

GUIA DE CULTIVOS HIDROPONICOS



INSTITUCION EDUCATIVA ALFREDO GARCIA

2008



AGRADECEMOS



Esta guía fue elaborada con la colaboración y por medio de los trabajos de consulta e investigación dados en clase.

Los conocimientos aquí adquiridos permitirán enfocar todo lo relacionado con la hidroponía, su importancia y como se puede trabajar con bajos recursos.

Las fotografías y los esquemas son Propios de la Institución con el trabajo realizado por representantes de los estudiantes de primaria y estudiantes del grupo Ecológico y proyecto de hidroponía . Profesores en cargados.

INTRODUCCION

Esta guía nos permite viajar en el conocimiento paulatino del mundo de la hidroponía, a partir de la enseñanza escolar.

Luego se realizara en forma practica en la construcción de la hidroponía institucional y los diferentes métodos de realización, permitiéndonos establecer procesos de tipo investigativo.

La guía mostrara los pasos de cada uno de los procesos realizados con fotografías que nos permitan observar detalladamente la realización de los mismos.

Además podremos adquirir un recetario importante para la nutrición de nuestros hijos y adultos.

Partiendo del concepto de hidroponía es la plantación de frutas y verduras a partir de otros sustratos que no se han tierra. Siendo una forma clara, sencilla de bajo costo para producir vegetales rápidamente y bastante nutritivos contribuyendo así a mejorar la calidad de vida de cada representante de nuestra comunidad educativa.

OBJETIVOS

1. Disponer de un manual o guía que permita consultar a tiempo y en forma didáctica
2. Adquirir un conocimiento que le permita realizar un cultivo hidropónico desde el hogar o la misma institución.
3. Promover a los estudiantes interés por la actividad de producción y mercadeo e investigación a través de un trabajo sencillo y muy práctico.
4. dar a conocer a las personas de nuestra comunidad educativa diferentes temas de interés.
5. servir de herramienta a los profesores para sus clases.

Εσ νεχεσαριο πριμερο χονοχερ ελ οριγεν δε λα παλαβρα ηι
δροπονια. ζιενε δελ γριεγο [ηιδρο] θυε σιγνιφιχα αγυα ψ [πο
νοσ] θυε σιγνιφιχα τραβαφο.

Εσ υνα τ[χ]νιχα αγρ[χ]ολα δονδε σε χυλτιπα σιν συελο (τιερ
ρα) , υσανδο οτροσ συστρατοσ χον ελεμεντοσ νυτριτιωσ π

¿QUE ES HIDROPONIA?

HISTORIA DE LA HIDROPONIA

Hoy, cuando escuchamos la palabra **hidroponía**, generalmente asociamos esta forma de cultivo con grandes invernaderos, plantas cultivadas en el espacio exterior y el empleo de la más compleja tecnología; sin embargo, los orígenes de la hidroponía son muy antiguos y esta puede ser desarrollada de la manera más simple y económica hasta la más compleja y costosa.



Los Jardines Colgantes de Babilonia (hacia el Siglo VI a. d. C) construidos por el rey Nabucodonosor II para complacer a su esposa Amytis, son considerados hoy una de Las Siete Maravillas del Mundo y además el primer cultivo hidropónico del que la humanidad tenga conocimiento.

AÑO	CARACTERISTICA
382 a.C.	El estudio de la hidroponía tiene una larga trayectoria de la que se tiene conocimiento
1600	la primera información escrita cuando el belga Jan van Helmont documento su experiencia acerca de que las plantas obtienen sustancias nutritivas a partir del agua,
1699	el ingles John Woodward cultivo plantas en agua conteniendo diversos sustratos y encontró que el crecimiento de las plantas era el resultado de ciertas sustancias en el agua obtenidas del suelo
1804	De Saussure expuso el principio de que las plantas están compuestas por elementos químicos obtenidos del agua suelo y aire.
1810	Los científicos alemanes Sachs y Knop demostraron que las plantas podían cultivarse en un medio inerte humedecido con solución nutritiva y esto dio origen a la nutricultura, en los años siguientes se desarrollaron varias formulas básicas para el estudio de la nutrición vegetal
1915-1919	Hoagland, Trelease crearon la industria de los invernaderos se interesa en la necesidad de cambiar la tierra con frecuencia para evitar problemas de estructura fertilidad y enfermedades
1925 hasta 1930	A comienzos de los treinta W. F. Gericke catedrático de la universidad de California llamo a este sistema Hydroponic palabra derivada de los vocablos griegos Hidro agua y Ponos Labor y esta técnica puede ser definida como la ciencia del crecimiento de las plantas sin utilizar el suelo aunque usando un medio inerte como la grava, arena, vermiculita, piedra pómez, etc.
1940.	W.F. Gericke cultivó vegetales en hidroponía, demostrando su utilidad y proveyendo alimentos para las tropas norteamericanas

	estacionadas en las islas incultivables del Pacífico. Fue en este período cuando se inició la primera aplicación comercial
Después de la segunda guerra mundial	continuaron utilizando la técnica y establecieron un proyecto de 22 hectáreas en la isla de Chofu (Japón) al paso del tiempo se extendió la técnica en plan comercial
los años 50	Los países como Italia, Francia, España, Alemania, Israel, Australia y Holanda, que la adoptaron también.
Entre los años 60 y 70	La investigación en horticultura se enfocó a buscar nuevas alternativas (sustratos), como respuesta a la problemática de los suelos (problemas de nutrición y de agua y el aumento de la resistencia de las plagas y enfermedades a las medidas de control).
En el presente	En el presente con la ayuda de los plásticos se ha dado un gran avance en esta técnica que se ha extendido hasta nuestro país. La hidroponía es vista como una de las más fascinantes ramas de la ciencia agronómica y es responsable de la alimentación y de la generación de ingresos para millones de personas alrededor del mundo. Se vislumbra como una solución a la creciente disminución de las zonas agrícolas producto de la contaminación, la desertificación, el cambio climático y el crecimiento desproporcionado de las ciudades y áreas urbanas



FUNCIONES DE LA HIDROPONIA

1. Sirve para cultivar verduras, vegetales, cultivar aquí flores, hortalizas, plantas medicinales, plantas ornamentales, follaje, legumbres, frutas entre otros.
2. Permite la utilización de herramienta reciclada contribuyendo a la descontaminación y la reutilización de productos.



