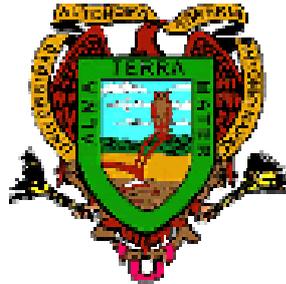


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISION DE INGENIERIA

DEPARTAMENTO DE RIEGO Y DRENAJE



MANEJO Y PRODUCCION DE VEGETALES EN UN HUERTO FAMILIAR

Por:

JEZABEL MARTINEZ FLORES

MONOGRAFIA

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

Ingeniero Agrónomo en Irrigación

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

SEPTIEMBRE DE 2006

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**
DIVISION DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE RIEGO Y DRENAJE

MANEJO Y PRODUCCION DE VEGETALES EN UN HUERTO FAMILIAR

POR:

JEZABEL MARTINEZ FLORES

**Que somete a la consideración del H. Jurado examinador como Requisito Parcial para
obtener el título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN

APROBADA:

M. C. LUIS EDMUNDO RAMIREZ RAMOS
Presidente del jurado

ING. JOSE E. MANDUJANO ALVAREZ

ING. TOMAS REYNA CEPEDA

ING. CARLOS ROJAS PEÑA

COORDINACIÓN DE INGENIERÍA
DR. JAVIER DE JESÚS CORTÉS BRACHO

MANEJO Y PRODUCCIÓN DE VEGETALES EN HUERTOS FAMILIARES

Resumen

El presente documento tiene como finalidad divulgar una estrategia para producir hortalizas con poca disponibilidad de agua, para cubrir las necesidades hídricas de los cultivos en cualquier región del país, estableciendo áreas demostrativas, considerando que no se cuenta con agua para riego, para lo cual se utilizará un tinaco con capacidad de 1100 litros el cual se recargará para aplicar el riego, también se puede utilizar alguna otra fuente de agua, (manantiales, norias, tomas domiciliarias), como otra alternativa cuando sea posible.

INTRODUCCION

Una iniciativa para cubrir las necesidades de alimento es teniendo una pequeña área de cultivo para autoconsumo y los excedentes comercializarlos. El incremento en la productividad de las pequeñas parcelas es fundamental para mejorar el bienestar del habitante rural y para revitalizar la economía campesina. Ellos podrían duplicar su producción de alimento y su ingreso en la medida que tengan acceso al elemento clave que es el agua. Utilizando un sistema de riego adecuado y de bajo costo, no el sistema tradicional que ocasiona pérdidas de agua por la forma de aplicarla en los huertos.

Para muchas personas es un auténtico placer cultivar sus propias verduras y hortalizas. Constituye una actividad gratificante, saludable y útil al 100%. Gracias a los huertos familiares se obtienen productos frescos y deliciosos, incluso más que los que ofrecen las tiendas comerciales de legumbres. Es una gran sensación cultivar para el consumo propio y el ahorro de dinero es considerable, aunque eso sí, exige algo de tiempo y dedicación. A medida que se vaya adquiriendo experiencia y aprendiendo de los errores, la producción irá aumentando. El huerto, si está bien organizado, ya sea en hileras o en macizos geométricos, conjugará belleza con utilidad. También hay cultivares de hortalizas decorativos como la lombarda, la col escarlata, la

alcachofa de hermoso follaje gris plateado. En cuanto a las dimensiones recomendadas para construir un huerto son las siguientes:

- ❖ 12 m² (una parcelita de 3 x 4 metros) es un mínimo para tener un huerto pequeño.
- ❖ 20-25 m² está bien si se limita a producir verduras de ensalada para la primavera y el verano.
- ❖ 40-50 m² para obtener verduras todo el año.
- ❖ 80-120 m² para cubrir las necesidades de una familia de 3 personas.

Un huerto pequeño no permitirá plantar árboles frutales (aunque hay variedades de poco vigor) ni tampoco especies que requieran mucho espacio, como las sandías, melones, calabazas. Los huertos pequeños tienen la ventaja de que se pueden llevar con menos trabajo y se presta más atención a cada una de las hortalizas. Si no se dispone de terreno, se puede utilizar una terraza o un patio para el cultivo de verduras en macetas, jardineras u otros recipientes ya que es una alternativa perfectamente válida. Hoy se ven en las ciudades cada vez más las terrazas, áticos y azoteas de edificios llenas de plantas con verduras y hortalizas. Los frutales van bien en un buen macetón. Cuando ya se tienen los productos y si existen excedentes de la producción se podrán congelar o bien, almacenar en seco para mantener existencias durante todo el año. Productos como patatas, cebollas o manzanas se almacenan bien en seco.

