

MANUAL BÁSICO DE AGRICULTURA URBANA Y PERIURBANA EN SUSTRATOS DE CARBONILLA



Por Viviana Borrero
Ingeniero Agrícola
Email: viviandre1205@hotmail.com

Freddy Adalberto Martínez Astudillo
Ingeniero Agrónomo
Email: famamartin2@yahoo.es

Cali, junio del 2014

CONTENIDO



LA IMPORTANCIA DE LA AGRICULTURA URBANA Y PERIUBANA

Para la gran mayoría de las personas de bajos recursos que habitan en las ciudades o en sus alrededores, uno de los problemas más grandes a los cuales se encuentran abocados, es precisamente la baja posibilidad de poder satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, debido al fuerte impacto que tiene, la falta de recursos económicos para la compra de los productos, que garanticen su seguridad alimentaria.

Penando en la búsqueda de alternativas, que puedan conducir a la solución del grave problema de hambre, se plantea la posibilidad de poder buscar alternativas viable, que conduzcan al menos a aminorar los problemas de falta de recursos, para la compra de los productos básicos de la canasta familiar.

La agricultura urbana y periurbana, representa en sí, una solución adecuada de estos problemas, por lo cual hemos querido, plantear la posibilidad de aprovechar, ara suras de los hogares, como terrazas o

patios, en los cuales, mediante la implementación de las propuestas que aquí se hacen, puedan ser aceptadas por la población, con estos graves problemas de desnutrición.

por otra parte, las hortalizas y en general los vegetales, son fuente importante de alimentos, que contribuyen al bienestar de la familia, al tiempo que contribuye en el organismo a producir energías, regular las funciones corporales, nutrirse y facilitar el normal desarrollo de las persona, especialmente niños y ancianos.

Las hortalizas a la vez, son fuente natural de alimento para la vida, pues aportan, vitaminas, minerales, carbohidrato, y fibra.

QUE ES UNA HORTALIZA

Una hortaliza es una planta herbácea cultivada en huertas de manera casera, para el autoconsumo. Sus cultivos pueden ser semicomerciales o comerciales, y su función es de servir de alimento al hombre.

Una clasificación de las hortalizas en orden a su parte comestible es la siguiente:

A. RAIZ

- Rábano
- Zanahoria
- Remolacha
- Arracacha
- Yuca

B. TALLO

- Esparrago

C. HOJA

C.1 PLANTAS DE BULBO (BASE DE LAS HOJAS)

- Cebolla junca
- Puerro
- Ajo
- Cebolla cabezona

D. PLANTAS DE PECIOLOS SUCULENTOS

- Apio
- Ruibarbo

E. LAS PLANTAS DE HOJAS MEDIANAS Y GRANDES

- Repollo
- Acelga
- Espinaca
- Perejil
- Lechuga

- Cilantro
- Col de brúcelas

F. FLOR INMADURA

- Coliflor
- Brócoli
- Alcachofa

G. FRUTOS

INMADUROS

- Ají
- Berenjena
- Calabaza
- Pepino
- Habichuela

MADUROS

- Melón
- Tomate
- Sandia

TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS.

SISTEMA	VARIEDADES	ORGANIZACIÓN	CONSUMIDOS	GRADO DE TECNIFICACION
Huerto familiar	Locales comerciales	Simple	Autoconsumo	Simple
Mercado local	Comerciales	Media	Mercado local	Media
Invernadero	Comerciales específicas	Completa	Nacional	Alta

Tabla No1. Tipos de sistemas de producción de hortalizas

CONCEPTO DE LA HUERTA FAMILIAR

Se define como huerta familiar a una pequeña parcela dedicada a la producción de hortalizas o plantas medicinales o condimentarias, para el consumo de la familia durante todo el año, atendida o cultivada por los miembros de la familiar.

La huerta familiar es un lote de pequeño, cercano a la casa o bien puede estar incluido en el área de la casa, fácil de cuidar y atender en forma permanente. El lote para la huerta familiar, bien puede ser una terraza o un patio.

El tamaño de la huerta, depende del número de personas que integran la familia y de los espacios disponibles. Una parcela de 10 x 10 metros, es suficiente para una familia de 6 personas.

La huerta familiar, permite el retomar los conocimientos naturales de los ancianos y adultos, que de alguna forma han desarrollado actividades de producción en sus fincas, y hoy por hoy están en la ciudad, en uso de buen retiro.

PROPOSITOS DE LA HUERTA FAMILIAR

OBJETIVO GENERAL

El objetivo fundamental de la huerta familiar, es tener la posibilidad de producir productos agrícolas, de excelente calidad para el consumo de la familia, al tiempo que se ocasiona una disminución de peso de la canasta familiar, en beneficio de la estructura económica de la familia.

La huerta familiar, busca a su vez, el utilizar los espacios disponibles óptimos para la producción de las plantas, bien sean estos patios, antejardines o terrazas. De igual manera la huerta familiar, motiva y consolida la unión familiar y comunitaria.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Son objetivos específicos de las huertas familiares, urbanas y periurbanas, entre otros muchos los siguientes:
- Promover el establecimientos de huertas familiares urbanas y periurbanas, en los espacios disponibles de los casas, optando por sistemas simples de producción, utilizando los recurso disponibles.
- Poder suplir las demandas de hortalizas, de cada familia, a fin de complementar la nutrición con productos de excelente calidad e higiene.
- Disminuir de modo significativos el peso económico de la canasta familiar.
- Utilizar al máximo los espacios y recursos disponibles.
- Promover la organización e integración de la familia y la comunidad al rededor del proyecto.
- Brindar la posibilidad de ocupación del tiempo libre de niños y ancianos en actividades productivas.
- Retomar los conocimientos de los ancianos

CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA HUERTA URBANA FAMILIAR

Para el establecimiento de una huerta familiar, urbana o periurbana, debemos tener en cuenta una serie de elementos, a fin de que los esfuerzos realizados, puedan capitalizar de una forma ordenada y lógicas.

UBICACIÓN DE LA HUERTA

La huerta deberá estar ubicada, guardando de manera especial las siguientes recomendaciones

- Debe estar ubicada en el área de la vivienda
- Debe recibir la luz directa del sol durante todo el día.
- Debe estar protegido de la acción de los animales domésticos, como perros, gatos y gallinas
- Debe contar con agua disponible en forma continua

TAMAÑO Y DISEÑO DE LA HUERTA

El tamaño de la huerta cuando nos referimos a su ubicación en una casa del área urbana, pues indudablemente esta dependerá de los espacios disponibles, bien sean en un patio interior, o en una terraza. Para nuestro caso, en el cual se utiliza la carbonilla, el tamaño dependerá del área disponible en cada caso.

Con relación a las áreas periurbanas, el área de la huerta, dependerá igualmente del espacio potencial.

PLANIFICACIÓN DE LA HUERTA

Para la planificación de la huerta, es necesario el poder identificar, aquellas especies de hortalizas que son de nuestro consumo diario, pues el programa en sí, busca ser auto abastecedor, de los productos que consumimos, y además van a suplir con gran eficiencia las necesidades de nutrición de los conformadores e integrantes de la familia.

En la planeación se trata de definir en forma clara, cual es el área disponible, y como va a ser la distribución de los cultivos, teniendo en cuenta, sus hábitos de crecimiento y duración del ciclo vegetativo. De igual manera se consideraran la orientación y distribución de los cultivos, teniendo en cuenta el clima, los periodos de lluvia y verano, la temperatura media, la humedad relativa y la orientación de las áreas, con relación a la salida del sol.

En la planificación de la huerta, guarda una relación muy estrecha, entre los cultivos definidos para ser establecidos, a fin de que no se generen competencias entre los cultivos, de acuerdo al tipo de desarrollo y porte de las plantas.