QUE SON CULTIVOS HIDROPONICOS?

Son cultivos sin suelo, el cual es reemplazado por un sustrato como (cascarilla de arroz, aserrín, arena, piedra pómez, entre otros) el cual necesita la planta para sostenerse y poder adquirir los nutrientes necesarios que por medio de riego y mediante unas soluciones nutritivas adquieren los minerales para su desarrollo.



VENTAJAS DE LOS CULTIVOS HIDROPONICOS



1. Se pueden aprovechar variedad de recipientes de bajos costos
2. Son cultivos libres de contaminación, pues se riegan con agua potable.
3. Se siembran en sustratos diferentes a la tierra
4. existen diferentes técnicas para realizarlos en forma variada
5. Utiliza espacios pequeños donde se puede colocar mayor cantidad de plantas por espacio.
6. Es una técnica de fácil acceso a su aprendizaje.
7. Puede ser de interés a cualquier persona desde niños hasta edad avanzada, sin importar si tiene muchos o pocos conocimientos de agricultura
8. Es un proyecto que entusiasma mucho a los niños y adolescente

LOCALIZACION E INSTALACION



El espacio destinado para la hidroponía debe cumplir con las siguientes características.

- Que este bajo la luz por los menos 6 horas diarias
- Estar protegidos de animales domésticos que no le puedan hacer daño, pues lo pueden deteriorar o dañar.
- Que no este bajo el efecto de sombra de ningún árbol o construcción
- Se debe tener espacios cercanos al huerto para preparar los nutrientes
- Que posea fuentes cercanas de agua
- Que este libres de focos de contaminación, como desagües, basureros o letrinas.
- Que pueda ser protegidos en caso de vientos, lluvias o sol en exceso

Siguiendo estos pasos tendremos éxito en el cultivo. Debemos ser muy creativos para disponer de aquellos espacios y recursos.

Recipientes y Contenedores

MATERIALES:

- MARTILLO
- BISTURI – CUCHILLOS
- PUNTILLAS
- VASOS DESECHABLES
- BOTELLAS
- CAJAS DE MADERA
- CANASTAS
- RECIPIENTES PLASTICO O DE LATAS
- LLANTAS
- PALANGANAS
- PLASTICO DE POLIETIRENO
- BANDAS DE CAUCHO



Si usamos recipientes plástico o de lata como: palanganas, canastos, vasos, botellas, cajas de madera o llantas. Para construir nuestros recipientes de cultivo, debemos seguir estos pasos:



_ Si el recipiente es de **PLÁSTICO** vamos a necesitar: envases de plástico, clavos y martillo. Tenemos que tener en cuenta de abrir dos huecos para el drenaje.



Si el recipiente es **UNA LLANTA**, siga los siguientes pasos: llantas viejas, cuchillos; cortar por la mitad la llanta, abra a una altura de 2 cm arriba del punto mas bajo de la llanta, 3 hoyos de 1 cm de diámetro.



Si el recipiente es de **MADERA**, siga los pasos siguientes, para construir una cama de 50 cm de lado x 12 cm de profundidad: madera usada para medio espesor, martillo, plástico negro, puntillas de una sola pulgada, manguera plástica, tijeras, engrapadora o tachuelas.



Medir y cortar la madera de la siguiente manera:

Armar el marco con las tablas.

Colocar las tablas de 53 para construir el fondo del marco y clavarlas

Colocar y clavar las patas. De adentro hacia afuera.

Medir y cortar el plástico para forrar la cama

Colocar el plástico que quede siempre bien estirado sujetándolo con tachuelas.

Todo recipiente que se va destinar deberá tener un orificio de drenaje por el cual podrán escurrir los excesos de agua o sales nutritivas. En los contenedores este debe estar ubicado en la mitad de uno de los extremos. A una altura de 1.5 cm haga un orificio de $\frac{1}{4}$ de pulgada, por donde se pasará un trocito de manguera de la misma dimensión. Esta manguerita debe tener 11 cm de largo y tiene que quedar conectada en forma hermética (sin fugas) por dentro del plástico en una longitud no mayor de 1.5 cm. Para que el sellado entre la manguerita y el plástico sea hermético, se usa un clavo caliente o un cigarrillo encendido aplicado en el centro del sitio donde la manguerita hace contacto con el plástico. La manguera se empuja de afuera hacia adentro, de tal manera que en un solo movimiento quede soldada a él. Después de introducida la manguerita en el plástico se deja enfriar para que haya un mejor sellado.

Si el recipiente son mangas verticales y canales horizontales:

Las mangas verticales y los canales horizontales constituyen otro tipo de contenedores, igual de eficientes que el anterior pero que sirven para espacios más pequeños.

Mangas verticales (bolsas negras) ya vienen fabricadas en diferentes anchos y calibres. De preferencia, se debe usar el de color negro, calibre 0.20 y ancho de 20 centímetros, dado que debe soportar el peso del sustrato. Estas mangas se compran por kilos, libras o metros, ya listas para hacerle las perforaciones donde irán las plantas. El procedimiento es el siguiente:

1. Corte trozos de la manga de 1.20 metros de largo o del largo que considere que puede

Manejar, de acuerdo con el sitio donde las va a colgar y a la estatura de quiénes las van a regar y a cuidar.

