajo diario, y seguramente esto nos motive a seguir sembrando y continuar aprendiendo para finalmente lanzarnos a experimentar con todas las plantas que se nos ocurra! Con algunas nos sentiremos más a gusto y como me sucedió a mí en particular, nos podemos compenetrar tanto con esta técnica de cultivo, que vamos a querer agrandar nuestro proyecto y llevarlo a escala comercial. Tanto sea para nosotros, para nuestra familia y amigos o para la venta, siempre es importante superarnos para lograr un producto final de calidad, con buen sabor, color y textura.



CAPÍTULO 5: ¿QUÉ VAMOS A VER EN EL SIGUIENTE MÓDULO?

En el siguiente módulo vamos a conocer los sistemas hidropónicos que podemos armar de acuerdo a una serie de decisiones que tenemos que tomar previamente. Acá viene la parte divertida... ¡Podemos crear a través de nuestra imaginación! ¿Qué es lo que más nos gusta comer de la huerta familiar? ¿Cuáles son las verduras que compramos frecuentemente en la verdulería? Ahora vamos a poder cultivarlas nosotros mismos! así que es cuestión de ir aprendiendo un poco de cada una y empezar a probar. Hay sistemas que son más óptimos para cultivo de hojas, otros para frutos y flores... la hidroponía es un mundo fascinante, ya que ¡las posibilidades son infinitas! Recorramos los rincones de nuestra casa y veamos a continuación cuál es el sistema óptimo para tu proyecto...



MÓDULO II: SISTEMAS HIDROPÓ- NICOS

CAPÍTULO 1: ¿CÓMO SON LOS SISTEMAS HIDROPÓNICOS?

Como dijimos anteriormente, un sistema hidropónico es aquel sistema de producción en el cual las raíces de las plantas están en contacto directo con el agua o sostenidas en un sustrato. Dentro de los sistemas existen algunas variantes dependiendo del medio de cultivo en donde se desarrollan las raíces de las plantas.

CAPÍTULO 2: SUSTRATO

Son sistemas que usan sustratos como medios de cultivo, en los cuales se pueda brindar a la raíz un balance entre los poros que retienen la solución y los poros más grandes que proporcionan oxígeno a la raíz o en su defecto que solo sirvan como un medio sólido de apoyo para el anclaje de las raíces y desarrollo de las plantas sin reaccionar con la solución nutritiva. Las funciones asignadas al sustrato son retener y dar la solución nutritiva a la raíz, brindarle oxígeno y una temperatura adecuada como así también darle obscuridad y principalmente brindar un anclaje y sostén a la planta. Existen numerosos tipos de sustratos como:

Grava: La grava son pequeñas partículas que se obtienen de materiales procedentes de depósitos naturales o canteras que son triturados, las que miden alrededor de 1 a 2 mm de diámetro son las que se utilizan en la hidroponía. La grava proporciona una excelente aireación; sin embargo la retención de humedad es muy escasa de un 17% aproximadamente.



Roca volcánica: Es un material rojizo, de origen volcánico, es ligero y con una apariencia esponjosa. Posee partículas muy pequeñas las cuales tienen que ser eliminadas mediante lavados para evitar que se encharque nuestro cultivo. La capacidad de retención de agua es de un 49%. El tamaño recomendado debe encontrarse entre 5 y 15 mm.



Arena de río: Este material heterogéneo cuenta con una capacidad de retención de agua del 56% para que sea utilizado en hidroponía se recomienda adquirir arena de 0.5 - 2 mm.



Perlita: La perlita es básicamente un silicato de aluminio de origen volcánico, de color blanco a grisáceo, tiene una baja densidad con buenas propiedades; en cuanto a retención de humedad tiene un 63%. Algunas de las grandes ventajas como sustrato es la capacidad que presenta para mantener la humedad constante a lo largo de la zona radicular, así mismo tiene una excelente capacidad de aireación gracias a su porosidad.



Lana de roca: La lana roca se obtiene de pequeñas fibras hechas de roca, tiene la capacidad de retener humedad de hasta un 78% y muy ligero permitiendo que la raíz tenga un buen desarrollo.



Aserrín: El aserrín abunda y es muy barato. Este sustrato tiene una retención de humedad de un 54% lo que es ideal para climas templados y secos. Recuerda que no todos los aserrines ofrecen buenas condiciones para el cultivo hidropónico, sólo si éste fue sometido a un proceso de eliminación de las sustancias tóxicas, un ejemplo de sustancias tóxicas son los taninos que se encuentran presentes en algunas maderas.



Fibra de Coco: La Fibra de coco se encuentra dentro de los residuos agroindustriales de origen tropical, se genera después de que el fruto del cocotero ha sido procesado con fin de obtener las fibras más largas. Esta fibra de coco es empleada en hidroponía la cual tiene una alta relación de carbono/nitrógeno, esto permite que se mantenga químicamente estable. La retención de humedad que tiene es muy buena con un 57%.



Cascarilla de arroz: La cascarilla de arroz se utiliza fundamentalmente con grava, ya que este es muy liviano y su capacidad de retención de humedad es baja, con un 40%, ya mezclado. La principal función de esta mezcla es favorecer la oxigenación del sustrato. Si utilizas cáscara de arroz es recomendable hacer un proceso de desinfección química o anaeróbica, con el fin de eliminar partículas pequeñas, así como hongos, larvas de insectos u otro microorganismo que pueda ocasionarnos una contaminación a nuestro cultivo hidropónico.



Turba: La turba es un mineral orgánico que se forma en lugares pantanosos debido a la descomposición de restos vegetales, es muy utilizado para la germinación y desarrollo de plantines por sus características con una excelente retención de humedad (70%).