Para el diseño del huerto la planificación debe ser muy cuidadosa para sacarle el máximo rendimiento posible al terreno disponible. Es mejor tener el huerto y las hierbas condimentarías cerca de la cocina. Se debe elegir una zona que reciba sol la mayor parte del día es decir hay que evitar la sombra de los árboles, de los setos altos y de los edificios y si es necesario deben podarse las ramas bajas de los árboles de alrededor.

En un lugar con poco sol (menos de 4 horas), sólo podrán cultivarse algunas hortalizas como lechuga, espinaca o perejil. Se recomienda proteger el huerto del viento levantando cortavientos (setos, vallas, muros...). De esta forma se aísla del viento frío, fuerte o seco. Ejemplo:



Lámina de brezo



Valla de madera

Se recomienda hacer un pequeño plano en papel del terreno para dibujar la distribución de las distintas variedades a plantar. Las hortalizas se pueden disponer de dos maneras: En hileras y en macizos rectangulares, cuadrados, círculos, media luna. Se recomienda no sembrar ni diseñar muy apretado ya que las plantas crecen y se puede convertir en una selva, que impida entrar para las labores además de competir entre ellas por el espacio y la luz. Los caminos se deben trazar suficientemente anchos y cómodos.

En climas secos es muy interesante disponer de un aljibe o un tanque en el que se vaya almacenando el agua de lluvia, para regar. El suelo que se tenga también es muy importante ya que no todas las hortalizas se desarrollan bien en los diferentes tipos de suelo.

Justificación

No es desconocido para el mundo que durante el Período Especial la mayoría de nuestra población ha tenido una dieta deficitaria y alguna parte, en especial los grupos de riesgos como pensionados, fue afectada por enfermedades carenciales causadas por la disminución de vitaminas en su alimentación, que en gran medida pueden ser suministradas por las hortalizas. Las condiciones actuales de esa alimentación aunque mejores, aun no satisfacen los requerimientos nutrimentales en la dieta de los habitantes de las ciudades. Por otro lado el desarrollo de los huertos familiares es una actividad agrícola que permite un uso más eficaz de los recursos, pues al estar localizados cerca de los hogares, no se necesita de transportar la mano de obra, ya que se consigue en el lugar donde se lleva a cabo la producción de vegetales para el huerto, y también constituye una fuente de empleo para las mujeres, beneficiando el sector social, no hay que transportar los productos al mercado ya que se venden en el lugar donde se

producen. Esto permite también una disminución de los precios con lo que se beneficia la población.

La necesidad de revitalizar un huerto familiar está fundamentada en el requerimiento de volúmenes altos de hortalizas para satisfacer en parte la demanda de una población de más de 90 000 habitantes, por otro lado los recursos que dispone la sociedad de bajos recursos para resolver los problemas de rehabilitación de los mismos no son suficientes.

En los huertos familiares se pueden emplear sistemas de riego localizados con microaspersores o con goteros que permiten una utilización más eficiente del agua, permitiendo que las fuentes de abasto no se agoten, conservando el agua subterránea que puede ser empleada para otros fines o en el mejor de los casos simplemente no disponer de ella. Siempre y cuando las condiciones económicas lo permitan, aunque es recomendable utilizar un depósito de agua para llevar a cabo el riego en las hortalizas dentro del huerto.

Objetivos

- Dar una estrategia para mejorar la economía en el sector rural.
- Presentar alternativas para el establecimiento del huerto familiar.
- Promover el cultivo de hortalizas para el autoconsumo.

REVISIÓN DE LITERATURA

El cultivo de las hortalizas en el hogar se ha extendido de tal forma que ya es extraño tener una parcela que estén sin labrar. Grandes beneficios se derivan de este uso, pues los productos que obtenemos son de extraordinaria calidad y nuestros jardines están mucho más aprovechados. Además, gracias al cuidado del huerto, numerosas personas han encontrado una magnífica afición para aprovechar el tiempo de ocio. El establecimiento de huertos particulares se propaga con rapidez. No es para menos, ya que las ventajas que reporta son muy amplias. No cabe duda de que las verduras son una gran fuente de sales minerales, fibras y vitaminas, totalmente imprescindibles para el buen funcionamiento de nuestro organismo.

Otra ventaja es la mínima merma de propiedades de las hortalizas recién cortadas, a diferencia de las que se comercializan, que llevan cosechadas mucho más tiempo y se han desprendido ya de buena parte de sus nutrientes. A esto se suma el sabor, que evidentemente no es comparable entre unas y otras. El ahorro económico es otro aliciente, además de la sana y saludable tarea que resulta cuidar el huerto, apta y recomendable para cualquier elemento de la familia.