ESPECIES HORTICOLAS PARA LA CIUDAD DE CALI

De acuerdo a las condiciones climáticas de Cali, a continuación se detallan las especies que bien podrían ser utilizadas bien como hortalizas o condimentarias

Nombre común	Nombre científico	Familia
Rábano	<i>Raphanus sativus L.</i>	Cruciferae.
Cilantro	<i>Xilantro corriandro</i>	Apiaceas
Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Umbelíferas
Cimarrón	<i>Eryngium foetidun L.</i>	Apiaceae
Apio	<i>Apio grabolens</i>	Umbelíferas
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Compositae
Berenjena	<i>Solanum melongena</i>	Solanaceae
Cebolla cabezona	<i>Allium cepa</i>	Alliasedae
Cebolla junca o larga	<i>Allium fistulosum</i>	Alliasedae
Habichuela	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Leguminosae
Cebollín	<i>Allium shoenoprasum L.</i>	Liliaceae
Pepino	<i>Cucumis Sativus L.</i>	Cucurbitaceae.
Calabacín	<i>Cucúrbita pepo</i>	Cucurbitaceae
Acelga	<i>Beta vulgaris var. Cicla</i>	Quenopodiáceas.
Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Quenopodiáceas (chenopodiaceae).
Repollo	<i>Brassica oleracea</i>	Brassicaceae (antiguamente: cruciferae)
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanáceas (solanaceae)
Sandia	<i>Citrullus lanatus</i>	Cucurbitáceas.
Melón	<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitáceas.
Albaca	<i>Ocimum</i>	Basilicum L
Tomillo	<i>Thymus</i>	Vulgaris L
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	Lamiaceae.

Tabla No2. Especies hortícolas para la siembra en la ciudad de Cali.

RELACIONES ENTRE LAS DIFERENTES HORTALIZAS

Las plantas de hortalizas, deben ser plantadas de tal forma, que se favorezca o se beneficien por las relaciones que se establecen entre ellas, a fin de poder hacer defensa de los insectos plagas o bien favoreciendo el crecimiento y desarrollo.

Las relaciones armónicas entre las plantas, se pueden lograr cuando por ejemplo, no hay incompatibilidades entre los sistemas radiculares y se obtiene a la vez, un mejor aprovechamiento de los sitios de siembra, bien sean sobre suelo o sobre sustrato inerte como en nuestro caso. Un ejemplo de este sistema de relación, es por ejemplo el de un cultivo de cebolla y acelgas o apio, en los cuales los sistemas radiculares son diferentes.

Otra relación puede lograrse, cuando las especies tienen crecimientos y ciclos diferentes. Por ejemplo los rábanos que tiene un ciclo en nuestro medio, pueden sembrarse compartiendo espacios con otras especies, que bien podrían ser, lechugas, cebollas, acelga y cebollín entre otras.

ESQUEMAS DE POSIBLES ASOCIACIONES ENTRE CULTIVOS EN HUERTAS

Espece principal	Especies relacionada
Repollo	Lechuga
Repollo	Rábano
Pepino	lechuga
Calabacín	Rábano, lechuga
Repollo	Cebolla

Tabla No3. Asociaciones entre cultivos de huertas.

ESQUEMA IDEAL DE ROTACION DE CULTIVOS EN UN PERIODO DE 3 COSECHAS



CONDICIONES IDEALES PARA LA SIEMBRA DE LAS HUERTAS

Cuando se proyecta la siembra de una huerta, para el consumo, es necesario tener en cuenta los periodos de lluvia y verano. En la región sur occidental del país, en donde se encuentra ubicada la ciudad de Cali, las lluvias y el periodo seco o de lluvias escasas, se distribuyen en forma bimodal., lo cual corresponde a dos periodos de lluvia y dos periodos de verano o de lluvias escasas en el año. Los periodos de lluvia corresponden a los meses de marzo, abril y mayo en el primer semestre, y septiembre, octubre y noviembre en el segundo semestre. El periodo de verano o de lluvias escasa, en el primer semestre corresponde a los meses de diciembre, enero y febrero en el primer semestre y junio, julio y agosto en el segundo semestre.

Las lluvias total de la zona del Rio Cañaveralejo, en donde se realizó el estudio, presenta una precipitación media de 1500 mm – año, lo cual determina que la región cuenta con una buena cantidad de aguas de precipitación, el grave problema está, en que los meses de verano, al lluvia es escasa, lo cual ocasiona problema en el desarrollo y crecimiento de las plantas. Ante esta situación, es clara, la necesidad de poder contar con un sistema de riego, que facilite el desarrollo continuo de la plantas y además no se presenten déficit de agua,

LOS SUSTRATOS Y SU IMPORTANCIA

Elemento de Sostén (sustrato)

Es útil mezclar sustratos buscando el complemento de sus ventajas individuales, teniendo en cuenta los aspectos siguientes:

Retención de humedad

- Permitir buena aireación
- Estable físicamente
- Químicamente inerte
- Biológicamente inerte
- Tener buen drenaje
- Tener capilaridad
- Ser liviano
- Ser de bajo costo
- Estar disponible

LOS SUSTRATOS MÁS UTILIZADOS SON LOS SIGUIENTES:

- Cascarilla de arroz
- Arena, grava
- Carbonilla o residuos de hornos

CULTIVO DE HORTALIZAS EN CARBONILLA

La carbonilla es un medio inerte para la siembra de hortalizas, y su procedencia es el subproducto de la combustión del carbón mineral. Por ser un medio inerte es inherente la necesidad de poder suministrar los elementos químicos que necesitará la planta para su crecimiento y desarrollo. Otro aspecto fundamental de la carbonilla, es el hecho de que como tiene poca capacidad de retención de agua, tan fundamental

para la conformación de la solución de agua, que aporta los nutrientes a las plantas, será necesario el agregar arena en proporción de 3 a 1, con el objeto de facilitar el desarrollo radicular de las plantas, al permitir un medio medianamente poroso. Por otra parte es fundamental el contar con un sistema de riego, que pueda suplir con eficiencia el sistema de riego.

ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL NORMAL CRECCIMIENTO DE LAS PLANTAS.

Además de los elementos que los vegetales extraen del aire (carbono, hidrogeno y oxigeno), además del agua, los cultivos consumen los siguientes en cantidades variables.

ELEMENTOS Y MAGNITUD SE LAS CANTIDADES NECESITADOS POR LA PLANTAS.

Grandes	Pequeñas	Muy pequeñas
Nitrógeno	Azufre	Hierro
Fosforo	Calcio	Manganeso
Potasio	Magnesio	Cobre
		Zinc
		Boro
		Molibdeno

Tabla No4. Elementos y cantidades necesarias para las plantas.

SOLUCIÓN NUTRITIVA.

Toda planta en sí, es como un laboratorio muy complejo que se sostiene y alimenta de la tierra a través de sus raíces, elaborando sus nutrientes en las hojas, ayudada por la luz solar. Los alimentos o nutrientes que toma la planta, deben estar por lo tanto disueltos en la solución del suelo, o en nuestro caso en el sustrato de carbonilla.

La germinación, desarrollo, floración, y fructificación de la planta requiere de catorce elementos básicos: Azufre, Boro, Calcio, Carbono, Cobre, Fósforo, Hidrógeno, Hierro, Magnesio, Manganeso, Nitrógeno, Oxígeno, Potasio, Zinc.

Una fórmula sencilla de solución nutriente que contiene seis de los elementos básicos, para 100 litros de agua, es la siguiente:

PREPARACION DE LAS SOLUCIONES NUTRITIVAS

Como lo hemos expuesto anteriormente, ni la carbonilla ni la arena adicionada permite colocar a disponibilidad de la plantas, los elementos básicos para la nutrición, crecimiento y desarrollo, por lo cual hay necesidad de adicionar los elementos fundamentales de la nutrición a través del riego o fertirrigación.

De acuerdo a las experiencias logradas en la Granja Escuela Miravalle, se ha calibrado una serie de fórmulas, las cuales han funcionado muy bien en los cultivos que normalmente se realizan en la Granja.

Preparación de una SOLUCION CONCENTRADA para HHP (fórmula HHP 1)

Existen varias fórmulas para preparar nutrientes que han sido usadas en distintos países. Una forma de preparar una **SOLUCION CONCENTRADA** probada con éxito comprende la preparación de dos soluciones madres concentradas, las que llamaremos **Solución concentrada A** y **Solución concentrada B**.

La Solución concentrada A aporta a las plantas los elementos nutritivos que ellas consumen en mayores proporciones.

La Solución concentrada B aporta, en cambio, los elementos que son requeridos en menores proporciones, pero esenciales para que la planta pueda desarrollar normalmente los procesos fisiológicos y redunden en un rendimiento adecuado del cultivo.