A ocho centímetros de uno de los extremos amárrela con, hilo o pita plástica, dando varias vueltas y apretando fuertemente el nudo. Para llenarla debemos: humedecer el sustrato un día o mas antes, en especial si es cascarilla de arroz, luego se coloca en forma vertical s se le dan unos golpes suaves sobre el piso limpio de asperezas, para que el sustrato baje, luego se cierra el otro extremo, se debe hacer un corte de 3 cm de diámetro, por donde se le suministrará el riego. Durante dos o tres días se deben aplicar riegos con solución de nutrientes para que el sustrato baje o se estabilice. Luego se siembra a las sombras y se trasplantan las matas provenientes de un semillero. Para el trasplante, se hacen hoyos que apunten hacia abajo, a través de cada una de las perforaciones de la manga y se meten las raíces con mucha paciencia y cuidado, tratando de no romperlas ni maltratarlas.

SUSTRATOS

Sirven como medio de crecimiento de las raíces de las plantas. Los sustratos pueden ser materiales sólidos como Cascarilla de arroz, Arena de río o arena gris, Arena blanca o piedra pómez, Aserrín de maderas blancas no de pino ni de maderas de color rojo o también puede usarse un medio líquido



MEZCLA DE SUSTRATOS podemos usar son las siguientes:

1. Una parte de cascarilla de arroz 50% + una parte de piedra pómez molida 50%
2. Una parte de cascarilla de arroz 50% + una parte de arena de río 50% también 60/ 40%
3. Dos partes de cascarilla de arroz + una parte de arena de río + una parte de piedra pómez.
4. 80% cascarilla de arroz con 20% aserrín



Características de los sustratos

- Que las partículas que los componen tengan un tamaño aproximado entre 0.5 milímetros y 7 milímetros. Para que puedan germinar fácilmente las semillas y no limiten la retención del agua.
- Que retengan una buena cantidad de humedad, y facilite la salida de los excesos de agua que pudieran caer con el riego o con la lluvia.
- Que no retengan mucha humedad en su superficie
- Que no se descompongan o se degraden fácilmente
- Que no presente microorganismos perjudiciales a la salud
- Que se han fáciles de conseguir y baratos
- Que se han livianos
- El aserrín blanco debe lavarse con abundante agua dejarse fermentar durante 10 días para su uso
- Si es cascarilla de arroz esta debe dejarse entre 10 a 20 días antes de sembrar o trasplantar, lavar con abundante agua.
- La arena de río debe lavarse bien de cinco a seis veces en recipientes plásticos hasta que el agua salga clara.

MEZCLA 1:

Lavado de materiales

1. En un balde plástico colocar la cascarilla de arroz cubriéndola con suficiente agua y remojar durante 10 días o 20 días según el clima
2. A los 10 días botar el agua sucia y lavar la cascarilla de arroz con agua limpia, hasta que el agua salga clara.
3. En un balde plástico lavar la piedra pómez hasta que el agua salga clara.



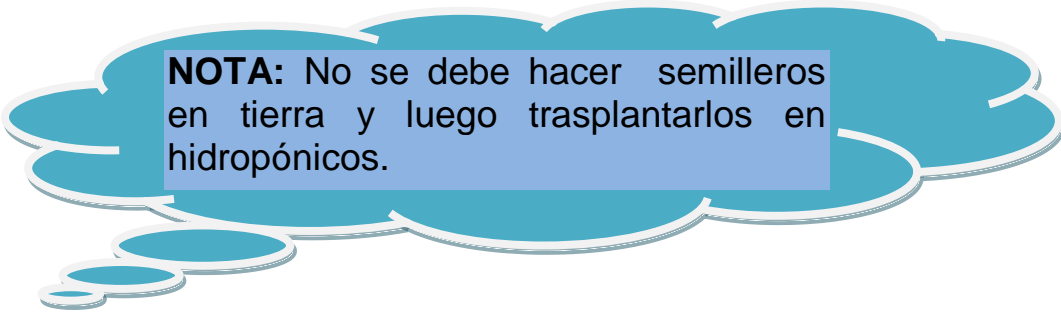
PREPARACION, SIEMBRA Y MANEJO DE LAS ALMACIGUERAS O SEMILLEROS

Existen varios tipos de siembra. Pero las dos más usadas son:
Siembra por trasplante y Siembra directa

Siembra por trasplante: este tipo de siembra usa los semilleros como medio de reproducción de las semillas, (o almácigos) y una vez las plantitas han alcanzado un estado de desarrollo adecuado, son trasplantadas al sitio definitivo de cultivo.



- Debe procurarse un cuidado inicial especial para que no existan problemas en el desarrollo de las plantitas. Requieren de mayores cuidados, tales como, albahaca, apio, brócoli, lechugas, tomates, y otras.
- El sustrato debe ser suave, limpio y homogéneo que se usa para hacer un almácigo se debe preparar con mayor cuidado de lo que se prepara para los cultivos definitivos. No debe tener partículas grandes porque no dejan crecer las plantitas, debe ser mas humedad por que las semillas no tienen la cantidad de humedad suficiente para desarrollarse.
- Las semillas no deben estar muy profundas pues afectaría el desarrollo y crecimiento inicial, aunque estos dependen del tamaño de la semilla, luego apelmacé con la mano bien el sustrato para que salga el aire alrededor de la semilla y pueda tener un buen contacto con el sustrato. Luego se riega suavemente y se cubre el almacigo Con una hoja de papel periódico en época templada y con plástico negro en épocas muy frías, para acelerar la germinación.
- Durante los primeros días se debe regar una o dos veces por día ojala a las 7 y 12 am para mantener la humedad del sustrato



NOTA: No se debe hacer semilleros en tierra y luego trasplantarlos en hidropónicos.