Hemos de destacar también la variedad. Cuando llegamos al mercado es frecuente escuchar "se nos ha acabado", o "eso no nos lo traen", que, en este caso, es un problema olvidado. Si ya te has decidido a cultivar un huerto, a continuación te explicamos los pasos que debes seguir para que se desarrolle adecuadamente.

"http://www.tusplantas.com/jardin/huerto/index.cfm?pagina=jardin_huerto_012_012"

La superficie

La longitud del terreno varía en función del espacio disponible. Para darnos una idea, contando con un espacio de 200 a 250 metros cuadrados tendremos suficiente y así gozar del placer de llevar frutos recién cultivados a nuestra mesa todo el año. Se recomienda que el suelo sea arenoso o arcilloso y tenga un buen drenaje. Fundamental es necesario planificar, para lograr una productividad intensa. Ciertos componentes son vitales para la

ejecución de nuestro propósito y han de ser sistemáticos. Se trata de regar o abonar el terreno.

Otra forma de evitar sorpresas desagradables es pronosticar inconvenientes que nos pueden perjudicar como, por ejemplo, el clima. Existen situaciones extremas, como una nevada, que son capaces de arruinar toda la cosecha. En tales casos es preferible reemplazar los vegetales por nuevas plantas, aunque sean de distinta variedad. Otra opción es sembrar de nuevo, para lo que debemos consultar los calendarios de sembrado, trasplantes y los ciclos vitales de las especies

http://www.tusplantas.com/jardin/huerto/index.cfm?pagina=jardin_huerto_012_012

Especies de cultivo

Es sabido por todos que, al igual que las frutas, las verduras tienen cada una su época para que se lleve a cabo la plantación y los periodos de plantación son muy importantes; y tan sólo existen dos especies que nos permiten hacerlo durante todo el año: el rábano y los guisantes. El mes favorito de los vegetales parece ser septiembre, que es cuando inician el ciclo la mayoría de las hortalizas, por ejemplo: alcachofas, acelgas, apio, remolacha, maíz, pepino, pimientos, sandías y tomates. Para tener un huerto completo, sólo nos faltan las hierbas aromáticas. Podemos recurrir al cilantro, la albahaca, la menta, el romero, la salvia, entre otras variedades. Estas pueden variar en clima ya que se adaptan a cualquier tipo de clima.

"http://www.tusplantas.com/jardin/huerto/index.cfm?pagina=jardin_huerto_012_012"

Que sembrar en un huerto

Se puede sembrar semillas de espinacas, colinabos, rábanos, chícharos, chícharos chinos, puerro, col, col sin cabeza y zanahorias. Todas ellas resisten las heladas tardías de la primavera. A medida que aumente la temperatura, siembre semillas de acelga, mostaza, lechuga, betabel, col china y colirrábano. Las lechugas de hoja larga toleran mejor las ondas de calor que las distintas variedades de repollo. Es también un buen momento para trasplantar las cebollitas, las papas y las plántulas de col, brócoli y coliflor.

http://www.tusplantas.com/jardin/huerto/index.cfm?pagina=jardin_huerto_012_012

Verificación del cultivo de hortalizas.

Primavera

Entresaque las plántulas de lechuga de manera que queden a una distancia de entre 4" y 8". Puede trasplantar estas plantas o entresacarlas gradualmente a medida que recoja hojas para usarlas en ensaladas. Fertilice con una capa superficial de composta o aplicando una taza de fertilizante granulado, como el 5-10-10, por cada 10' de hilera o yarda cuadrada de arriate.

Cuando se haya calentado el suelo y haya pasado el peligro de la escarcha, plante jitomates, pimientos y berenjenas. Si desea que estas plantas empiecen a desarrollarse antes, use tipis de plástico llenos de agua para aislar las plántulas.

Verano

Ponga varillas a los jitomates de tal manera que los frutos no toquen el suelo y para aprovechar mejor el espacio de su huerto. Use varillas simples o armazones rígidos de alambre. Cuando se acerque la época de calor, plante semillas de frijoles, calabazas, melones, pepinos y maíz. Las calabazas y los melones normalmente se siembran en montículos separados a una distancia de 3', que se calientan más rápidamente que el suelo adyacente. Plante entre 5 y 7 semillas por montículo. Una semana después de la aparición de las plantas arranque todas las plantas de cada montículo, excepto las dos más fuertes.

Para plantar otra espere a que el suelo esté verdaderamente cálido (unos 75 ° F). Debido a que la cubierta de las semillas de otra es muy dura, usted puede estimular la germinación remojándolas en un plato con agua de 6 a 24 horas antes de sembrarlas. Coloque las semillas en una hilera a una distancia de 10 cm una de otra, y entresaque hasta que quede una separación de 20 cm. Acuérdesse de cortar frecuentemente las vainas de la otra para que no crezcan demasiado ni se pongan duras.