PREPARACION DE LA SOLUCIÓN CONCENTRADA A

Equipo Y Material Requerido De Fácil Consecución.

- Un balde o tanque de plástico con capacidad para 20 litros
- Tres baldes plásticos con capacidad para 10 litros cada uno
- Dos tanques en plástico, de por lo menos de 10 litros de agua o porrones de plástico de 5 galones.
- Una jarra o botella de plástico aforada de 2 litros, o probetas plásticas
- Una balanza con rango de 0,01 hasta 2000 gramos
- Un agitador de vidrio o tubo de plástico de tres cuartos de pulgada)
- Dos cucharas plásticas de mango largo (una grande y una pequeña)
- Papel para el pesaje
- Recipientes plásticos pequeños (vasitos desechables) para depositar los preparados
- Marcadores para papel y plástico

A) Elementos Necesarios

En una buena balanza pesamos los siguientes productos:

Producto	Cantidades (gr)
Fosfato Mono Amónico (12 60 0)	340
Nitrato de Calcio	2080
Nitrato de Potasio	1100

Tabla No5. Elementos necesarios.

B) PROCEDIMIENTO

En un recipiente plástico medimos 6 litros de agua y allí vertemos uno por uno los anteriores elementos, ya pesados, siguiendo el orden anotado, e iniciamos una agitación permanente. Sólo echamos el segundo nutriente cuando ya se haya disuelto totalmente el primero y el tercero 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 o más, hasta que no aparezcan residuos sólidos. Así

hemos obtenido la **Solución Concentrada A**, que deberá ser envasada en una de las vasijas, etiquetada y colocada en un lugar oscuro y fresco.

SOLUCIÓN CONCENTRADA B

Producto	Cantidades (gr)
Sulfato De Magnesio	492
Sulfato De Cobre	0.48
Sulfato De Manganeso	2.48
Sulfato De Zinc	1.20
Ácido Bórico	6.20
Molibdato De Amonio	0.02
Quelato De Hierro	50

Tabla No6. Productos y cantidades de la solución concentrada B.

C) PROCEDIMIENTO

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 los elementos del primer grupo; es preferible no echar ninguno antes de que el anterior se haya disuelto completamente.

Por último agregamos el Quelato de Hierro, que es una de las fórmulas más recomendadas para el aporte de hierro.

Disolvemos por lo menos 10 minutos más, hasta que no queden residuos sólidos de ninguno de los componentes; después completamos el volumen con agua hasta obtener 4 litros y agitamos durante 5 minutos más. Esta es la **Solución Concentrada B**, que contiene nueve elementos nutritivos (intermedios y menores).

OBSERVACIONES

- las formuladas dadas, son las recomendadas ideales para el desarrollo de los cultivos. Por lo tanto no se deben hacer modificaciones o alteraciones a las formulas.
- El agua que se utiliza para esta preparación es agua común y corriente, a la temperatura normal (20-25 grados centígrados). Si el agua que consumimos es buena, pues indudablemente puede ser utilizada en hidroponía o cultivos de sustratos.

- Para preparar, guardar y agitar los nutrientes en preparación, concentrados o ya listos como solución nutritiva, se deben utilizar siempre materiales plásticos o de vidrio; no se deben usar materiales metálicos.

PREPARACIÓN DE LA SOLUCION NUTRITIVA QUE SE APLICA AL CULTIVO

Hay dos recomendaciones que deben quedar muy claras desde el comienzo:

1. Nunca deben mezclarse la **SOLUCION CONCENTRADA A** con la **SOLUCION CONCENTRADA B** sin agua, pues esto inactivaría los elementos nutritivos que cada una de ellas contiene, debido a que esa nueva mezcla, puede causar efectos nocivos, ya que es un nuevo producto de reacciones inimaginables y judiciales en los cultivos. Básicamente se trata por lo que el efecto de esa mezcla sería más perjudicial que benéfico para los cultivos. Sus mezclas, deben hacerse en agua, vaciando una primera y la otra después.
2. La proporción original que se debe usar en la preparación de la solución nutritiva es cinco (5) partes de la **SOLUCION CONCENTRADA A** por dos (2) partes de la **SOLUCION CONCENTRADA B** por cada litro de solución nutritiva que se quiera preparar (ver tabla más adelante). Después, en la medida en que se va adquiriendo mayor experiencia se pueden disminuir las concentraciones, pero conservando siempre la misma proporción 5:2, como veremos a continuación:

LA SOLUCION NUTRITIVA EN SUSTRATOS SÓLIDOS

La preparación de la solución NUTRITIVA que se aplica directamente al cultivo en sustrato sólido se realiza en la siguiente forma.

SOLUCIONES PROPUESTAS DE NUTRIENTES EN EL MÉTODO DE SUSTRATO SOLIDO

CONCENTRACIÓN		CANTIDADES DE NUTRIENES	
TIPO	AGUA	NUTRIENTE A	NUTRIENTE B
Completa	1 litro	5.00 cc	2.00 cc
Media	1 litro	2.5 00 cc	1.00 cc
Media Baja	1 litro	1.25 cc	0.50 cc

Tabla No7. Obsérvese que a pesar de variar la dosis de las soluciones concentradas A y B, la proporción siempre es de 5:2.

a) APLICACIÓN

Si se necesita aplicar solución nutritiva para plantas pequeñas (entre el primero y el décimo día de nacidas) o recién trasplantadas (entre el primero y el séptimo día después del trasplante) y en climas cálidos, se emplea la CONCENTRACION MEDIA (2,5 c.c. de nutriente concentrado A y 1 c.c. de nutriente concentrado B. por cada litro de agua). La concentración media se utilizada 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 CONCENTRACION TOTAL (5 c.c. por 2 c.c. por litro de agua aplicado). Esta es la concentración que debe aplicarse también en épocas invierno y de nubosidad, porque en estas condiciones la planta consume mayor cantidad de nutrientes.

Es necesario destacar que no existe una única fórmula para nutrir los cultivos hidropónicos, la mejor fórmula es la que cada uno ensaye y le resulte aceptable. En nuestro caso, la fórmula utilizada, nos permito obtener los rendimientos obtenidos en los cultivos.

En cuanto a la calidad del agua, utilizada para la elaboración de las soluciones, estas presentan excelentes condiciones, no obstante estar en una zona de gran influencia del origen de los suelos, al ser derivados de diabasas, con altos contenidos de hierro y aluminio. Por otra parte vale la pena el resaltar, que el agua que se utiliza es apta para el consumo humano, es normal que pueda ser utilizada en los cultivos hidropónicos.

También se podrán utilizar aguas con alto contenido de sales, pero habrá que tener en cuenta el tipo de cultivo que se hará, ya que solo algunos de ellos (el tomate, el pepino, la lechuga o los claveles) son más tolerantes.

Es importante el tener muy presente la calidad microbiológica del agua. Si se sospecha que el agua está contaminada. La a cloración es el camino más utilizado para su desinfección por su economía y facilidad de aplicación. Para ello puede utilizarse el (hipoclorito de sodio, 2 a 5 partes por millón de Cloro).

Es importante hacer notar que el agua, aun teniendo el pH en un rango normal (6.5 a 8.5), puede contener ciertos iones que en concentraciones superiores a ciertos límites pueden causar problemas de toxicidad a las plantas.

Esta toxicidad, normalmente ocasiona reducción de los rendimientos, crecimiento desuniforme, cambios en la morfología de la planta y eventualmente la muerte de la misma.

El grado de daño que se registre dependerá del cultivo, la etapa de crecimiento en que se encuentre, la concentración del ion y del clima. Los iones fitotóxicos más comunes que están presentes en las aguas de riego son: **boro (B)**, **cloro (Cl⁻)** y **sodio (Na⁺)**.

Estas afecciones son más comunes, cuando utilizamos aguas de aljibe, sobre todo cuando estos están ubicados en las parte del Valle Geográfico del rio Cauca, en donde se prestan problemas de salinidad en los suelos.