Espuma Fenólica: Es una espuma utilizada en la hidroponía que actúa como medio físico para dar soporte a la planta, logra un balance ideal de agua y aire y es de lenta descomposición. Es ideal para la siembra de hortalizas de hoja por su practicidad, pero a la vez es bastante costoso.



Para seleccionar el sustrato que vamos a utilizar en nuestro cultivo hidropónico, tenemos que tomar en cuenta **3 principales variables**:

-Precio

-Disponibilidad en el lugar

-Retención de humedad

Tan solo recordá que cualquier sustrato de origen orgánico (Ej. el aserrín, fibra de coco, la cáscara de arroz, etc.) para poder usarse en hidroponía debe de haber sido tamizado, lavado y esterilizado previamente con agua y lavandina (**10 ml/L**), si no, éste podría provocar problemas en tu cultivo.

Un sustrato no solo proporciona soporte a las plantas, sino que fomenta un buen enraizamiento, una excelente nutrición, fortalecimiento de tallo, entre muchas cosas más; en realidad nos ayuda a obtener plantas sanas desde la germinación hasta la cosecha. Por lo antes mencionado es necesario obtener un buen sustrato ya que este puede marcar la diferencia para que un proyecto sea fructífero o no.

Por ejemplo si se están cultivando plantas de desarrollo subterráneo (cebolla, rabanito, zanahoria, remolacha, papa, etc.) con sustratos muy pesados y duros "apretaran" sus tubérculos o raíces haciendo que estos no crezcan mucho

En cambio un sustrato blando, por ejemplo la perlita, vermiculita, lana de roca, etc. que son sustratos ligeros permitirá que los tubérculos tengan la libertad necesaria para crecer y desarrollarse adecuadamente.

Mezclas y combinaciones de sustratos

Lo primero que debemos de conocer es la diferencia entre combinar y mezclar sustratos. Combinar es poner diferentes sustratos en forma ordenada dentro de un contenedor o bolsa para cultivo, mientras que mezclar es revolver los sustratos hasta tener composición uniforme.

Estas mezclas y combinaciones se realizan dependiendo del cultivo que manejemos y si las plantas son de desarrollo subterráneo, pequeñas, de desarrollo externo, de mediano o gran tamaño.

Las plantas de porte alto como el tomate, ají morrón, calabaza, etc. necesitan un buen soporte por lo que podemos mezclar 50% de roca volcánica o turba con un 50% de vermiculita o perlita o el 25 y 25% respectivamente.

En tanto las plantas de porte mediano o pequeño como lechugas, acelga, achicoria, perejil, etc. sí necesitan un buen soporte, pero no al grado de las de porte alto así que podés poner 30% de perlita y el 70% turba.

Y para las plantas subterráneas como zanahoria, rabanitos, remolacha, etc.; necesitamos que el sustrato sea más blando para favorecer el crecimiento y desarrollo de ésta para lo que mezclaremos el 20% de turba y el 80% perlita o vermiculita.

En estos sistemas el sustrato debe estar contenido en contenedores que proveen un aislamiento entre el medio de crecimiento y el suelo natural. Pueden ser macetas, canaletas, bolsas de plástico, etc.

El volumen de sustrato requerido para cultivar depende en gran medida de sus características físicas (retención de humedad y oxigenación), además de la eficiencia y exactitud del sistema de riego, y la distribución y el manejo del cultivo para cada especie.

El riego es por goteo. La solución nutritiva generalmente no se recircula sino que se deja drenar desde la base del recipiente. Este sistema es adecuado para cultivos de gran tamaño como el tomate, pepino, zapallos y zapallitos, ají morrón, melón, etc.



CAPÍTULO 3: CULTIVO EN SOLUCIÓN: RAIZ FLOTANTE Y NFT

En estos sistemas, las raíces de las plantas se encuentran sumergidas parcial o totalmente en una solución con los elementos nutritivos disueltos en ella. La oxigenación de la raíz es un factor muy importante para el buen funcionamiento del sistema.

El ahorro en agua y fertilizantes son unas de sus principales ventajas; sus desventajas se deben principalmente al preciso y controlado manejo de la solución nutritiva que merece una atención particular.

Para favorecer el crecimiento de las plantas bajo cultivo en solución se requiere manejar adecuadamente ciertas condiciones físicas, tales como:

- **Oscuridad para la solución nutritiva:** Para evitar el crecimiento de algas verdes y otras plantas acuáticas diminutas que pueden competir por el oxígeno y los nutrientes. La descomposición posterior de las algas puede llegar a ser tóxica para las raíces, interfiriendo con sus funciones y desarrollo. El caño de pvc y el follaje de la planta protege de la luz a las raíces y a la solución nutritiva.
- **Oxigenación:** El éxito que se obtenga con este sistema de cultivo hidropónico, depende en gran parte del suministro adecuado de oxígeno para las raíces de las plantas a través de la solución nutritiva. El suministro de oxígeno puede ser natural (revolviendo la solución nutritiva diariamente con una cuchara de madera), o bien, forzado (uso de bombas y aireadores).