Siga cosechando frijoles, calabazas, otra y otros frutos que estén madurando. Si no los arranca, la planta centra su energía en los frutos que están madurando y deja de producir nuevos.

Hortalizas de otoño

Empiece la siembra mientras el suelo esté todavía muy cálido. Las hortalizas de otoño deben recibir luz solar durante al menos seis horas al día. No siembre en lugares donde reciban menos luz. En otoño el sol no brilla tanto y los días son más cortos, y las hortalizas necesitan el máximo de luz posible.

Esté alerta ante la presencia de áfidos, ácaros, moscas blancas y gusanos de la col. Mientras la mayoría de las plagas pierden fuerza en el otoño, éstas pueden reaparecer con el tiempo otoñal benigno.

<http://www.lowes.com/lowes/lkn?action=noNavProcessor&p=spanish/LawnGarden/checklist.html&sec=esp>

Cuadro 1.- verificación del cultivo de hortalizas

Otoño	Primavera	Verano
Betabel	Espárragos	Espárragos
Brócoli	Zanahorias	Pepinos
Zanahorias	Chícharos	Berenjenas
Chícharos	Papa blanca	Pimientos
Col china	Espinaca	Frijoles trepadores
Coolirábano		Calabaza de verano
Lechuga de hoja		Jitomates
Mostaza		
Espinaca		
Acelga		
Nabos		

Tipos de hortalizas y su ubicación en el huerto.

En el huerto familiar se pueden sembrar los cultivos que son de ciclo corto y son los siguientes:

- ❖ Cebollón, cebolla, ajo y lechuga: Se pueden colocar separadas las hortalizas más altas (tomate, berenjena, pimentón), con el objeto de que no le proporcionen sombra.
- ❖ Rábano, cilantro, zanahoria, acelga: estas se recomiendan en la parte central de la huerta, ya que son de ciclos cortos.
- ❖ El quinchoncho, ají dulce, berenjena, tomate: son de ciclo largo y deben sembrarse hacia la parte mas exterior del huerto.

Debemos escoger plantas compatibles con la tomatera tanto para plantarlas cerca como para plantarlas como precedentes. La lechuga, la cebolla, la escarola, el ajo y la col son compatibles con el tomate.

Deberemos evitar otras plantas de la misma familia de las solanáceas: pimiento, berenjena o patata.

<http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd18/texto/huerto.htm>

Como sembrar

Las plantas de huerta generalmente son muy delicadas y de semillas pequeñas. Encontramos que algunas de ellas se deben sembrar en un semillero o almácigo para luego trasplantarlas (el trasplante consiste en llevar al campo plantas pequeñas que previamente hemos producido o germinado en un semillero o almácigo). Los semilleros o almácigos se hacen utilizando cartones de leche, cajón de madera, latas de aceite, vasos plásticos, cáscaras de naranja o huevo, charolas de nieve seca, etc. El huerto se divide en surcos y canteros (pequeños lomos de tierra). Esto va a depender de la forma como se vaya a regar; así, los canteros se riegan en forma de aspersion (con manguera o regadora de mano) y los surcos por gravedad (llenando el surco de agua). No se recomienda sembrar en canteros plantas de porte alto como tomate, pimentón, berenjena, etc., ya que exigen mayor cantidad de agua. Las plantas de trasplante (tomate, pimentón, berenjena, cebolla, etc.), se llevarán al campo cuando alcancen de 12 a 15 cm de altura.

<http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd18/texto/huerto.htm>

Debe tenerse presente que el sitio para la huerta se cultiva en forma intensiva y no debemos sembrar el mismo tipo de hortaliza por más de un ciclo en el mismo sitio, o sea, se deben rotar las siembras dentro del huerto a fin de prevenir enfermedades y plagas.

La zanahoria, remolacha, ajo, cilantro y rábano se deben sembrar directamente en el surco de siembra.

(<http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd18/texto/huerto.htm>)

El trasplante

Ya hemos dicho que no todas las hortalizas se siembran directamente en el terreno y se necesita colocarlas primero en un almácigo para luego trasplantarla al huerto. Este almácigo está listo cuando las plantas tienen cierto tamaño que le permitirá soportar las nuevas condiciones del huerto; así dependiendo de la hortaliza su duración en el almácigo será más o menos temprana:

Cuadro 1.1 Ejemplos de Hortalizas y los días para trasplantarlas.