PRINCIPALES DEFICIENCIAS DE ELEMENTOS Y SUS SINTOMAS

NITROGENO

- ❖ Las hojas se vuelven de color verde amarillento y más tarde completamente amarillas.
- ❖ Los nervios toman con frecuencia color purpúreo.
- ❖ Las flores son más pequeñas de lo normal.
- ❖ Las raíces toman con frecuencia mayor desarrollo que la parte aérea.
- ❖ La deficiencia se presenta en primer lugar en las hojas inferiores
- ❖ Mal desarrollo. Plantas de menor altura. Hojas pequeñas y raquílicas.
- ❖ Planta no bien desarrollada, con entre nudos cortos

FÓSFORO

- ❖ Primer período: las hojas amarillean en los márgenes.
- ❖ Período avanzado: muerte y caída gradual de las hojas de la parte inferior de la planta.
- ❖ Desarrollo imperfecto y poco proporcionado
- ❖ Sistema radicular deficiente.

POTASIO

- ❖ Amarillez de los márgenes de las hojas en el primer período, seguida de color castaño, o la muerte de esas zonas amarillas. Esto da la apariencia de planta chamuscada.
- ❖ Más tarde aparecen manchas en los nervios.
- ❖ Las plantas son más susceptibles a los insectos y enfermedades.
- ❖ La deficiencia se presenta en las hojas inferiores.

HIERRO

- ❖ Clorosis, amarillez del follaje.
- ❖ Aparece primero en la parte superior de la planta.
- ❖ Retraso del crecimiento.
- ❖ En las últimas fases las hojas cloróticas se queman intensamente. Esto empieza en la punta y los márgenes y se extiende hacia el interior.

MAGNESIO

- ❖ Clorosis. Los nervios permanecen verdes, en tanto que las áreas intermedias se vuelven amarillas y arrugadas
- ❖ Esta deficiencia se manifiesta primero en las hojas de la parte inferior de la planta.
- ❖ Hojas pequeñas. El pecíolo de las hojas es corto.
- ❖ En las últimas fases aparecen regiones muertas entre los nervios de las hojas.
- ❖ La aparición de estas regiones muertas es casi repentina
- ❖ La floración se retrasa. Las flores tienen mal color

CALCIO

- ❖ Las raíces alimenticias mueren casi todas.
- ❖ La planta muy desmedrada.
- ❖ El extremo de la planta y los extremos de las hojas superiores se mueren.

MANGANESO

- ❖ Clorosis. Color verde amarillento entre los nervios y el resto verde oscuro.
- ❖ Esta deficiencia se distingue de la del magnesio en que la clorosis aparece primero en la parte superior de la planta, mientras que en la falta de magnesio aparece primero en las hojas inferiores.
- ❖ Plantas con raquitismo.
- ❖ Las hojas tienden a formar una especie de barquillo en los márgenes hacia el envés.

AZUFRE

- ❖ La deficiencia se manifiesta primero en la parte superior de la planta.
- ❖ Clorosis, que difiere de los otros tipos de clorosis en que los nervios
- ❖ Toman color amarillo, mientras que el resto de las hojas permanece verde.
- ❖ La planta toma menor altura.
- ❖ En la base de las hojas aparecen manchas purpúreas de tejido muerto.

SINTOMAS DE EFECTOS DEL BORO

Boro

Los síntomas de toxicidad aparecen generalmente en las hojas más viejas (hojas inferiores), como manchas amarillas o secas en los bordes y ápices de las hojas, a medida que el boro se acumula, los síntomas se extienden por las áreas intervenales hacia el centro de las hojas. En términos generales, se considera que una concentración de boro en el agua de riego inferior a 0.7 mg/l no presenta restricciones en su uso; entre 0.7 y 3.0 mg/l presenta moderadas restricciones y sobre 3.0 mg/l presenta serias restricciones.

Nitrato de potasio

Para dar la fertilidad necesaria a las plantas, es fundamental el poder preparar unas soluciones nutritivas, a justadas a la necesidades de las plantas.

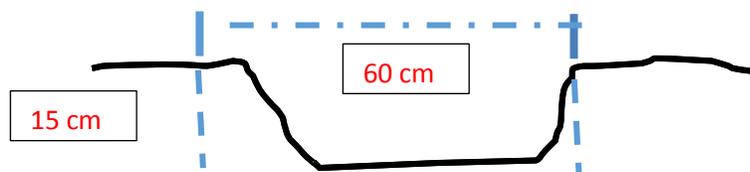
PREPARACION DE LAS ERAS EN CARBONILLA

- **Trazado de la era**

La primera actividad para el desarrollo del proyecto de producción en carbonilla, implica el trazado de las eras en las cuales se van a realizar las siembras. Las eras en carbonilla en nuestro caso, se distanciaron a 50 centímetros, con una profundidad de 15 centímetros, que prácticamente corresponde a la profundidad del sustrato de carbonilla.

- **Construcción de la cama**

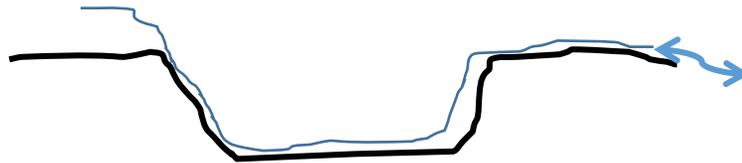
Sobre la era que trazamos en el paso anterior, se procede a cavar una especie de cama de 15 centímetros de profundidad de manera uniforme, con un ancho de 30 centímetros.



Cama para la colocación del plástico de 15 cm de profundidad, cavada sobre la era. El ancho

- **Colocación de la tela plástica negra**

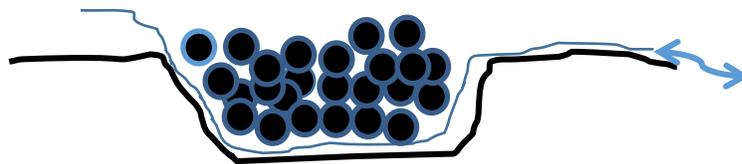
Una vez hemos construido la cama, se procede a colocar la tela plástica de color negro, de modo que quede cubierta la cama construida en su totalidad. Si sobre la cama, hay presencia de piedras u otros obstáculos, se debe en lo posible eliminar, o en su defecto colocar con mucho cuidado la tela plástica, a fin de que esta no se vaya a perforar o romper.



Tela plástica o plástico negro que recubre la cama

- **Relleno con carbonilla**

Colocada la tela plástica, se procede a vaciar o rellenar con la carbonilla cada una de las camas acondicionadas, La carbonilla debe ser distribuida de manera uniforme, favoreciendo la nivelación de la misma.



Sobre la tela plástica o plástico negro, procedemos a rellenar con la carbonilla mezclada con área en

- **Colocación del sistema de riego**

Una vez han sido rellenas con la carbonilla las eras de siembra, se procederá a colocar el sistema de riego, el cual de manera sencilla, obedece a tender una línea secundaria de riego, a la cual se le adicionan los micro aspersores con el objeto de que se aporte el agua necesaria para el crecimiento y desarrollo de los cultivos.



Foto No 1. Sobre las eras en carbonilla, nótese el tubo en el medio de la cama, el cual será utilizado para el riego, de acuerdo a los microaspersores distribuido a lo largo de la línea.

Programación de los riegos

Los riegos son programados según las necesidades del cultivo, el estado del mismo y las condiciones climáticas del área en donde se desarrolla el proyecto. Como los periodos de lluvia son bimodales en Cali, los meses de lluvia corresponden a los meses de marzo, abril y mayo en el primer semestre y septiembre, octubre y noviembre en el segundo semestre, con periodos de verano respectivamente en los meses de diciembre, enero y febrero en el primer semestre y junio, julio y agosto en el segundo semestre.

Siembra de semilleros

Algunas de las especies como lo enunciamos antes, requieren de semilleros y otros pueden ser sembrados en forma directa. La construcción de los semilleros en los casos en que es necesario, obedece a un espacio especial dedicado a la producción de las plantas, lo cual determina la necesidad de ser exigente en este tipo de planta, en cuando a cuidado y desarrollo, ya que de ellas dependerá en gran parte el éxito del proyecto.



Foto No 2. Detalle de los semilleros contruidos con cascarilla de arroz. Nótese el estado y desarrollo de plantas.



Foto No3. Control de malezas en los semilleros.