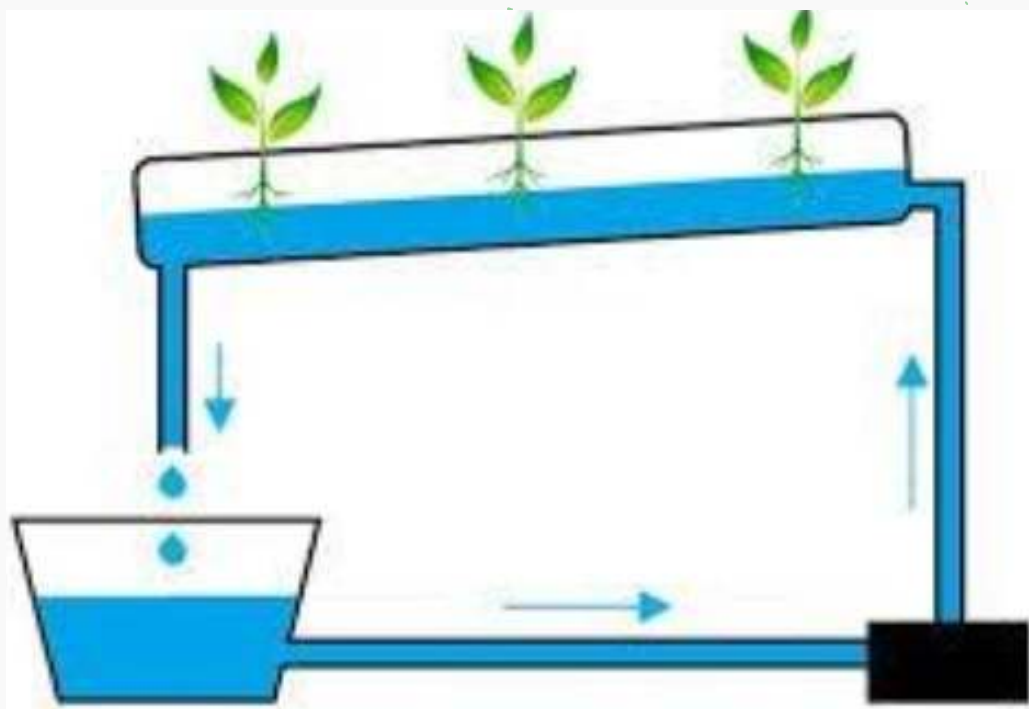
CAPÍTULO 4: RAÍZ FLOTANTE

Consiste básicamente en tanques o piletas hechas de cualquier material impermeable. Se coloca una plancha de telgopor flotante que sirve de soporte a las plantas en crecimiento. Las raíces descenden a través de los agujeros hechos en la misma hasta sumergirse en la solución nutritiva a una profundidad de 10 a 15 cm. La aireación se efectúa ajustando el nivel de la solución para dejar a las raíces con un pequeño espacio de aire (menos de 5 cm). Para este sistema funcionan muy bien las bombas de pecera o la oxigenación manual con un elemento de madera o plástico.



CAPÍTULO 5: TÉCNICA DE PELÍCULA NUTRITIVA (NUTRIENT FILM TECHNIQUE) NFT

La técnica de la película nutritiva comprende una serie de diseños cuyo principio básico es la continua circulación de una película muy delgada de solución nutritiva a través de las raíces de las plantas. La solución nutritiva es bombeada hacia el extremo más alto de cada canal y fluye por gravedad, pasa por las raíces de las plantas hacia las tuberías de desagüe pero va irrigando la parte inferior de las raíces hasta que finalmente cae de regreso al depósito de agua. Una ventaja principal del sistema NFT en comparación con otros sistemas es que requiere menos solución nutritiva. Para automatizar este sistema se puede conectar la bomba a un timer y programar los riegos. El timer prende y apaga la bomba, se programan los riegos y el sistema queda automatizado. La frecuencia de riegos dependerá de la zona geográfica y época del año. Generalmente los riegos comienzan por la mañana hasta la tarde en frecuencia de 15 minutos prendido, 30 minutos apagado.



En los momentos de mayor calor (mediodía) los riegos se efectúan en intervalos de 15 minutos prendido, 15 minutos apagado.

Se debe mantener un volumen constante en el depósito, esto se logra adicionando el agua que se va consumiendo y alimentando con solución en la medida que sea necesario. Por ejemplo, en un tanque de 1100 lts, que alimentan 700 plantas, deberemos tener un volumen constante de 900 lts. o mediante un mecanismo de flotador en sistemas comerciales. Para colaborar con la oxigenación, es recomendable dejar 50 cms de caída para que la solución nutritiva, al retornar al tanque, forme una cascada.

Esta técnica está en constante evolución y permite desarrollar la inventiva personal para crear nuevos y mejores diseños. La instalación es tan ligera que se puede utilizar ventajosamente en las terrazas de casas y edificios de grandes ciudades.

CAPÍTULO 6: ¿QUÉ VAMOS A VER EN EL SIGUIENTE MÓDULO?

En el siguiente módulo vamos a poner manos a la obra! es hora de sembrar nuestras semillas, el primer paso y el más importante! Vamos a ir paso a paso, siendo cuidadosos con nuestras futuras plantas. Recordemos que el secreto de un buen producto final es una planta fuerte y sana desde su nacimiento. Así que descubramos los secretos de una siembra exitosa.

MÓDULO III: PRODUCCIÓN DE PLANTINES Y TRASPASO AL SISTEMA

CAPÍTULO 1: PRODUCCIÓN DE PLANTINES Y TRASPASO AL SISTEMA

A la hora de elegir qué vamos a sembrar, es conveniente chequear los cultivos de estación. Algunas variedades como las lechugas, acelgas, coles, se pueden sembrar todo el año. Algunas otras, como los frutos que tiene un ciclo más largo, habrá que sembrarlos al comienzo de la primavera.

Es aconsejable producir las propias semillas para adaptarlas al clima del lugar. Si esto no es viable, será mejor adquirir semillas en un vivero de confianza o a través de los intercambios de semillas que se realizan habitualmente con otros agricultores. En nuestro caso, que vivimos en la Patagonia Argentina, siempre vamos a buscar producir o adquirir semillas de hortalizas que toleran el frío y no necesiten muchos días de calor y humedad continua para crecer. Las verduras de hojas y frutos sencillos como el tomate y los zapallitos se dan muy bien en esta zona. Si bien los veranos son agradables, siempre puede helar por la noche y dañar los cultivos. Usamos mallas antiheladas para cuidar las plantas de estos fríos tan intensos. Es importante conocer qué variedades se dan mejor en la zona donde nos encontramos, para no sembrar especies que no cuentan con las condiciones necesarias para desarrollarse.