Cuando nazcan las plantitas se les quita el plástico y se deja expuesto a la luz, debe protegerse de los excesos de sol y lluvia



NOTA: importante recordar que si el destapado del germinador no se hace a tiempo (el día que se observan las primeras hojitas), las plantitas se estirarán buscando la luz y ya no servirán para ser trasplantadas

A partir del nacimiento deben regarse diariamente utilizando solución de nutrientes, 2 veces por semana se debe escardar y se hace aporque para mejorar el anclaje de las plantas y el desarrollo de sus raíces.

Aproximadamente cinco días antes del trasplante se disminuye la cantidad de agua aplicada durante los riegos y se les da mayor exposición a la luz para que se consoliden mejor sus tejidos y se preparen para las condiciones más difíciles que afrontarán cuando hayan sido trasplantadas.

Siembra directa aquí las semillas se ponen a germinar en el sitio definitivo de cultivo.



Entre estas especies que se adaptan a la siembra directa están: arvejas, culantro, frijoles, fresas, melón, sandía, rabanito y zanahoria. También existen especies que se adaptan tanto al trasplante como a la siembra directa, como: nabos de cuello morado y remolachas.

OTROS METODOS DE SIEMBRA

Método de sustrato sólido y Método de raíz flotante

Método de sustrato sólido:

En este método se utiliza un medio de crecimiento sólido, es decir, los sustratos que se mencionaron anteriormente. Este sistema es muy eficiente para el cultivo de más de 30 especies de hortalizas.

- Se comienza ubicando el contenedor en el lugar apropiado, dándole la pendiente necesaria, luego se llena con el sustrato previamente mezclado y humedecido, hasta dos centímetros antes del borde superior de la altura de la cama.
- El llenado de la cama debe iniciarse justamente en el lado donde se colocó el drenaje, con el fin de anclarlo para que no se mueva; de lo contrario, podría ocasionar la salida del tubo de la manguerita de drenaje.
- Se riega suavemente para asegurar un buen contenido de humedad y se marcan los sitios donde se trasplantarán las plantitas obtenidas del semillero. Los sustratos no se deben colocar secos en ningún tipo de contenedor.
- Siempre deben mezclarse y humedecerse previamente, debido a que resulta más difícil conseguir una adecuada distribución de la humedad.
- En los sitios donde se han marcado las posiciones de las plantas se abren hoyos amplios y profundos (tanto como lo permita la profundidad del sustrato), teniendo la precaución de no romper el plástico del fondo.

- En cada hoyo se coloca la raíz de una planta, teniendo en cuenta que la misma no debe quedar torcida y que el cuello, que es la zona de unión entre la raíz y el tallo, debe quedar un centímetro por debajo de la superficie del sustrato. A medida que se va echando sustrato alrededor de la raíz, se va apelmazando suavemente para que no queden bolsas de aire en contacto con la raíz
- Se riega nuevamente y, si es posible, se coloca una protección contra el sol durante los primeros tres días para que la planta no sufra mucha pérdida de agua.
- Es por esto que los trasplantes deberán hacerse en las últimas horas de la tarde. Como ya se mencionó, tanto en la siembra directa como por trasplante a sustrato sólido, deben aplicarse riegos diariamente con la solución de nutrientes.
- A medida que se aplican los riegos y que transcurre el tiempo se van formando costras sobre la superficie del sustrato, que impiden que el aire penetre normalmente en sus poros, limitándose así la absorción de agua y alimentos.
- Para evitar estas costras se escarda muy superficialmente dos o tres veces por semana entre los surcos de las plantas, teniendo cuidado de no dañar las raíces. Durante la escarda, parte del sustrato que se suelta se puede acercar a la base de las plantas para mejorar su anclaje y desarrollo de las raíces.

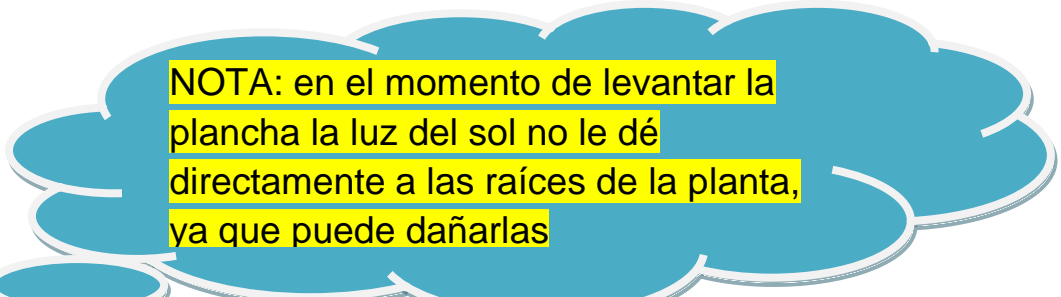
METODO DE LA RAIZ FLOTANTE

Esto se debe a que las raíces de la planta están flotando en una mezcla de agua y solución concentrada de nutrientes y la planta está sostenida sobre una plancha de duropor, que flota sobre la superficie del líquido.