En nuestro caso, se hicieron semilleros en guadua, utilizando cascarilla de arroz o espuma plástica, lo cual favorece en buena manera el crecimiento de las plantas.

Especies sembradas en semilleros

- ✓ Berenjena
- ✓ Repollo
- ✓ Coliflor
- ✓ Pepino
- ✓ Calabacín
- ✓ Acelga
- ✓ Lechuga

Especies de siembra directa

- ✓ Rábano
- ✓ Habichuela

Especies de siembra por esqueje

- ✓ Cebollín
- ✓ Cebolla junca o en rama

Mantenimiento y manejo del cultivo

Diseño de sistema de riego

Para la construcción de las eras de carbonilla, se inicia por la preparación de una cama sobre el suelo, en el cual estableceremos las camas, que posteriormente se colocara una tela plástica, a fin de evitar la pérdida del agua, y el cultivo, o también podríamos preparar los sitios de siembra, construyendo en madera las respectivas camas sobre las cuales se colocara la carbonilla.



Foto No 4. Estado de desarrollo de las eras con Coliflor, Cebollín y Acelga en las parcelas de ensayo



Foto No 4. Detalle de la producción de la berenjena en las parcelas de estudio.



Foto No 5. Producción de habichuela de excelente calidad lograda en las parcelas



Foto No 6. Habichuela con tutorado en pleno crecimiento antes de iniciar la producción del cultivo.



Foto No 7. Nótese el crecimiento de los cultivos de rábano, pepino, berenjena, cebolla larga y coliflor.

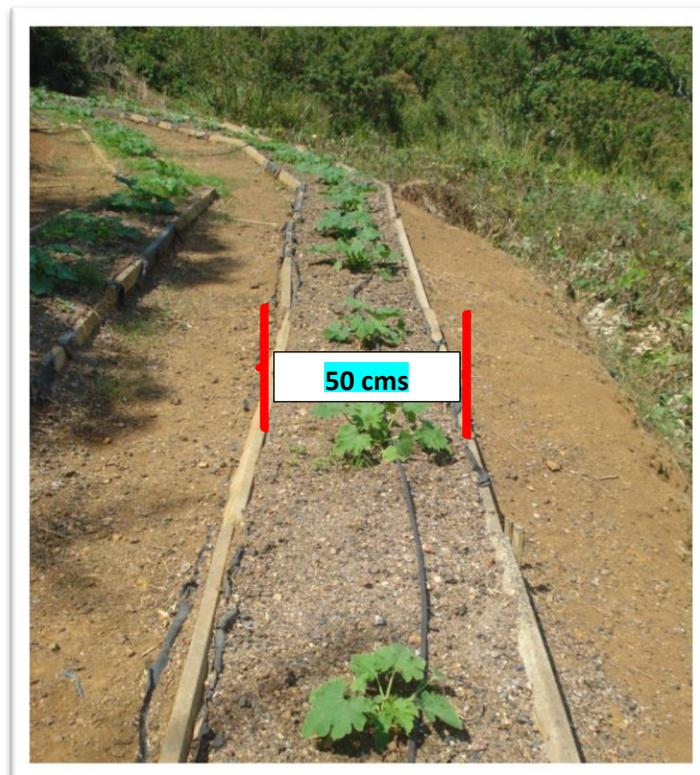


Foto No8. Cultivo de calabacín, pleno crecimiento, después de 20 días de siembra. Nótese la manguera de riego.



Foto No9. Las eras en carbonilla tiene cada una un ancho de 50 cm y el reborde es de 12 cm. Para una profundidad de la cama de 15 cm.

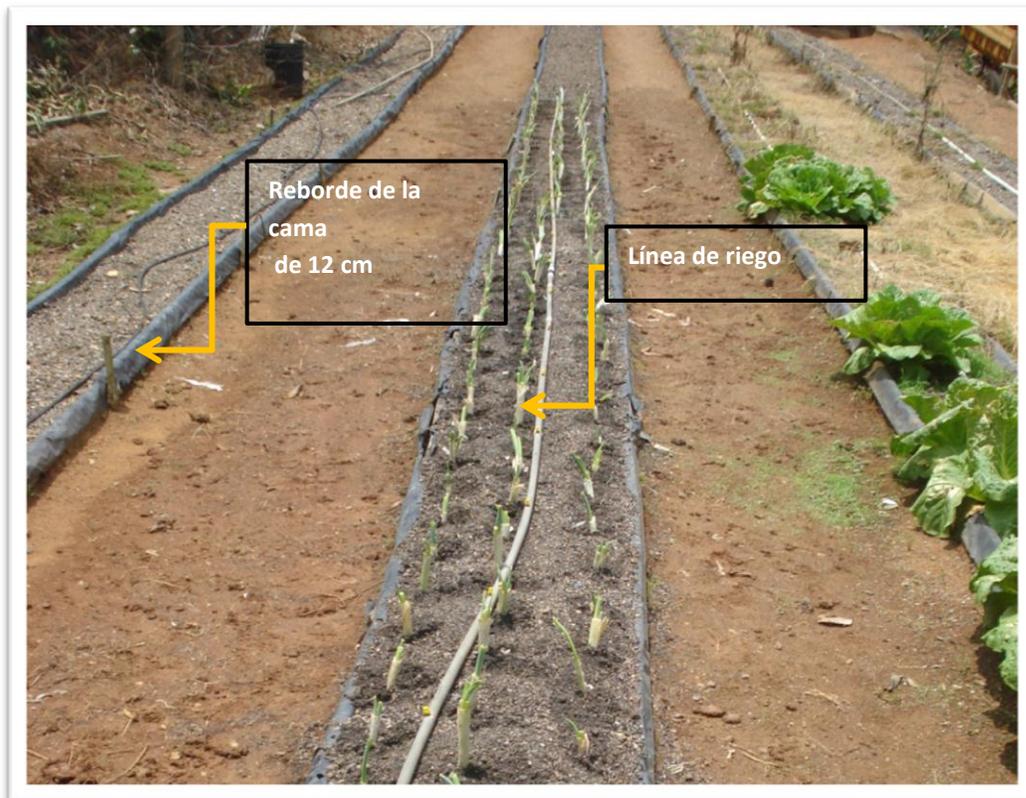


Foto No10. Nótese la ubicación de la línea de riego con sus respectivos micros aspersores, en el inicio de la siembra de cebolla junca o larga.



Foto No 11. Cosecha de rábanos, después de 30 días de haberse realizado la siembra.

LABORES DEL CULTIVO

Con el propósito de lograr unos buenos resultados, se hace necesario el desarrollar una serie de actividades, que tendrán como objetivo el dar a las plantas las condiciones necesarias, a fin de que estas puedan completar su ciclo vegetativo.

Dentro de las actividades a desarrollar se enumeran las siguientes:

CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas, tiene por objeto controlar y eliminar la presencia de las plantas fuera se sitio presentes en las eras.

El control de malezas se desarrolló de manera mecánica, especialmente entre las calles de los surcos, en donde se presentaron las siguientes especies:

- Pata de gallina (*Eleusine indica*)
- Argentina (*Cynodon dactylon*)
- Verdolaga (*Portulaca oleracea*)
- Estrella africana (*Cynodon plectostachium*)
- Bledo (*Amaranthus spinosus*)
- Escoba (*Sida acuta*)
- Venturosa (*Synedrella nodiflora*).

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

La plagas en los cultivos de forma esporádica, con efectos de gran impacto si no se toman las medidas necesarias, por lo tanto, es necesario están pendiente de la presencia de ellas, a fin de que no tomen ventaja y terminen impactando el desarrollo y rendimiento de los cultivos.

A continuación se hace una breve descripción de las principales plagas, que en nuestro medio pueden afectar los cultivos.

En todos los casos, sea muy cuidadoso en el manejo de los plaguicidas, a fin de que estos no terminen contaminado el medio y los cultivos. Lea cuidadosamente las recomendaciones de las etiquetas, a fin de que tenga un manejo eficiente de ellos. No aplique productos, antes de la cosecha, con el propósito de evitar que estos estén presentes en los frutos, cuando los consumimos. Utilice productos químicos, solo en casos excepcionales.

A continuación, detallamos las principales plagas de los cultivos de hortalizas en nuestro medio.