Hortaliza	Días para trasplantarla
Cebolla – Cebollón	40
Repollo	30
Berenjena	32
Ají dulce (Chile)	32
Espinaca	25
Pimentón	32
Lechuga	17
Tomata	20

Una buena semilla es aquella que logra germinar rápido y desarrollar en forma vigorosa; se debe tener cuidado con la compra de la semilla evitando adquirir aquellos paquetes de papel que no estén herméticamente sellados o que el envoltorio se observa muy suave; busque aquellas bolsitas que sean de papel de aluminio o también pueden adquirirse pequeños envases o latitas de 2 onzas (56,7 grs.), con lo cual podemos asegurar una buena germinación de la semilla sembrada. En promedio las semillas de hortalizas germinan entre los 5 y 7 días, siempre que le suministremos una buena humedad pero no demasiada que ocasione ahogamiento del embrión. Debemos recordar que la semilla no usada o que sobre de la siembra se puede guardar en un frasco color oscuro o ámbar, colocando la semilla en bolsitas de papel y cerrando el frasco en forma hermética para

colocarlo en un sitio fresco. Así, se mantiene la semilla durante mucho tiempo. (<http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd18/texto/huerto.htm>)

Cuando Cosechar

La cosecha dependerá de lo que sembremos. Se recomienda hacer la siembra del huerto en forma tal de disponer de hortaliza durante todo el año, para lo cual se debe programar la siembra y la hortaliza que más se prefiera. Se recomienda hacer los cortes de cosecha en la mañana, evitando las horas más calientes del día. Procure recoger sólo lo que consumirá al momento, a objeto de no desperdiciar parte del material. Recuerde que lo cosechado proviene de su esfuerzo.

(<http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd18/texto/huerto.htm>)

Coseche la col y la coliflor cuando se aprecien de consistencia firme. Corte el colirrábano cuando su base mida unas 3". El brócoli debería tener una cabeza apretada y con pequeños cogollos. El tamaño de la coliflor o el brócoli no es indicio de maduración, así que si los dejamos durante mucho tiempo en el huerto pueden rendir un producto de baja calidad.

Coseche las hortalizas de hoja verde, como la espinaca, la mostaza, los nabos, la acelga, la col común y la col china, desprendiéndoles las hojas exteriores. Conforme las temperaturas se vayan haciendo más cálidas, los tallos se alargarán y las hortalizas de hoja verde se pondrán amargas. Ése es el mejor momento para cortarlas, ponerlas en el recipiente para composta y preparar la plantación de verduras de época cálida.

(<http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd18/texto/huerto.htm>)

Otras Labores del Huerto

Las hortalizas sembradas en el huerto necesitan se les preste cuidado y atención con el objeto de lograr mantenerlas sanas y en buenas condiciones y vigor. Dentro de estas labores y atenciones mencionamos.

- Cuando sembramos la hortaliza en forma directa en el huerto (zanahoria, remolacha, acelga, melón, patilla, etc.), debemos ralea o entresacar aquellas plántulas muy juntas para así lograr buen espacio y aireación para el desarrollo y crecimiento oportuno. Normalmente esto se hace a los 12 ó 15 días de la germinación.

- Al estar la planta desarrollada es bueno arrimarle tierra a la base, con el objeto de proporcionarle soporte y que no esté muy cerca de la humedad. Esto se conoce como aporque y se realiza a los 25 ó 30 días de la germinación.
- Como estas plantas son delicadas debemos estar pendientes de la humedad del suelo con el objeto de que no le falte y se entorpezca su desarrollo. Así, los riegos deben ser frecuentes en la época de verano, principalmente cuando la semilla recién se ha sembrado.
- Controle la maleza o monte que comience a salir en el huerto ya que ellas le quitan nutrientes y agua a las hortalizas, además de ser focos donde se albergan enfermedades e insectos.
- Los nutrientes presentes en el suelo son muy importantes para lograr un desarrollo satisfactorio de las plantas. Existen suelos que son ricos en nutrientes y otros muy pobres en estos elementos minerales, a los cuales debemos ayudarlos incorporando al huerto, antes de sembrar, materia orgánica descompuesta (hojas, ceniza de madera, aserrín, corteza de árboles, desecho de comida, estiércoles, etc.), con el objeto de mantener un equilibrio en el suelo del huerto. Evite usar fertilizantes excepto cuando no se disponga de los materiales antes mencionados. Las hortalizas sembradas en el huerto necesitan se les preste cuidado y atención para lograr mantenerlas sanas y en buenas condiciones de vigor.
- Supervise constantemente la huerta para prevenir y controlar plagas, gusanos, coquitos, grillos, piojitos, etc., y enfermedades que puedan presentarse. Existen en el mercado ciertos aerosoles que podrían usarse en caso de presentarse problemas de plagas; también podría hacerse machacado de tabaco o cigarrillo} dejándolo en agua suficiente hasta cubrir el macerado y aplicarlo como un aerosol para el caso de gusanos de las hojas. No es tóxico para los animales.