Existen varios métodos de siembra, lo mejor siempre será utilizar lo que tengamos disponible en el lugar que vivimos. Por una cuestión de practicidad es aconsejable germinar en bandejas multiceldas o plugs. Se completan las celdas con el material elegido (nosotros utilizamos una mezcla de perlita y turba) pero puede ser también arena lavada previamente, vermiculita, etc.

También se puede usar espuma fenólica, pero el costo de la misma es elevado. Se humedece el sustrato con un pulverizador utilizando solo agua. Con un objeto cónico (puede ser una lapicera) hacer un orificio de 1 cm de profundidad aproximadamente. Colocar 2 semillas en cada orificio hasta completar la bandeja. Humedecer nuevamente la bandeja. Cubrir suavemente los orificios con el sustrato elegido sin presionar demasiado. Ubicar la bandeja en un lugar con buena luz y calor en el interior del hogar o invernadero. Humedecer de forma pareja 2 o 3 veces al día.

Luego de la aparición del segundo par de hojas reales (las primeras dos hojas que aparecen son los cotiledones) regar la bandeja con solución nutritiva al 50% (500 partículas por millón), al llegar a los 10 días de germinación regar con solución al 100% (1000 ppm). El concepto y valores PPM (Partículas por Millón) lo desarrollaremos en el Capítulo Solución Nutritiva. El trasplante es la segunda etapa de los cultivos siguiente a la siembra.

Las lechugas, rúculas, acelgas, achicoria suelen estar listas para el trasplante al sistema en unos 25 días desde la siembra.

Otras como el perejil, apio y los frutos suelen tardar más, y necesitan hasta 35 días desde su siembra para efectuar el trasplante.

Este proceso es muy importante para los resultados que esperamos obtener, ya que es en este proceso donde debemos evitar errores y no dañar las raíces de las plantas que vamos a trasplantar, las recomendaciones para realizar el trasplante son las siguientes:

- Anota las fechas cuando siembres o plantes algo.
- Si es necesario, proporcionar sombra a las especies más sensibles instalando una mediasombra. Ej.: Rúcula, espinaca, albahaca, etc.
- El sustrato debe estar bien hidratado para que no esté compacto.
- El sustrato que recibirá la planta debe ser cuidadosamente preparado: desinfectado (con agua y cloro o lavandina) e hidratado en el caso de ser sólido: El sustrato se sumerge en una preparación de agua con lavandina (10 ml de lavandina x Litro de agua), se escurre y se deja secar. Una vez seco, se puede utilizar.
- Para realizar el trasplante es necesario contar con un recipiente de agua , se lava bien las raíces y se coloca la planta en el sistema. Se recomienda utilizar un vaso o cañastilla para sostenerla.
- Cuando se realiza un trasplante debe evitarse en la medida de lo posible tocar las raíces o manipularlas en exceso, ya que de esto dependerá en gran medida el tiempo de adaptación de la planta a su nuevo medio.



CAPÍTULO 2: ¿QUÉ VAMOS A VER EN EL SIGUIENTE MÓDULO?

En el siguiente módulo vamos a sumergirnos en el mundo de la alimentación de las plantas. Como venimos viendo, la hidroponia es una técnica versátil, que se adapta a cualquier idea que nos surja. Cuando recién arrancamos, seguramente nos sea más fácil comprar una solución nutritiva comercial. Las ganas de avanzar con nuestro proyecto van creciendo y queremos verlo en marcha cuanto antes! Pero con el paso del tiempo seguramente nos den ganas de aprender un poco más sobre este mundo tan particular de la alimentación y los nutrientes, y ahí empieza una nueva aventura de crear nuestra propia solución nutritiva! Vamos a ver de qué se trata y qué otras variables tenemos que tener en cuenta...



MÓDULO IV: SOLUCIÓN NUTRITIVA

CAPÍTULO 1: SOLUCIÓN NUTRITIVA

La nutrición de las plantas en hidroponia, se brinda a través de una solución nutritiva balanceada y equilibrada que se formula a partir de un análisis de agua, la especie vegetal a cultivar, su etapa fenológica, es decir la edad de la planta, y las condiciones ambientales que se tengan.

La solución nutritiva es un conjunto de sales minerales disueltas en el agua, que puede variar su proporción dependiendo de la especie y la etapa fenológica de la planta.

Existe una gran variedad de elementos esenciales, de los 92 elementos naturales que se conocen (elementos que no han sido creados por el ser humano, sino que se encuentran en la naturaleza, como el nitrógeno, el sodio o el azufre) solamente 60 de ellos han sido encontrados en diversas plantas; no obstante, mucho de estos no se consideran esenciales para su crecimiento.

De estos elementos, 16 están generalmente considerados como esenciales en la hidroponía para el crecimiento, desarrollo y funciones metabólicas de las plantas; los cuales están divididos en macronutrientes (son requeridos en mayor cantidad por las plantas) y los micronutrientes (son requeridos en menor cantidad).

Estas soluciones nutritivas se pueden conseguir en plataformas de venta on-line o contactando a los principales productores hidropónicos del país.

En producciones comerciales a gran escala, siempre es recomendable formular una solución nutritiva propia para abaratar costos. Si el sistema hidropónico es para consumo familiar o recreacional, lo más conveniente será adquirir soluciones nutritivas comerciales. Las mismas pueden venir en forma de polvo para diluir, o ya preparadas. Es importante almacenarlas en lugares oscuros y secos para extender su durabilidad.