ARAÑA ROJA (*Tetranychus* sp)

Viven en el envés de las hojas más bajas de la planta formando un hilo sedoso. A medida que aumenta la población se trasladan hacia la parte superior. El daño producido por su alimentación se observa como un moteado de puntos pequeños y cloróticos sobre la superficie de las hojas.

La araña roja *T. urticae*, es la especie más común de las que atacan al tomate. Raspan la lámina foliar y chupan la savia. Deforman las hojas jóvenes. La nervadura central se distorsiona en zig zag. El borde de hojas jóvenes se enrolla hacia el haz. En hojas más desarrolladas es hacia el envés. Leve retardo en el crecimiento de la planta.

CONTROL

Eliminar hospederos cercanos al cultivo. Sembrar cultivos en época lluviosa. Aplicación de jabones no detergentes. Sistemín o roxión.

TRIPS



Foto No 12. Foto de trips.

DAÑO

Vuelven plateado el tejido afectándolo necrosan y muere. El daño a flores produce su caída. Deforman los frutos con sintomatología de “cara de gato” en el cultivo de tomate. Como consecuencia de su alimentación. Se desarrollan raspaduras en el fruto.

Son transmisores de algunos virus. Se reproducen por Partenogénesis. Depositán sus Huevos en grupos de 50 a 100 en las raspaduras de hojas y tallos.

CONTROL

Control: biológico, insectos depredadores y hongos. La lluvia o riego por aspersión disminuye la plaga. Incorporar o quemar follaje. Destruir hospederos. Buena fertilización Trampas blancas para adultos.

CORTADORES O COMEDORES DE HOJAS. (*Agrotis* sp, *Spodoptera* sp).



Foto No 13. Foto de cortador de hoja.

DAÑO

Cortan los tallos durante la noche, se alimentan del follaje y de los frutos.

CONTROL

Captura de adultos (mariposa). Eliminación de Plantas hospederas. Siembra temprana del cultivo. Cebos a base de carbaril o de lorsban.

Gallina ciega (Phyllophaga spp)



Foto No 14. Foto de gallina ciega.

DAÑO

Las larvas destruyen las raíces de muchos vegetales ya que se alimentan de ellas. Algunas especies se alimentan de materia orgánica en descomposición. Pueden afectar la capacidad de absorción de nutrientes hasta disminuir la población de plantas, lo cual se refleja en menores rendimientos.

CONTROL

Labranza del suelo que permite exponer las prepupas y pupas a las inclemencias del suelo y enemigos naturales. Policultivos que provocan la disminución del daño por la heterogeneidad ambiental generada. Rotación de cultivos donde las gramíneas deben ser alternadas con la siembra de leguminosas. Captura de adultos a través de trampas luminosas que reducen el número de adultos de gallina ciega.

Hormiga arriera (Atta sp), (Acromyrmex sp)

Viven en colonias bien organizadas de hasta un millón de individuos en grandes nidos subterráneos. Las larvas y obreras se alimentan de un hongo (*Rozites gonylophora*) que cultivan en el material vegetal cortado y traído al nido por las obreras.

DAÑO

Defoliar las plántulas en forma severa principalmente por las noches, atacándolos semilleros, viveros y plantaciones establecidas en el campo. Cortan en semicírculo los márgenes de las hojas repetidamente causando retención severa del crecimiento.

CONTROL

Cebos: cáscara de naranja seca tratada con aceite vegetal y un insecticida como lorsban. Aplicaciones de agua jabonosa detergente.

RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados obtenidos en el proyecto.

Tabla No8.producción de Acelga.

ACELGA					
TIEMPO COSECHA	PRODUCCIÓN (Kg)	Nº PLANTAS	AREA SEMBRADA (m²)		
04-Ene-14	6	66	6,5		
08-Ene-14	17				
16-Ene-14	19				
27-Ene-14	22				
24-Feb-14	32				
27-Feb-14	43				
TOTAL DE PRODUCCIÓN	139				



Foto No 15.Producción y cosecha de Acelga.



Foto No 16.Planta de acelga lista para el corte

Tabla No9. Producción de Habichuela.

HABICHUELA			
TIEMPO COSECHA	PRODUCCIÓN (Kg)	Nº PLANTAS	AREA TOTAL SEMBRADA (m²)
31-Oct-13	58	619	202
03-Nov-13	40		
06-Nov-13	66		
09-Nov-13	45		
12-Nov-13	114		
15-Nov-13	72		
18-Nov-13	55		
21-Nov-13	35		
25-Nov-13	20		
TOTAL DE PRODUCCIÓN	505		



Foto No 17.Producción de Habichuela en diferentes fechas.



Foto No 18. Vista general del cultivo de Habichuela.

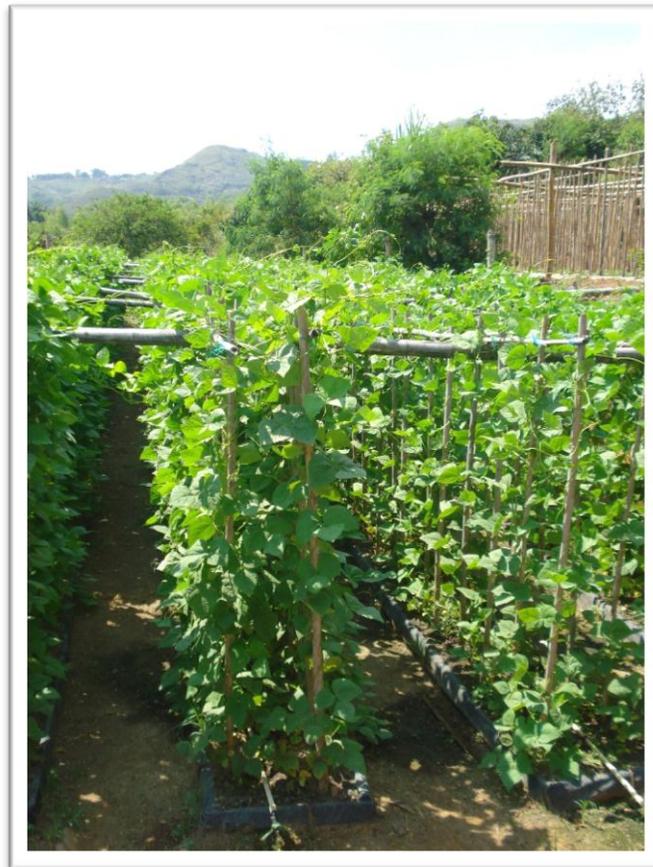


Foto No 19. Cultivo de habichuela

Tabla No10. Producción de Calabacín.

CALABACÍN			
TIEMPO COSECHA	PRODUCCIÓN (Kg)	Nº PLANTAS	AREA TOTAL SEMBRADA (m²)
11-Oct-13	6	52	10
14-Oct-13	9		
15-Oct-13	12		
18-Oct-13	9		
20-Oct-13	19		
21-Oct-13	7		
24-Oct-13	11		
27-Oct-13	15		
28-Oct-13	6		
31-Oct-13	10		
02-Nov-13	9		
03-Nov-13	14		
05-Nov-13	6		
08-Nov-13	11		
12-Nov-13	14		
16-Nov-13	4		
TOTAL DE PRODUCCIÓN	162		



Foto No 20.Producción de Calabacín.

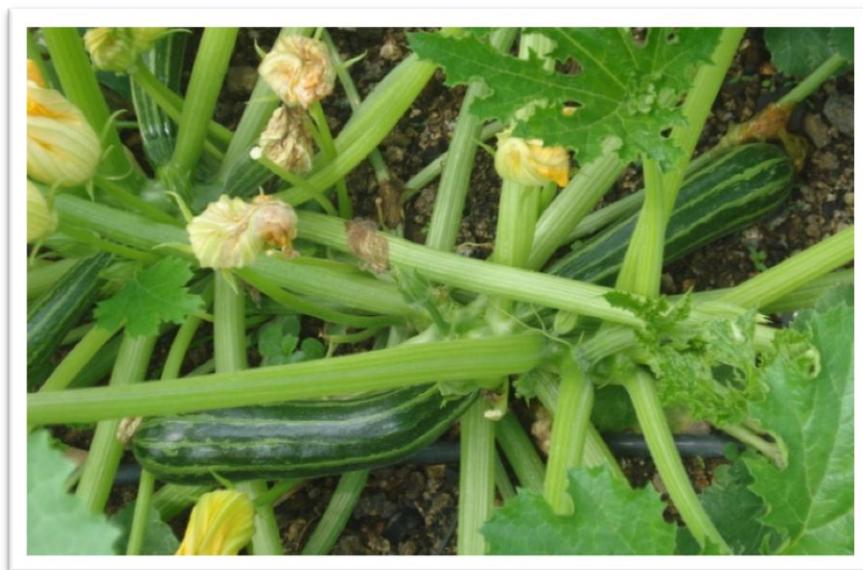


Foto No 21.Calabacín en mata.