- El sistema de cultivo de raíz flotante ha sido encontrado eficiente para el cultivo de: albahaca, apio y varios tipos de lechuga, con excelentes resultados, ahorro de tiempo y altas producciones.
- El contenedor que se utiliza en raíz flotante es el mismo que se utiliza en sustrato sólido, la única diferencia es que no es necesario abrir el hoyo para el drenaje, ya que se necesita que el medio líquido permanezca dentro del contenedor.
- Se deben tener distancias entre las plantas de 17 centímetros para el cultivo definitivo que durara entre 75 y 77 días aproximadamente para las lechugas.
- Para abrir los hoyos en la plancha de duropor, se usa un tubo redondo de metal de una pulgada de diámetro. Este tubo se calienta en uno de los extremos y luego se coloca rápidamente en cada uno de los puntos marcados en la plancha. De esta manera quedarán hoyos casi perfectos.
- Cortamos una pieza de esponja, que debe tener 2 ½ centímetros de espesor, en cubitos de 3 x 3 centímetros de largo y ancho, previamente marcados formando una cuadrícula.
- Los cubitos se cortan con un cuchillo bien afilado, sin hacer mucha presión sobre la esponja para que no pierdan la forma. En cada cubito se hace un corte vertical atravesando de arriba a abajo la esponja. En ese corte es donde se trasplantará la planta que viene del almácigo. Los cubitos se humedecen previamente con solución de nutrientes.
- Al momento del trasplante, se procede a sacar las plantitas desde los almácigos y a lavarles la raíz para que no les quede nada de sustrato (sin tocarla ni maltratarla) e inmediatamente la colocamos en el corte que se hizo sobre el cubito de esponja, dejando el cuello de la planta exactamente un centímetro por debajo de la superficie del cubito.

- ❑ Después introducimos con mucho cuidado los cubitos con las plantas en cada uno de los hoyos abiertos en la plancha de duropor, cuidando que la raíz quede vertical y sumergida en el líquido.
- ❑ Cuando se hallan llenado todos los hoyos de la plancha, ésta se levanta para verificar que ninguna raíz haya quedado atrapada entre la plancha y la esponja. Todas deben quedar derechas y sumergidas en el líquido. A continuación se coloca la solución de nutrientes en la concentración que corresponde.
- ❑ En el sistema de cultivo de raíz flotante es indispensable batir con las manos, al menos dos veces por día, la solución de nutrientes, para re-disolver los elementos nutritivos por todo el líquido y oxigenar la solución. Sin ello, las raíces empiezan a oscurecer (ponerse cafés) y a limitar la absorción de alimentos y agua.

- ❑ Cuando no se agita la solución de nutrientes con la debida frecuencia, también se empiezan a formar algas que le dan mal aspecto al cultivo y alterna su desarrollo, porque éstas compiten por los nutrientes destinados a las plantas.
- ❑ Al hacer la aireación se deben levantar lentamente las planchas evitando romperlas, pues éstas deben durar cinco cultivos definitivos.
- ❑ La aireación se puede hacer levantando y bajando sucesivamente la plancha con las plantas durante 15 segundos. Asimismo, se puede hacer levantando y sosteniendo la plancha y metiendo la mano para agitar y formar burbujas.



NOTA: en el momento de levantar la plancha la luz del sol no le dé directamente a las raíces de la planta, ya que puede dañarlas

NUTRICION

Son suministrados en forma de soluciones nutritivas concentradas. Las cuales contienen todos los elementos químicos que las plantas necesitan para su desarrollo y adecuada producción de raíces, bulbos, tallos, hojas, flores, frutos o semillas.

Solución mayor aporta los elementos nutritivos que son requeridos en mayores cantidades, **la solución menor** son esenciales para que la planta pueda desarrollar en forma normal los procesos fisiológicos que permitirán que llegue a crecer bien y a producir abundantes cosechas. Aunque son requeridos en menor cantidad.



COMPOSICION DEL NUTRIENTE HIDROPONICO:

Además de los elementos que los vegetales obtienen en el aire y el agua los cuales son carbono, oxígeno, hidrógeno estos consumen otros de gran importancia como son los:

Elementos mayores o macro elementos:

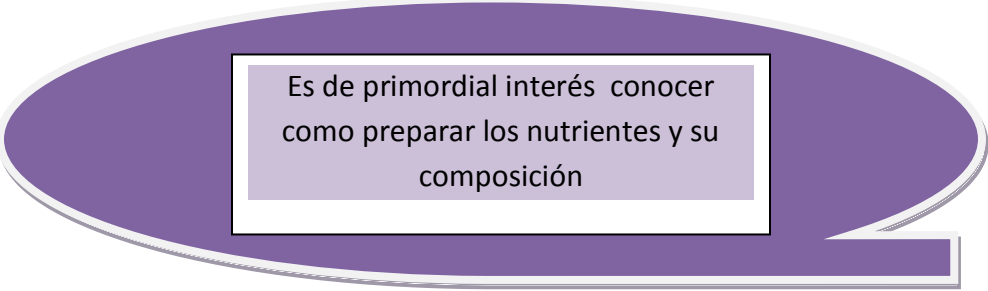
Se llaman así porque las plantas los consumen en cantidades grandes y son el nitrógeno, fósforo y potasio.

Elementos secundarios:

Se llaman así porque las plantas los consumen en cantidades más pequeñas, pero igualmente son importantes para la conformación vegetal y nutrición, entre estos tenemos al magnesio que es de gran importancia para formar la clorofila en los vegetales y el desarrollo de la fotosíntesis en la misma, además tenemos el calcio y el azufre.

Elementos menores o micro elementos:

Se llaman así porque las plantas lo necesitan en unidades muy pequeñas, pero su importancia radica en la asimilación de otros elementos, por ejemplo el boro que permite la división de las células y formación de nuevos tejidos para que las plantas crezcan. Entre estos tenemos el cobre, boro, hierro, magnesio, zinc y molibdeno.