CAPÍTULO 2: CALIDAD DEL AGUA

Todas las fuentes de agua naturales contienen algunas impurezas, algunas son benéficas para el crecimiento de las plantas y otras son perjudiciales; si se pretende iniciar un proyecto de hidroponía de tamaño comercial, se debe hacer un análisis químico del agua que se vaya a usar como fuente para evitar posibles problemas nutricionales. Para ello debemos contactar con un laboratorio que realice este tipo de estudios, en el caso de Argentina también podemos pedir asesoramiento en el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) más cercano a la localidad en que nos encontremos. Se toma una muestra del agua del lugar y se lleva a analizar. Dicho análisis permitirá obtener los valores específicos de lo que contiene el agua (sodios totales, cloruros, dureza, metales, sulfuros, cloro, etc.).

Después de este análisis podrás darte cuenta qué tipo de agua hay disponible para tus cultivos y se evaluará si es prudente utilizarla. Si no es posible utilizar esa agua porque los elementos disponibles en ella son muy altos para la producción de las plantas entonces se puede implementar un equipo apropiado para su tratamiento y eliminar sustancias orgánicas o iones inorgánicos. En el caso de un emprendimiento casero o de pequeño tamaño, se puede utilizar agua de la canilla (siempre que sea potable) y comprar una solución nutritiva estándar, ya que los sistemas para potabilizar el agua suelen ser muy costosos.

CAPÍTULO 3: TEMPERATURA DE LA SOLUCIÓN

La temperatura radicular (temperatura de la solución nutritiva) es muy importante para la mayoría de cultivos, ya que si no se encuentra en su temperatura ideal, la planta detendrá su crecimiento y en algunos casos, se puede manifestar deficiencias nutricionales. De manera general, la temperatura de las raíces no debe bajar de 13°C ni estar sobre los 30°C, puede variar dependiendo del cultivo el rango, por ejemplo, la lechuga crece mejor a temperaturas radiculares más bajas de ese rango, mientras que el tomate crece mejor a temperaturas radiculares más altas. Los medidores de electroconductividad suelen medir también la temperatura. Sino se puede adquirir un termómetro agrícola en cualquier vivero o plataforma de compra on-line. Siempre es recomendable hacer las mediciones todos los días, en el mismo momento del día.

Los cultivos de hoja (lechuga, acelga, espinaca, mizunos, kales, berro) toleran temperaturas entre los 13 y 25 grados. Los cultivos de frutos (tomate, zapallo, morrón, berenjena, zapallito) y flores toleran temperaturas de 18 a 30 grados.

CAPÍTULO 4: OXIGENACIÓN

En la zona radicular se debe tener muy buena oxigenación, ya que los pelos radiculares requieren oxígeno para realizar sus procesos fisiológicos. Como mencionamos anteriormente, la oxigenación se puede producir de manera manual en sistemas pequeños y caseros, o a través de bombas sumergibles o de peceras.

Las raíces son las que nos indican la falta de oxigenación: se ponen de color oscuro, con una textura babosa y se genera la formación de algas. En un sistema bien oxigenado las raíces deben estar blancas.

¿Que hacer si les falta oxígeno?

- Se puede realizar un lavado de raíz y se coloca nuevamente en el sistema.
- Se puede agregar un aireador al tanque para generar más burbujeo.
- Se puede duplicar la cantidad de agua oxigenada que se adiciona semanalmente.

Para medir la oxigenación se puede comprar un medidor de oxígeno, pero es un elemento caro y que normalmente se usa en sistemas comerciales grandes. En los sistemas caseros se observa a simple vista cuando las raíces no están blancas.

CAPÍTULO 5: CONTROL DEL VOLUMEN DE LA SOLUCIÓN

El fenómeno de evaporación y transpiración ocasiona que las plantas tomen proporcionalmente mucho más agua que elementos nutritivos de la solución nutritiva, haciendo que con el paso del tiempo se vaya haciendo más concentrada.

Si la concentración de sales es muy alta, el crecimiento de las plantas se para e incluso pueden morir. Para mantener los niveles correctos de nutrientes en la solución basta restituirle periódicamente el agua perdida por la evapotranspiración, esto puede hacerse semanalmente y renovarse periódicamente.

Cuando hagamos las mediciones diarias, controlaremos también la cantidad de solución nutritiva en nuestro tanque, esto nos indicará si es necesario adicionar agua y luego alimentar con soluciones concentradas. La solución que se desecha puede usarse para regar y fertilizar plantas del jardín.