Tabla No11. Producción de Pepino.

PEPINO			
TIEMPO COSECHA	PRODUCCIÓN (Kg)	Nº PLANTAS	AREA SEMBRADA (m²)
16-Ene-14	8	56	6,5
22-Ene-14	56		
TOTAL DE PRODUCCIÓN	64		



Foto No 22. Flor del pepino anunciando el inicio de la producción.

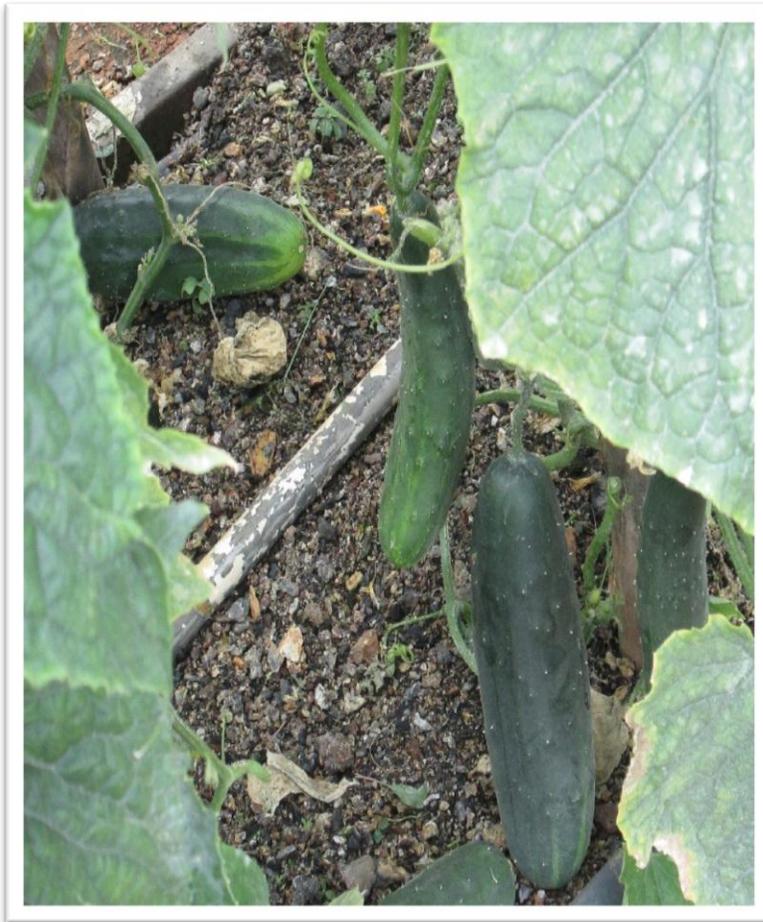


Foto No 23. Pepino en su tallo principal.

Tabla No12. Producción de Berenjena.

BERENJENA					
TIEMPO COSECHA	PRODUCCIÓN (Kg)	INICIO PRODUCCIÓN	FINAL PRODUCCIÓN	Nº PLANTAS	AREA SEMBRADA
10-Feb-14	9	10-Feb-14	24-Feb-14	63	6,5
17-Feb-14	24				
24-Feb-14	29				
TOTAL PRODUCCIÓN	62				



Foto No 24.Producción de Berenjena.



Foto No 25.Cosecha de Berenjena con estado óptimo y buen desarrollo de los frutos.

Tabla No13. Producción de Repollo.

REPOLLO					
TIEMPO COSECHA	PRODUCCIÓN (Kg)	INICIO PRODUCCIÓN	FINAL PRODUCCIÓN	Nº PLANTAS	AREA SEMBRADA
16-Ene-14	15	16-Ene-14	27-Ene-14	60	6,5
21-Ene-14	46				
27-Ene-14	28				
TOTAL PRODUCCIÓN	89				



Foto No 26. Desarrollo óptimo de la producción de repollo



Foto No 27. Repollo listo para cosecha.

Tabla No14. Producción de Cultivos con cosecha en un día

CULTIVOS CON COSECHA EN UN DÍA					
CULTIVO	INICIO PRODUCCIÓN	FINAL PRODUCCIÓN	TOTAL PRODUCCIÓN	Nº PLANTAS	AREA SEMBRADA (m²)
Cebolla junca	23-Ene-14	23-Ene-14	139	116	6,5
Cebollín	17-Feb-14	17-Feb-14	33	80	
Rábano	13-Ene-14	13-Ene-14	20	82	



Foto No 28.Cebolla Junca antes de iniciar la cosecha por esqueje de las plantas y así garantizar la continuidad del cultivo.



Foto No 29.Vista longitudinal de la producción de Cebolla Junca.



Foto No 30.Cebollín listo para cosechar.



Foto No 31.Deshierbe del Cebollín.



Foto No 32.Cosecha de Rábano

Control general de las hortalizas sembradas en el proyecto

Tabla No15. Control de las hortalizas sembradas en el área de estudio.

CULTIVO	SEMILLERO	SIEMBRA TALLO (Esqueje)	SIEMBRA DIRECTA	TRASPLANTE	INICIO PRODUCCIÓN	FIN PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN TOTAL (Kg)
ACELGA	22-Oct-13			18-Nov-13	04-Ene-14	24-Feb-14	139
BERENJENA	01-Nov-13			26-Nov-13	10-Feb-14	26-Feb-14	62
CALABACIN	27-Ago-13			04-Sep-13	11-Nov-13	16-Nov-13	162
CEBOLLA JUNCA		27-Sep-13		01-Oct-13	23-Ene-14	23-Ene-14	139
CEBOLLIN		07-Nov-13			17-Feb-14	17-Feb-14	33
COLIFLOR	01-Nov-13			26-Nov-13			
HABICHUELA	10-Sep-13			17-Sep-13	31-Oct-13	25-Nov-13	505
PEPINO	21-Nov-13			07-Dic-13	16-Ene-14	10-Feb-14	64
RABANO			13-Dic-13		13-Ene-14	13-Ene-14	20
REPOLLO	22-Oct-13			18-Nov-13	16-Ene-14	27-Ene-14	89

Promedio de producción de las especies cultivadas en el proyecto en kg/m²

Tabla No16. Producción total de los cultivos.

PRODUCTO	PRODUCCIÓN (kg)	Nº COSECHAS	ÁREA (m ²)	PRODUCCIÓN/ Nº COSECHAS	PROMEDIO (kg/ m ²)
Acelga	139	6	6,5	23,2	3,6
Berenjena	62	3	6,5	20,7	3,2
Calabacín	162	16	10	10,1	1
Cebolla junca	139	1	6,5	139	21,4
Cebollín	33	1	6,5	33	5,1
Habichuela	505	9	202	56,1	0,3
Pepino	64	2	6,5	32	4,9
Rábano	20	1	6,5	20	3,1
Repollo	89	3	6,5	29,7	4,6

Conclusiones de las tablas No15 y No16:

- ❖ El cultivo de acelga inicio su producción después del trasplante al mes y 17 días y terminando su ciclo a los 3 meses y 6 días:
 - Producción total: 139kg
 - Número de cosechas: 6
 - Área sembrada: 6,5 m²
 - Promedio: 3,6 kg/m²

- ❖ La berenjena se demoró en dar la primera cosecha después del trasplante 3 meses y 6 días, terminando su ciclo a los 10 días iniciado la producción:
 - Producción total: 62kg
 - Numero de cosechas: 3
 - Área sembrada: 6,5m²
 - Promedio: 3,2 kg/m²