Es de primordial interés conocer
como preparar los nutrientes y su
composición

NUTRIENTE mayor o solución A (para preparar 10 litros concentrados)

- ❖ Fosfato Mono Amónico (MAP12 - 61 - 0) 340 gramos color blanco cristalino
- ❖ Nitrato de Calcio 2,08 gramos
- ❖ Nitrato de Potasio 1,1gramos

NUTRIENTE menor o solución B (Elementos necesarios para preparar 4 litros)

- ❖ Nitrato de Magnesio 419gramos
- ❖ Sulfato de Magnesio 528 gramos
- ❖ Sulfato de Manganeso 2 gramos
- ❖ Sulfato de Cobre 0.48 gramos
- ❖ Sulfato de Zinc 1.2 gramos
- ❖ Sulfato de Cobalto 0.02 gramos
- ❖ Ácido Bórico 6.2gramos
- ❖ Molibdato de Amonio 0.002 gramos
- ❖ Citrato de Hierro Amoniacal Verde 16.32 gramos

NOTA: Estos elementos de las soluciones se deben agregar al medio en proporciones adecuadas, pues de lo contrario se puede intoxicar la planta



MATERIALES:

- Cubeta plástica con capacidad de 20 litros.
- Un recipiente de vidrio o de plástico de uno o dos litros, que esté graduado en centímetros cúbicos (cc) o mililitros (ml).
- Acceso a una balanza con rango de 0.01 hasta 2,000 gramos.
- Un agitador de vidrio o de PVC (pedazo de tubo de tres cuartos de pulgada).
- Dos cucharas plásticas de mango largo (una pequeña y una grande).
- Papel filtro para pesar las sales
- Recipientes plásticos pequeños (vasitos desechables) para ir depositando el material que se va pesando solución concentrada menor

PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE LA SOLUCION CONCENTRADA MAYOR

En un recipiente plástico se miden 6 litros de agua y allí ponemos uno por uno los elementos, ya pesados, siguiendo el orden anotado e iniciamos una agitación permanente. Sólo echamos el segundo (8 minutos) nutriente cuando se haya disuelto totalmente el primero (que demorara 3 minutos) y el tercero (10 minutos aunque no se disuelve totalmente pero si la mayoría) cuando se hayan disuelto los dos anteriores.

Cuando quedan muy pocos restos de los fertilizantes aplicados completamos con agua hasta alcanzar 10 litros y agitamos durante 10 minutos más, hasta que no aparezcan residuos sólidos. Así hemos obtenido la solución concentrada mayor, que deberá ser envasada en un recipiente plástico con tapadera, en un lugar oscuro, fresco y alejado de los niños.









PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE LA SOLUCION CONCENTRADA MENOR



Se usa el mismo equipo que se utilizó para la solución mayor. En un recipiente plástico medimos 2 litros de agua y allí vertemos uno por uno los anteriores elementos, ya pesados, siguiendo el orden en que se pesó cada uno de ellos. Es preferible no echar ninguno de ellos antes que el anterior se haya disuelto completamente. Agitamos por lo menos 5 minutos más hasta que no queden residuos sólidos de ninguno de los componentes. El ultimo que debe echarse es el Kelato hierro que es de color amarillo verdoso o el citrato férrico amoniacal que es de color vino tinto y se agita durante 10 minutos mas. Dando tiempo para que la espuma que se forma se disuelva. **No debemos utilizar estos dos componentes a la vez solo uno de ellos.** Después completamos el volumen con agua hasta obtener cuatro litros y agitamos durante cinco minutos más. Esta es la solución concentrada menor, que contiene nueve elementos nutritivos (intermedios y menores).

OBSERVACIONES:

-  Nunca deben mezclarse las soluciones MENOR Y MAYOR cuando se encuentran en su forma concentrada, ya que inactivarían muchas de las sales nutritivas, lo que causaría daños a la planta, en lugar de alimentarla. Su mezcla sólo debe hacerse en agua, echando uno primero y el otro después.
-  Es indispensable no excederse en las cantidades recomendadas, pues podría ocasionarse intoxicaciones a los cultivos.
-  El agua que se usa para esta preparación es agua común y corriente a la temperatura normal (20-25 oC), aunque sería preferible usar agua destilada si su costo no fuera muy alto, porque contiene poca o ninguna impureza.
-  Para preparar, guardar y agitar los nutrientes en preparación, concentrados o ya listos como solución de nutrientes, siempre se deben usar materiales plásticos o de vidrio; no se deben usar agitadores metálicos ni de madera, pero puede emplearse un pedazo de tubo PVC de 50 cm de largo.
-  La solución de nutrientes es la que se aplica diariamente al cultivo. La proporción original que se debe usar en la preparación de la solución de nutrientes es cinco partes de la Solución mayor por dos partes de la Solución menor por cada litro de solución de nutrientes que se va a preparar.
-  Después, a medida que se va adquiriendo experiencia se puede disminuirlas concentraciones, pero observando siempre la misma proporción de 5:2.

MODO DE EMPLEO DE LA SOLUCION DE NUTRIENTES EN METODO DE SUSTRATO SOLIDO.

Esta preparación se realiza de la siguiente manera:

Concentración **Cantidades de Agua Nutriente** **MAYOR** **Nutriente**
MENOR

PARA UNA SOLUCION	Completa	1 litro	EN PROPORCION	(5.00 cc	2.00 cc)
	Media	1 litro		(2.50 cc	1.00 cc)
	Un cuarto	1 litro		(1.25 cc	0.50 cc)

Se debe observar que en ningún caso varíe la proporción de las dosis Mayor y Menor siempre es de 5 : 2

COMO DEBE APLICARSE:



Si se necesita aplicar solución de nutrientes para plantas pequeñas (desde el primero hasta el décimo día de nacidas, pero cada día) o recién trasplantadas (entre el primero y el séptimo días después del trasplante) y en climas cálidos, se emplea la **Concentración media** (2.5 cc de **Solución Mayor** y 1 cc de **Solución Menor** por cada litro de agua).