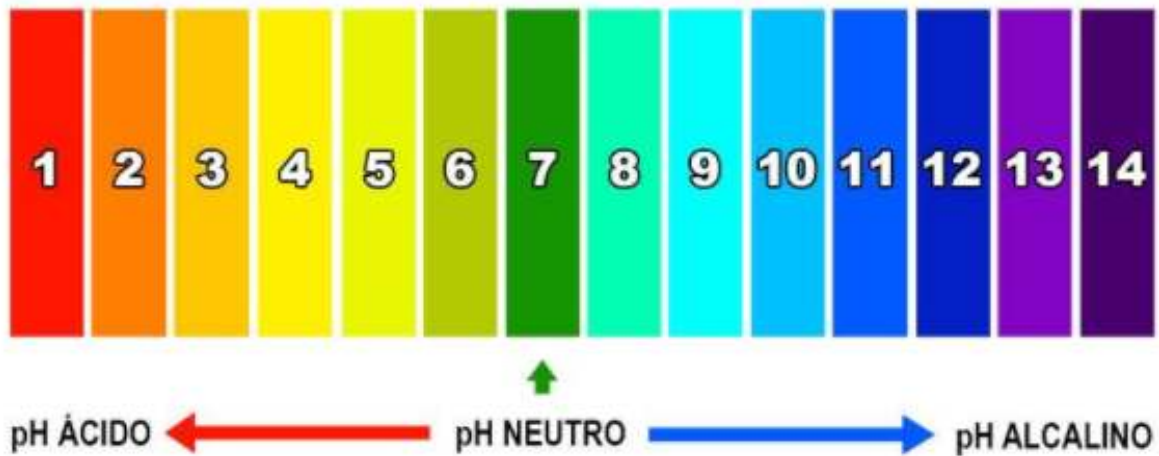
CAPÍTULO 6: PH

El PH es el coeficiente que indica el grado de acidez o alcalinidad de una solución acuosa. El pH neutro es 7: si el número es mayor, la solución es alcalina, y si es menor, es ácida. El **rango que debe manejarse es de 5.5 a 6.5**. Si el pH se encuentra por debajo o por arriba de este rango algunos elementos reaccionan y dejan de estar disponibles. Por lo que, en la preparación de las soluciones nutritivas inicialmente se debe acondicionar el pH en el rango adecuado para favorecer la mejor disolución de los fertilizantes usados como fuentes. De igual manera se sugiere monitorear el pH diariamente y corregirlo en consecuencia. Para dicha corrección se utilizan sales como el ácido fosfórico para bajarlo e hidróxido de potasio para subirlo. Estos elementos los podemos conseguir en una química.

También se pueden conseguir preparados comerciales en viveros o plataformas de ventas on-line. No se recomienda usar elementos caseros como limón o bicarbonato de sodio, ya que son altamente inestables. Para todo lo explicado hasta aquí, podemos decir que es indispensable contar con un medidor de PH. El mismo se puede adquirir en plataformas comerciales como Mercadolibre, casas que vendan insumos de química, cervezas, cocina, etc. Es importante limpiar con agua el medidor de ph luego de utilizarlo, así como también guardarlo con humedad para que no se seque y resquebraje su electrodo (se puede colocar un pedacito de esponja en la tapa del medidor de ph).

ESCALA DE pH

Medidor de la acidez, neutralidad o alcalinidad de elementos químicos, sustancias y alimentos.



CAPÍTULO 7: CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE)

Es una medida aproximada para saber si se está aplicando la cantidad suficiente de nutrientes en la solución nutritiva y si nuestro cultivo los está asimilando. Para esto, se debe medir la CE a diario tomando una pequeña muestra desde el tanque de agua. Para obtener esta información es indispensable contar con un medidor de CE o Electro Conductímetro. Normalmente se puede adquirir junto con el medidor de pH. También debe limpiarse con agua luego de ser utilizado, y guardarlo siempre en un lugar oscuro y sin cambio bruscos de temperatura.

Cada cultivo tiene una conductividad eléctrica recomendada de acuerdo a la variedad producida, al estado fenológico de la planta y a la época del año en que se cultiva.

En general, las hortalizas de hoja y aromáticas se cosechan cuando aún están en etapa de desarrollo vegetativo, pues su parte comestible es justamente la hoja; por lo tanto, la solución nutritiva debe adecuarse a las necesidades de esa etapa de crecimiento. Se usa la misma solución nutritiva durante todo el proceso de crecimiento de la planta, pero en diferentes dosis. Fase de germinación: se riega solo con agua.

Fase de maternidad: 2 a 3 hojas reales se riega con solución nutritiva de 300 ppm y PH 5.8 a 6.3

Fase Intermedia: 5 a 7 hojas se riega con solución nutritiva de 600 ppm y PH 5.8 a 6.3

Fase Final: más de 9 hojas se riega con solución nutritiva de 1000 ppm y PH 5.8 a 6.3

En el caso de la lechuga, según la variedad de la que se trate, se toman como indicadores de desarrollo el color y tamaño. Posteriormente, se toman como indicadores de que ya es tiempo de cosecha la formación de cabeza, el tamaño de las hojas y los días transcurridos desde el trasplante, los cuales varían entre los 50 y 70 días aproximadamente.

Ver el siguiente cuadro:

CULTIVO	CONDUCTIVIDAD		pH
	($\mu\text{S}/\text{cm}$)	(PPM)	
Albahaca	1.8-2.2	1152-3438	5.5-6.5
Apio	2.5-3.0	1600-4688	6.0-6.5
Berenjena	2.5-3.5	1600-5469	5.8-6.2
Berro	0.4-1.8	256-2813	6.5-6.8
Brócoli	3.0-3.5	1920-5469	6.0-6.8
Cebolla	1.4-1.8	896-2813	6.0-7.0
Col	2.5-3.0	1600-4688	6.5-7.0
Coliflor	1.5-2.0	960-3125	6.5-7.0
Espinaca	1.4-1.8	896-2813	6.0-7.0
Fresa	1.4-2.0	896-3125	6.0-6.5
Lechuga	0.8-1.6	512-2500	6.0-6.5
Melon	2.0-2.5	1280-3906	5.5-6.0
Menta	1.8-2.2	1152-3438	5.5-7.0
Orégano	1.8-2.2	1152-3438	5.5-6.5
Papa	2.0-2.5	1280-3906	5.0-6.0
Pepinillo	1.0-2.5	640-3906	5.5-6.0
Rabanito	1.4-1.8	896-2813	6.0-7.0
Sandía	1.7-2.5	1088-3906	5.8-6.2
Tomate	2.0-5.0	1280-7813	5.5-6.5
Zanahoria	1.6-2.0	1024-3125	5.8-6.3

CAPÍTULO 8: ¿QUÉ VAMOS A VER EN EL SIGUIENTE MÓDULO?