- ❖ El calabacín inicio su producción el 11 de noviembre de 2013 después de 2meses y 7 días de su trasplante, terminando su ciclo de cosecha a los 72 días después del trasplante:
 - Producción total: 162kg
 - Numero de cosechas: 16
 - Área sembrada: 10m²
 - Promedio: 1,0 kg/m²

- ❖ La cebolla junca se demoró en dar la producción total 112 días, puesto que esta hortaliza se cosecho una sola vez:
 - Producción total: 139kg
 - Numero de cosechas: 1
 - Área sembrada: 6,5m²
 - Promedio: 21,4 kg/m²

❖ El cultivo de cebollín se dejó crecer por 101 días que es lo que necesito para tomar el volumen requerido para la comercialización, este cultivo también se cosecho el mismo día:

- Producción total: 33kg
- Numero de cosechas: 1
- Área sembrada: 6,5m²
- Promedio: 5,1 kg/m²

❖ La producción de habichuela se demoró 68 días dando en total 505 kilos, con una primera cosecha que se realizó al mes y 14 días:

- Producción total: 505kg
- Numero de cosechas: 9
- Área sembrada: 202m²
- Promedio: 0,3 kg/m²

❖ El cultivo de pepino se tardó en dar la primera producción al mes y 9 días desde su trasplante al sustrato, terminando su ciclo de producción el 10 de febrero de 2014:

- Producción total: 64kg
- Numero de cosechas: 2
- Área sembrada. 6,5m²
- Promedio: 4,9 kg/m²

❖ El rábano es una hortaliza que solo lleva 1 mes para su producción total desde su siembra directa, su ciclo de cosecha es corto y su rendimiento es alto:

- Producción total: 20kg
- Numero de cosechas: 1
- Área sembrada: 6,5m²
- Promedio: 3,1 kg/m²

❖ El cultivo de repollo duro 69 días después del trasplante, dando una producción total de 89 kilos:

- Producción total: 89kg
- Numero de cosechas:3
- Área sembrada: 6,5 m²
- Promedio: 4,6 kg/m²

Conclusiones

Con una pendiente mayor al 30%, esta área es limitada para la agricultura, pero se tornan productivas cuando se optan por prácticas de manejo intensivas como terrazas o siembras en contorno.

Se sembraron cultivos para consumo humano, estos cultivos son necesarios de incluir en la dieta, ya que aportan fibra, vitaminas, minerales, necesarios para una alimentación saludable.

Teniendo en cuenta los resultados de producción de los cultivos sembrados estos fueron óptimos, ya que los cultivos dieron buenos rendimientos comparados con los cultivos sembrados en suelo.

El sustrato de carbonilla es un medio excelente para el desarrollo de los cultivos.

De las diez variedades de cultivo que se sembraron la que proporciono un mejor resultado en la producción fue el cultivo de habichuela con un total de 505 kilos.

La presente investigación mostró, que fue suficiente emplear la variedad de especies de cultivo para medir la producción por metro cuadrado de hortalizas, con esta variedad se logró una disminución de plagas y/o enfermedades.

Recomendaciones

Promover este tipo de tecnologías en entornos urbanos para promover la integración familiar.

Estructurar actividades que permitan hacer intercambio de conocimiento en agricultura urbana y periurbana entre las comunidades.

Involucrar tanto a jóvenes como adultos en programas de agricultura urbana y periurbana ya que esta permite la integración familiar y armoniza en entorno comunitario.

Generar una divulgación de la agricultura urbana y periurbana como una forma de contribuir a la seguridad alimentaria de las familias menos favorecidas.

ANEXOS

FÓRMULA 11 Estación Experimental de Ohio

Para 100 litros de agua

Nombre	Formula	Cantidad (gr)
Nitrato de potasio	KNO_3	61,0
Sulfato amónico	$\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$	11,0
Sulfato magnésico anhidro	MgSO_4	51,0
Fosfato monocálcico	$(\text{PO}_4)_2\text{H}_4\text{Ca}$	28,0
Sulfato de Calcio	CaSO_4	72,0
Superfosfato triple	$(\text{PO}_4)_2\text{H}_4\text{Ca}$	15,5

FÓRMULA 12 Estación Experimental de Ohio

Para 100 litros de agua

Agregar 1 cc de solución de sulfato ferroso al 0,5% y 30 cc de solución de sulfato de manganeso al 1%.

Nombre	Formula	Cantidad (gr)
Nitrato de potasio	KNO_3	67,2
Sulfato amónico	$\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$	17,0
Sulfato magnésico anhidro	MgSO_4	5,6
Fosfato monocálcico	$(\text{PO}_4)_2\text{H}_4\text{Ca}$	11,2
Sulfato de Calcio	CaSO_4	11,2

FÓRMULA 14 H. Hill y M. B. Davis Granja Experimental Central de Ottawa, Canadá

Para 100 litros de agua:

Nombre	Formula	Cantidad (gr)
Nitrato de potasio	KNO_3	145,0
Nitrato amónico	$\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$	338,0
Cloruro de calcio	CaCl_2	138,0
Fosfato monopotásico	$(\text{PO}_4)\text{H}_2\text{k}$	67,0
Sulfato magnésico anhidro	MgSO_4	123,0



Foto 33. Cultivo de col china, desarrollado en la finca, igualmente sobre carbonilla. El cultivo presenta buen desarrollo.

BIBLIOGRAFIA

AGRONEGOCIOS (Ministerio de Agricultura y Ganadería, Gobierno de El Salvador). 2004. Como Producir: Guías Técnicas para la mejor forma de producción de los rubros de su interés: Hortalizas: Tomate, Cebolla, Chile Picante, Chile Verde, Lechuga, Papa, Pepino, Güisquil, Zanahoria, Camote, Frutas: Papaya, Marañón, Limón Pérsico, Plátano, Aguacate, Tamarindo, Maracuyá, Naranja, Mango, Mandarina, Sandía, Melón, Carambola Dulce, Guayaba Taiwanesa, Mora, (en línea). San Salvador, SV. Disponibles en <http://www.agronegocios.gob.sv/comoproducir/ComoProd.htm> [Consulta: Martes, 03 de Diciembre de 2013]

AGUDELO D. Orlando. La Habichuela. Manual de Hortalizas. Palmira. ICA. 1972, p 235

Cartillas técnicas. Agricultura Urbana. Jardín Botánico. José Celestino Mutis 2007.

CASTILLO, Katherine. Agricultura urbana: Encima y debajo del cemento hay alimento. http://www.jbb.gov.co/jardin/index.php?option=com_content&view=article&id=17&Itemid=12 [Consulta: viernes, 23 de Agosto de 2013]

Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Diversidad Genética de las especies cultivadas del género Phaseolus. Cali: 1980, p 89

Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el desarrollo CNUMAD. 2011

COMITÉ TÉCNICO DE HORTÍCOLAS DE INVERNADERO. Norma técnica específica de producción integrada de acelga en invernadero. Norma PI-NTE acelga. País Vasco, España. Marzo 2007

DURÁN Ramírez Felipe. Biblioteca agropecuaria volvamos al campo. Colombia Grupo Latino. Editores 2009.

Experiencias en agricultura urbana y peri-urbana en América latina y el Caribe 2004

La agricultura urbana impulsa la seguridad alimentaria. "Ciudades verdes", tema para el Día Mundial del Medio Ambiente en 2005 <http://www.fao.org/newsroom/es/news/2005/102877/index.html> [Consulta: viernes, 30 de Agosto de 2013]

La Agricultura Urbana y Periurbana Alternativas Productivas para la Seguridad Alimentaria http://www.inforural.com.mx/IMG/pdf/Agricultura_urbana.pdf [Consulta: viernes, 30 de Agosto de 2013]

EL origen de la agricultura y de las sociedades complejas. Los cambios climáticos de la tierra y sus efectos en la vida humana http://esociales.fcs.ucr.ac.cr/recursos/libros_s_21/es7/texto/Unidad%2015%20-%20El%20origen%20de%20la%20agricultura%20y%20las%20sociedades%20complejas.pdf [Consulta: viernes, 24 de Junio de 2013]

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación, tiene dentro de sus páginas, Fichas técnicas de hortalizas. http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pprocesados/hort3.htm [Consulta: viernes, 23 de Septiembre de 2013]