(<http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd18/texto/huerto.htm>)

Cultivos que se pueden establecer en un huerto familiar, en donde se hace una breve descripción del cultivo:

Cultivo del tomate

Origen

El jitomate es una especie originaria de América, fue llevada al viejo mundo por los conquistadores las formas botánicas salvajes y más ancestrales de las cuales descienden los cultivares modernos son nativas de la región andina (Tavares de Mello, 1985 citado por Aullé, 1996).

Historia

En un estrecho territorio que se extiende en una faja de 300 Km de ancho se sitúa su centro de origen, limitando al Sur por los 30° de latitud, al norte por el Ecuador, al este por la cordillera de los Andes y al oeste por el Océano Pacífico (hasta las islas Galápagos). En todas las especies salvajes los frutos son muy pequeños (Warnock, 1988 citado por Aullé, 1996).

El Jitomate migró desde la cordillera (Ecuador, Perú, Bolivia) en dirección norte a través de Ecuador, Colombia, Panamá y América Central hasta llegar a México, donde cesó su ruta, ya que no hay evidencias de que los indios de América del Norte lo conocieran. Actualmente esta hortaliza crece en todas las áreas tropicales y subtropicales del mundo y su ancestral más directo es el "jitomate cereza" de frutos pequeños y rojos. (Valadez 1998).

Morfología

El jitomate pertenece a la familia de las solanáceas del género *Lycopersicon* y especie *esculentum*. Planta perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semierecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas). (Valadez 1998).

Sistema radical. La raíz principal (corta y débil), raíces secundarias (numerosas y potentes) y raíces adventicias. Seccionando transversalmente la raíz principal y de fuera hacia dentro encontramos: epidermis, donde se ubican los pelos absorbentes especializados en tomar agua y nutrientes, cortex y cilindro central, donde se sitúa el xilema (conjunto de vasos especializados en el transporte de los nutrientes). Tallo principal: eje con un grosor que oscila entre 2-4 cm en su base, sobre el que se van desarrollando hojas, tallos secundarios (ramificación simpoidal) e inflorescencias. Su estructura, de fuera hacia dentro, consta de: epidermis,

de la que parten hacia el exterior los pelos glandulares, corteza o cortex, cuyas células más externas son fotosintéticas y las más internas son colenquimáticas, cilindro vascular y tejido medular. En la parte distal se encuentra el meristemo apical, donde se inician los nuevos primordios foliares y florales. La hoja es compuesta e imparipinada, con foliolos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7 a 9 y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo. El mesófilo o tejido parenquimático está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos. La epidermis inferior presenta un alto número de estomas. Dentro del parénquima, la zona superior o zona en empalizada, es rica en cloroplastos. Los haces vasculares son prominentes, sobre todo en el envés y constan de un nervio principal. Flor: es perfecta, regular e hipoginea y consta de 5 o más sépalos de igual número de pétalos de color amarillo y dispuestos de forma helicoidal a intervalos de 135°, de igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo y de un ovario bi o plurilocular. Fruto: baya bi o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas. El fruto puede recolectarse separándolo por la zona de abscisión del pedicelo, como ocurre en las variedades industriales, en las que es indeseable la presencia de parte del pecíolo, o bien puede separarse por la zona peduncular de unión al fruto (www.infoagro.com)

Su temperatura ideal admite un intervalo entre 20 y 30° de día entre 1 y 17° de noche. El desarrollo de la planta se vería afectado en la fructificación sino se respetan estas temperaturas puesto que pueden aparecer manchas en los tomates durante el proceso de maduración. Otro aspecto importante para el cultivo del tomate es la humedad, cuyo valor óptimo se situaría entre un 60 y un 80%, por debajo o por encima de estos porcentajes, el fruto suele rajarse y perder calidad. También suele afectarle la escasa luminosidad. Una vez arrancado de la mata, suele durar hasta un máximo de 10 días. (www.infoagro.com)

Siembra

Las semillas se pueden sembrar directamente en la tierra del huerto, pero lo más habitual y recomendable, es hacer previamente un semillero o almácigo, es decir, sembrarlas en bandejas o macetas y luego, cuando tengan unos 15 cm. trasplantar al suelo las plantitas. De esta forma, adelantamos el periodo de cultivo, ya que los semilleros se pueden hacer a cubierto a finales de invierno, cuando todavía hace frío al aire libre. (www.infoagro.com)

Plantación

No se debe plantar en el exterior hasta que haya desaparecido el riesgo de heladas. La forma de plantación es en hileras, en tutorados con cañas. Prepara caballones de tierra dejando un surco entre caballón y caballón. Del centro de un caballón al centro del otro, que haya unos 60-70 cm. (separación entre líneas). Planta las plantitas sobre los caballones con una separación de 40 cm entre planta. (www.infoagro.com)

Tutorado

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida y evitar que las hojas y sobre todo los frutos toquen el suelo, mejorando así la aireación general de la planta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallado, recolección, etc.). Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades. (www.infoagro.com)

La sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta (1,8-2,4 m sobre el suelo). Conforme la planta va creciendo se va liando o sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre. A partir de este momento existen tres opciones:

Bajar la planta descolgando el hilo.