El siguiente módulo es muy especial y gratificante. Después de poner en práctica todo lo aprendido no solo en el curso, sino a través de la propia experiencia, de cuidar día a día nuestro cultivo, llega el momento de la cosecha. Cómo sabemos cuándo está lista para empezar a cortar? sacamos toda la planta o de a hojas?

surgen un montón de dudas! Las opciones siempre son múltiples, así que vamos a ver cuáles son los mejores consejos para una cosecha exitosa...

MÓDULO V: COSECHA

CAPÍTULO 1: COSECHA

El momento óptimo de la cosecha variará de acuerdo a la especie cultivada y si la producción es casera o comercial. En el caso de los cultivos de hoja (lechuga, rúcula, acelga, espinaca, apio, berro, achicoria, etc) se puede cosechar por hojas, de afuera hacia adentro, dejando la planta en el sistema para que siga creciendo. De esta manera podremos obtener varias cosechas de una misma planta, hasta que cumpla su ciclo y comience a formar el tallo floral.

Ese es el momento de sacarla por completo del sistema. Si se tiene espacio, es recomendable dejar aunque sea una planta de cada especie para que produzca las semillas que luego volveremos a utilizar en el proceso de siembra. Otra opción es sacar la planta con su raíz y embolsarla para la post venta. En este caso se deberá agregar una porción de agua con solución nutritiva a la bolsa para que la planta se mantenga.

Es importante que el líquido no entre en contacto con las hojas. Una hortaliza hidropónica con raíz se puede mantener en la heladera, en un bowl con agua, hasta 7 días sin que pierda su textura y sabor.



CAPÍTULO 2: ¿QUÉ VAMOS A VER EN EL SIGUIENTE MÓDULO?

En el proceso de crecimiento de nuestras verduras vamos a toparnos con nuestro peor enemigo: las plagas. Las más comunes en hidroponía son los pulgones, mosquitas blancas, trips y hongos. Tenemos que estar siempre alerta! estas plagas tienen la característica principal de reproducirse en gran cantidad y muy rápidamente. Así que tenemos que estar informados sobre cómo identificarlas y de qué manera actuar si detectamos algunas de ellas en nuestros cultivos.

Hay grandes aliados amigables con el medio ambiente, no necesitamos recurrir a agroquímicos ni productos que puedan alterar nuestra nutrición y la de nuestras plantas. Vamos a conocerlos!

MÓDULO VI: MANEJO Y CONTROL DE PLAGAS

CAPÍTULO 1: DAÑOS

Uno de los factores más importantes para el óptimo desarrollo de nuestro cultivo es el control de plagas para evitar daños futuros.

Definiremos como plaga a todos aquellos seres vivos que compiten en la búsqueda de agua y alimentos, invadiendo parte o la totalidad de la planta. Su presencia resulta molesta y desagradable, pudiendo dañar raíces, tallos y hojas. Los daños que las plagas pueden causar a los cultivos son diversos, de los cuales podemos mencionar los siguientes:

- 1.- **Daño a las hojas:** Oídio, minador de la hoja, pulgones, mosquita blanca.
- 2.- **Daños a los tallos:** gusano trozador, barrenadores, etc.
- 3.- **Daños a la raíz:** pythium, gusanos, nematodos, etc.
- 4.- **Daños a fruto:** gusano fruto, mosquita blanca, chinche, picudo, etc.
- 5.- **Causantes de virus:** mosquita blanca, trips, oídio.



OÍDIO



PYTHIUM



PULGÓN

CAPÍTULO 2: ALIADOS CONTRA LAS PLAGAS

Siempre es preferible utilizar elementos agroecológicos y amigables con el medio ambiente para prevenir las plagas. Será más efectivo prevenirlas que curarlas, por eso es importante cumplir con un calendario de actividades como:

- Es fundamental mantener un óptimo estado de limpieza en nuestra zona de trabajo, desinfectar los elementos que usamos (vasos y elementos de medición, mesadas, etc) y cumplir con un calendario de prevención de plagas. Para limpiar los elementos podemos usar un atomizador con agua y lavandina o alcohol en una proporción de: 10 ml x lt de agua.
- Cuando rellenamos la reserva de agua, es recomendable agregar Agua Oxigenada Volumen 10 (33 ml cada 1000 lts) con el fin de evitar o prevenir la presencia de micro algas y hongos. Esto se realiza cada vez quemcompletamos con agua el tanque donde está la solución nutritiva. Si bien, la presencia de microalgas en cultivos hidropónicos es muy frecuente, en los sistemas NFT puede resultar un problema serio ya que puede tapar los conductos.

- Trampas cromáticas: está comprobado que ciertas plagas se sienten atraídas por ciertos colores. Por eso se recomienda poner trampas que podemos hacer con objetos que tenemos a mano en casa y podemos reciclar. Ej.: el envase amarillo de lavandina, si lo pintamos con aceite de cocina atraparé pulgones) a modo de prevención.



- Cultivar flores y evitar los monocultivos: las flores, principalmente las caléndulas, taco de reina, menta, albahaca, salvia, atraen insectos amigables que nos ayudarán a combatir plagas. Las famosas “vaquitas de San Antonio” son un buen ejemplo. También atraerán abejas polinizadoras que nos ayudarán con nuestros cultivos de frutos. Es importante cultivar variado, mezclar hojas con aromáticas, flores... de esta manera los bichos y plagas estarán desorientados y buscarán otro lugar.



- Semanalmente se deberá hacer un riego foliar preventivo de Jabón Potásico con Aceite de Neem y Canela o Tierra de Diatomeas. Estos productos son agroecológicos y se consiguen en cualquier vivero. Vienen en forma de jabón líquido y se mezclan con agua según las proporciones indicadas en el envase. Luego se coloca en un pulverizador y se rocía en las hojas de las plantas (derecho y revés). Son grandes aliados de los agricultores agroecológicos. Nos ayudan a evitar el uso de pesticidas y agroquímicos.