La concentración media también se usa en períodos de muy alta temperatura y mucho sol, porque en estas épocas el consumo de agua es mayor que el de nutrientes.

Para plantas de mayor edad (después del décimo día de nacidas o del séptimo de trasplantadas), debe usarse la **Concentración completa** (5 cc de **Solución mayor** y 2 cc de **Solución menor** por cada litro de agua). Ésta es la concentración que debe aplicarse en épocas frías y de alta nubosidad, porque en estas condiciones la planta consume mayor cantidad de nutrientes.

Para el cultivo de forraje hidropónico (como alimento para animales), se usa la concentración **Un cuarto** (1.25 cc de **Solución Mayor** y 0.5 cc de **Solución Menor** por cada litro de agua), empezando a regar un día después de que haya ocurrido la germinación de 50% de las semillas sembradas en el contenedor y se aplica lentamente al cultivo. Hay que revisar que el riego sea parejo en todo el contenedor, para asegurarnos de que todas las plantas crecerán del mismo tamaño.

El volumen menor (2 litros) se usa cuando las plantas están pequeñas y en climas frescos o fríos y lluviosos. El volumen mayor (3.5 litros) se usa cuando las plantas están preparando la floración o la formación de sus partes aprovechables (raíces, bulbos, tubérculos) o en climas calientes. Si se observa que el sustrato se seca mucho durante el día, es necesario aplicar una cantidad adicional de agua, pero sin nutrientes. También se puede mezclar el líquido que sale por el drenaje con agua fresca para hacer estos riegos posteriores. Este humedecimiento adicional es muy importante, ya que sin él la planta puede dejar de absorber los nutrientes que están dispersos en el sustrato.

Manejo y control de plagas

Los enemigos externos tales como insectos, pájaros y otros atacan tanto a los cultivos hidropónicos como a cualquier clase de cultivos. Es forma convencional se usan los productos químicos se propondrán unos métodos no convencionales pero seguros para la salud.

No todos los insectos y animales que van a el cultivo son dañinos, en muchos casos son benéficos en la lucha contra los insectos perjudiciales. Entre estos tenemos mariquitas, el mata piojos o Chrysopa, avispas y lagartijas, cuyo alimento son los insectos adultos.



MARIQUITA



AVISPAS



MATAPIOJO

Para evitar estos riesgos se propone:

✚ La revisión diaria o cada dos días del huerto disminuirá en gran parte el número de insectos

✚ Una eliminación constante y gradual de los insectos rompe el ciclo de vida de las plagas.

✚ La revisión detallada de las plantas y sus hojas y brotes más nuevos causarán a las plagas un ambiente hostil para su permanencia, por lo que buscarán otro lugar para vivir, alimentarse y reproducirse.

✚ Las plagas que más se encuentran en los cultivos hidropónicos, son los insectos, como los hijos de las mariposas que nacen cuatro o cinco días después de que ellos han puesto sus huevos, generalmente detrás de las hojas.

✚ Otra plaga bastante común y dañina son los pulgones o afidios, que son pequeños insectos de color grisáceo, los cuales se ubican detrás de las hojas.

✚ las babosas, que se presentan en abundancia en la época lluviosa y fría, ya que el área del huerto se mantiene húmeda por mucho tiempo. Sólo aparecen durante la noche, por lo que en el día se les puede localizar en sitios oscuros del huerto.

✚ Cuando se usa como sustrato la cascarilla de arroz, los pájaros causan daños en los semilleros, porque llegan en busca de granos de arroz y se encuentran con semillas que hemos plantado, como las de lechuga, rabanitos, etc. También causan daños severos a las plantas recién trasplantadas al sistema de raíz flotante, porque llegan y sacan la planta para tomar agua, dejando sus raíces expuestas al sol lo que causa su muerte.

Tipos de plagas



BABOSA



PULGONES



GUSANO

METODOS SIMPLES Y SENCILLOS PARA EVITAR LAS PLAGA



- ❖ El color amarillo atrae a muchas especies de insectos que al posarse sobre la bandera, se quedan pegados por lo tanto se pueden utilizar banderas de color amarillo intenso impregnadas con aceite de motor, **que no este quemado**.
- ❖ Colocar espantapájaros de diferentes tipos cerca del huerto hidropónico.
- ❖ Aplicar extractos o zumos de las siguientes plantas: ajo, ají, eucalipto, orégano, apasote, ruda, tabaco en intervalos para que no se acondicionen al mismo y pierda el efecto.
- ❖ También se usan extractos como el jabón

CONTROL CONTRA PULGONES



- ✚ Eliminación manual o con brochita (pincelito) untada de agua jabonosa (jabón de lavar ropa, no detergente, sino de barra, preferiblemente de color azul), si la infestación no es muy alta.
- ✚ En caso contrario, se usa atomización (fumigación) con agua jabonosa, cubriendo sobre todo el envés de las hojas y los terminales tiernos, haciendo la aplicación en horas de la tarde (después de las 4 p.m. para evitar quemazonas).