Dejar que la planta crezca cayendo por propia gravedad.

Dejar que la planta vaya creciendo horizontalmente sobre los alambres del emparrillado. (www.infoagro.com).

Variedades

Existen muchas variedades de tomate pero las más usuales son las siguientes:

- ❖ Tomate de ensalada: el que se usa para las ensaladas, se suele cosechar un poco verde.
- ❖ Tomate de rama: también conocido como canario, se cosecha maduro y normalmente es más pequeño que el tomate de ensalada.
- ❖ Tomate Cherrie: es un tomate muy pequeño que se usa entero para adornar ensaladas. Existen variedades de color rojo y otras de color amarillo.
- ❖ Tomate de colgar: es un tomate de tamaño pequeño que se usa para hacer "pan con tomate". Tiene la característica que se puede conservar durante el invierno colgado en un lugar fresco y seco.
- ❖ Tomate Montserrat: también conocido como tomate de rosa, es un tomate con mucho espacio vacío y se usa para rellenar. Tomate de Pera: tiene este nombre porqué la forma es alargada, similar a la de una pera. Es el tomate que usa la industria para hacer conservas. Es muy carnoso y es útil para salsas o gazpachos. (www.infoagro.com)

Cultivo del pimiento

El pimiento es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de *Capsicum annum* L. se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue traído al Viejo Mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses. (www.infoagro.com)

Su introducción en Europa supuso un avance culinario, ya que vino a complementar e incluso sustituir a otro condimento muy empleado como era la pimienta negra (*Piper nigrum* L.), de gran importancia comercial entre Oriente y Occidente. (www.infoagro.com)

Taxonomía y morfología

Pertenece a la familia de las Solanaceae y es de la especie *Capsicum annum* es una planta herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre) y más de 2 metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernadero). Su sistema radicular es pivotante y profundo (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 centímetros y 1 metro. (www.infoagro.com)

Su tallo principal es de crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura (“cruz”) emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente). (www.infoagro.com)

La hoja entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nervaduras secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto. (www.infoagro.com)

La flor, estas aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca. La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10%. (www.infoagro.com)

Su fruto es una baya hueca, semicartilaginosa y deprimida, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 centímetros. (www.infoagro.com)

Plantación

El marco de plantación se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada. El más frecuentemente empleado en los invernaderos es de 1 metro entre líneas y 0,5 metros entre plantas, aunque cuando se trata de plantas de porte medio y según el tipo de poda de formación, es posible aumentar la densidad de plantación a 2,5-3 plantas por metro cuadrado. También es frecuente disponer líneas de cultivo pareadas, distantes entre sí 0,80 metros y dejar pasillos de 1,2 metros entre cada par de líneas con objeto de favorecer la realización de las labores culturales, evitando daños indeseables al cultivo. En cultivo bajo invernadero la densidad de plantación suele ser de 20.000 a 25.000 plantas/ha. Al aire libre se suele llegar hasta las 60.000 plantas/ha. (www.infoagro.com)

Tutorado

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, ya que los tallos del pimiento se parten con mucha facilidad. Las plantas en invernadero son más tiernas y alcanzan una mayor altura, por ello se emplean tutores que faciliten las labores de cultivo y aumente la ventilación. (www.infoagro.com)

Pueden considerarse dos modalidades:

Tutorado tradicional: consiste en colocar hilos de polipropileno (rafia) o palos en los extremos de las líneas de cultivo de forma vertical, que se unen entre sí mediante hilos horizontales pareados dispuestos a distintas alturas, que sujetan a las plantas entre ellos. Estos hilos se apoyan en otros verticales que a su vez están atados al emparrillado a una distancia de 1,5 a 2 m, y que son los que realmente mantienen la planta en posición vertical. (www.infoagro.com)

Tutorado holandés: cada uno de los tallos dejados a partir de la poda de formación se sujeta al emparrillado con un hilo vertical que se va liando a la planta conforme va creciendo. Esta variante requiere una mayor inversión en mano de obra con respecto al tutorado tradicional, pero supone una mejora de la aireación general de la planta y favorece el aprovechamiento de

la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc.), lo que repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

Variedades

Pueden considerarse tres grupos varietales en pimiento:

- Variedades dulces: son las que se cultivan en los invernaderos. Presentan frutos de gran tamaño para consumo en fresco e industria conservera.
- Variedades de sabor picante: muy cultivadas en Sudamérica, suelen ser variedades de fruto largo y delgado.