JABÓN POTÁSICO



ACEITE DE NEEM

- Es importante no pasar a nuestro sistema hidropónico plantas que estén en tierra, para prevenir la diseminación de bacterias y hongos que se encuentran en la misma.
- También se recomienda periódicamente rociar los pisos con agua y lavandina.
- No dejar restos de hojas tiradas en el piso y monitorear periódicamente las plantas y las raíces.

CAPÍTULO 3: ¿QUÉ VAMOS A VER EN EL SIGUIENTE MÓDULO?

Ahora que cultivamos, cosechamos y consumimos nuestras propias verduras, es momento de limpiar nuestro sistema para volver a empezar, o continuar. Es recomendable hacer una limpieza total anual de nuestro sistema, aprovechando los meses de invierno que es la época menos favorable para la agricultura. En el siguiente módulo vamos a ver de qué manera hacerlo correctamente.

Hay varios puntos a tener en cuenta, algunos que solo la experiencia nos va a ir dando. Mientras tanto veamos algunos tips de limpieza para mantener nuestro sistema en óptimo funcionamiento e higiene...

MÓDULO VII: LIMPIEZA DEL SISTEMA

CAPÍTULO 1: LIMPIEZA DEL SISTEMA

Al momento de cosechar, siempre se aconseja elegir un caño y sacar todas sus plantas. De esta manera podemos llevar una limpieza adecuada del sistema si queremos mantenerlo funcionando todo el año. Tanto para limpiar los caños como el reservorio de agua, se utiliza agua diluida en lavandina (50 ml/L) y un cepillo. No olvidar usar guantes para manipular estos elementos.

El tanque deberá vaciarse y limpiarse periódicamente para prevenir la formación de hongos y bacterias que puedan afectar a las plantas. Para sistemas caseros es recomendable hacerlo al menos dos veces al año.

Si vamos a desarmar o dejar de utilizar el sistema (ya sea porque el clima no nos permite seguir cultivando, porque tenemos que viajar, etc) deberá también lavarse y guardar cuidadosamente la bomba de agua.

Las canastitas o vasos que sostienen las plantas también hay que lavarlos con agua y lavandina luego de cada cosecha, para poder reutilizarlos.

Cuando ponemos nuevamente el sistema en marcha, es recomendable hacer circular agua sola para hacer una limpieza general y para ver si hay pérdidas. Es muy frecuente que haya pérdidas en el sistema, las mismas se pueden prevenir poniendo en las uniones Sellarosca o pegamento para pvc.

Tanto para esta circulación de agua como para cuando circula la solución nutritiva, es muy importante saber las características de nuestra bomba, básicamente saber si tolera el ingreso de micropartículas, para no dañarla. Una manera de prevenir la caída de elementos (como hojas, pedazos de raíces, etc) al tanque, es poner en los desagües una media de lycra, donde se acumularan los residuos. Controlar semanalmente y vaciarla de ser necesario.



LAVANDINA



ESCOBILLA

MÓDULO VIII: FIN

CAPÍTULO 1: CONCLUSIÓN

Como hemos aprendido a lo largo del curso, la hidroponía es una técnica amigable con el medio ambiente y fácil de emprender. No es necesario tener estudios previos, ser ingeniero agrónomo o químico.

Cualquier persona que tenga ganas de aprender puede tener su sistema hidropónico casero.

La mejor manera de aprender es emprendiendo, probando, fallando y aprendiendo de esos errores. Es increíblemente gratificante saber de dónde viene lo que comemos, ser capaces de cultivar nuestros propios alimentos. No necesitamos de grandes inversiones para tener nuestro propio sistema hidropónico en casa.

Con lo que tengamos a mano y en un pedacito de pared en la cocina o comedor, podemos cultivar nuestras aromáticas y algunas verduras de hoja para nuestras familias y amigos. Hay que empezar por lo simple, probando a pequeña escala y luego sí lanzarse a algo más grande si uno lo desea.

Recordemos siempre usar lo que tenemos a disposición en el lugar donde vivimos... si estamos cerca de un río podemos usar arena como sustrato, si tenemos alguna carpintería cerca podemos mezclar el aserrín para abaratar costos de comprar perlita y turba.

Cuando tomemos elementos de la naturaleza no olvidemos ser conscientes y hacerlo equilibradamente, sin dañar el ecosistema.

La hidroponia es una técnica dinámica, nos permite experimentar con una infinita variedad de materiales, de poner en práctica las ideas, nos ayuda a mantener la mente despierta y el corazón alegre, las plantas generan ese hogar interno que muchos buscamos mantener.

CAPÍTULO 2: GRACIAS

Así como un día yo me topé con esta innovadora técnica, espero que este curso sea el punto inicial del proyecto propio. Que sea una experiencia tan gratificante, que los motive a seguir y a superarse.

A través de estos capítulos les compartí todo lo que fui aprendiendo y experimentando desde mis inicios y a través del tiempo, y es una alegría enorme poder compartirlos y que haya tantas personas interesadas en iniciarse en el cultivo hidropónico.

Seguramente en el camino nos sucedan cosas que nos desanimen, pero tenemos que tener en cuenta siempre que trabajamos con seres vivos, que son las plantas, y así como al principio no todo salga como esperamos, con la práctica y constancia vamos a lograr tener nuestros propios alimentos saludables y así colaborar con nuestro planeta.

Gracias por acompañarnos y por el tiempo dedicado a aprender a través de este curso de inicio en la Hidroponia.