Como preparar agua jabonosa

Sobre un recipiente plástico (palangana), echar dos litros de agua y con las manos muy limpias (ante todo de grasa), relavarse dándole vueltas al jabón dentro del agua durante tres minutos. El agua debe quedar turbia y de color azulado (si no hay jabón azul, se puede utilizar amarillo de bola, pero no detergente). Se aplica inmediatamente. Esta aplicación se repite a los tres días y después dos veces más con intervalos de cinco días. Luego, sólo se repetirá dos veces más con intervalos de cinco días. Finalmente, sólo se repetirá cada 12 ó 15 días. Si persiste la infestación después de cinco días de haber hecho la primera aplicación, agregar al agua jabonosa Té de tabaco

Como preparar te de tabaco

50 colillas (residuos de cigarrillos con o sin filtro) o cuatro cigarrillos de tabaco, si no desea usar residuos de cigarrillo. Se disuelven durante 4 horas en 200 cc de agua limpia, luego se le agregan 800 cc de agua hirviendo y finalmente 1000 cc de agua a temperatura ambiente. El líquido resultante se filtra en lienzo (tela rala) limpio y se aplica junto con el agua jabonosa mezclando partes iguales.

Extracto de ajo



- Pelar y moler todos los dientes de ajo de tres cabezas tamaño mediano (aproximadamente 30 dientes), hasta formar una papilla o masa Blanda
- Esta masa se vierte en un recipiente de plástico o de vidrio y se agrega agua hirviendo hasta que la masa quede cubierta.
- Se guarda el recipiente bien tapado durante cinco días. Después de este tiempo ya se puede usar.
- Se filtran de tres a cuatro cucharadas soperas (30 cc aproximadamente) por cada medio litro de agua y se aplica esta solución con un pulverizador sobre los cultivos.

NOTA: Es conveniente ir alternando los diferentes extractos, que se preparan de igual manera cada semana. Este procedimiento es muy similar para la preparación de cualquier otro insecticida natural a base de las plantas ya mencionadas; sólo varía un poco la cantidad de material a usar

PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE OTROS EXTRACTOS:



Ruda: 50 hojitas (usar las hojas de abajo, en medio y arriba de la planta)



Apasote: 50 hojitas (usar las de en medio, porque las de arriba son muy pequeñas).



El paico y la ortiga son otras de las plantas que se utilizan como extracto.



Eucalipto: 30 hojitas; no importa la especie de eucalipto, sólo tratar de usar las hojas de tamaño regular (ni muy grandes ni muy pequeñas)

1. Moler o macerar bien las hojas en un recipiente de plástico o de vidrio.
2. Agregar 200 centímetros cúbicos o mililitros de agua hirviendo.
3. Diluir esta mezcla en un litro de agua (mejor si es agua hirviendo).
4. Filtrar este litro de extracto.
5. Dejar enfriar durante seis horas y echarlo en un atomizador o spray.
6. Fumigar las plantas con este extracto **durante las últimas horas de la tarde.**



NOTA: Es importante mencionar que los extractos de estas plantas sirven en muchas ocasiones como repelentes, por lo que es conveniente ir rotando las aplicaciones. Por ejemplo, una semana extracto de ajo, la siguiente con extracto de apasote, etc. Esto se hace con el fin de que las plagas no desarrollen tolerancia a dichos extractos, con lo que las fumigaciones ya no servirían.

GLOSARIO

Apelmazar: presionar suavemente y uniforme el sustrato para remover las bolsas de aire que se forman en el sus trato.

Aporque: significa acercar un poco de sustrato a la base de la planta

Contenedor: Cualquier recipiente que pueda servir como maceta para los cultivos Hidropónicos

Contenedor de madera: caja de madera con patas, se puede hacer a la altura conveniente y tamaño deseado.

Drenaje: orificio que se hace en todos los tipos de contenedores para eliminar el exceso de agua y de nutrientes

Endurecimiento: se hace antes de cinco días de trasplantar la planta reduciéndole la cantidad de agua antes de ser trasplantada

Escardar: Es remover el sustrato en el cual se forma una costra de los nutrientes y las partículas de polvo que se van depositando, se realiza para mejorar la aireación.

Fermentar: humedecer la cascarilla de arroz durante 10 días o 20. También se usa Para el aserrín con el fin de eliminar sustancias que perjudiquen la planta

Fumigar hidropónicamente. Eliminación de agentes o enfermedades utilizando métodos alternativos o artesanales sin químicos

Germinación: Etapa de crecimiento de una planta en la cual la semilla se empieza a desarrollar las primeras hojas y las raíces.

Método de la raíz flotante: en la cual las raíces como la albahaca, apio y lechuga Crecen en medio líquidos.

Método de sustrato solido: en la cual las raíces de más de 40 especies de hortalizas crecen en medio solido.

Nutrientes: son elementos químicos necesarios para la nutrición de las plantas para desarrollarse y crecer

Nutriente mayor. (Solución A) solución nutritiva concentrada que presenta los tres elementos químicos que la planta consume en mayor cantidad

Nutriente menor. (Solución B) solución nutritiva concentrada que presenta los elementos químicos que la planta consume en menor cantidad

Plagas: agentes que causan daños a las plantas, perjudicando su desarrollo y producción.

Sustrato: cualquier tipo de material que se usa para sustituir la tierra, donde la planta se pueda sostener, como cascarilla de arroz, aserrín, arena, piedra pómez. Puede ser solida o líquida

Solución de nutrientes. Solución que se aplica todos los días a la planta se prepara diluyendo los nutrientes Mayor y Menor de proporción 5 : 2



ESPERAMOS QUE
HAYAN APRENDIDO
MUCHO.

BIBLIOGRAFIA

1. Investiguemos 7 pág. Ciencia integrada, pág. 206 a 218. 1990. Editorial Voluntad.
2. Hidroponía familiar en Colombia. Cultivos de esperanzas con rendimientos de paz. PNUD. Alcaldía de Pereira y Armenia. Abril 2003
- ♦ 3. Guía de hidroponía. Institución Educativa Alfredo García. 2008.
4. Manual técnico de hidroponía popular. Guatemala, junio 1997.
5. Manual de cultivos hidropónicos populares: producción de verduras sin tierra. Guatemala abril de 1997.