Variedades para la obtención de pimentón: son un subgrupo de las variedades dulces. (www.infoagro.com)

Dentro de las variedades de fruto dulce se pueden diferenciar tres tipos de pimiento:

Tipo California: frutos cortos (7-10 cm), anchos (6-9 cm), con tres o cuatro cascotes bien marcados, con el cáliz y la base del pedúnculo por debajo o a nivel de los hombros y de carne más o menos gruesa (3-7mm). Son los cultivares más exigentes en temperatura, por lo que la plantación se realiza temprano (desde mediados de mayo a comienzos de agosto, dependiendo de la climatología de la zona), para alargar el ciclo productivo y evitar problemas de cuajado con el descenso excesivo de las temperaturas nocturnas. (www.infoagro.com)

- ❖ Tipo Lamuyo: denominados así en honor a la variedad obtenida por el INRA francés, con frutos largos y cuadrados de carne gruesa. Los cultivares pertenecientes a este tipo suelen ser más vigorosos (de mayor porte y entrenudos más largos) y menos sensibles al frío que los de tipo California, por lo que es frecuente cultivarlos en ciclos más tardíos.
- ❖ Tipo Italiano: frutos alargados, estrechos, acabados en punta, de carne fina, más tolerantes al frío, que se cultivan normalmente en ciclo único, con plantación tardía en septiembre u octubre y

recolección entre diciembre y mayo, dando producciones de 6-7 kg.m². (<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

Cultivo de la acelga

Origen

Los primeros informes que se tienen de esta hortaliza la ubican en la región del Mediterráneo y en las Islas Canarias (Vavilov, 1951). Aristóteles hace mención de la acelga en el siglo IV a.C. La acelga ha sido considerada como alimento básico de la nutrición humana durante mucho tiempo. Su introducción en Estados Unidos tuvo lugar en el año de 1806. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

Taxonomía y morfología

Pertenece a la familia Quenopodiáceas, de la especie *Beta vulgaris* L. var. *Cicla* (L.) es una planta bianual y de ciclo largo que no forma raíz o fruto comestible. Su sistema radicular: raíz bastante profunda y fibrosa. Las hojas constituyen la parte comestible y son grandes de forma oval tirando hacia acorazonada; tiene un pecíolo o penca ancha y larga, que se prolonga en el limbo; el color varía, según variedades, entre verde oscuro fuerte y verde claro. Los pecíolos pueden ser de color crema o blancos. Para que se presente la floración necesita pasar por un período de temperaturas bajas. El vástago floral alcanza una altura promedio de 1.20 m. La inflorescencia está compuesta por una larga panícula. Las flores son sésiles y hermafroditas pudiendo aparecer solas o en grupos de dos o tres. El cáliz es de color verdoso y está compuesto por 5 sépalos y 5 pétalos. Fruto: las semillas son muy pequeñas y están encerradas en un pequeño fruto al que comúnmente se le llama semilla (realmente es un fruto), el que contiene de 3 a 4 semillas. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

Temperatura

La acelga es una planta de clima templado, que vegeta bien con temperaturas medias; le perjudica bastante los cambios bruscos de temperatura. Las variaciones bruscas de temperatura, cuando las bajas siguen a las elevadas, pueden hacer que se inicie el segundo periodo de desarrollo, subiéndose a flor la planta. La planta se hiela cuando las

temperaturas son menores de -5°C y detiene su desarrollo cuando las temperaturas bajan de 5°C. En el desarrollo vegetativo las temperaturas están comprendidas entre un mínimo de 6°C y un máximo de 27 a 33° C, con un medio óptimo entre 15 y 25° C. Las temperaturas de germinación están entre 5°C de mínima y 30 a 35°C de máxima, con un óptimo entre 18 y 22°C. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

Luminosidad

No requiere excesiva luz, perjudicándole cuando ésta es elevada, si va acompañada de un aumento de la temperatura. La humedad relativa está comprendida entre el 60 y 90% en cultivos en invernadero. En algunas regiones tropicales y subtropicales se desarrolla bien, siempre y cuando esté en zonas altas y puede comportarse como perenne debido a la ausencia de invierno marcado en estas regiones.

<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>

Siembra

En la acelga se utiliza normalmente la siembra directa, colocando de 2 a 3 semillas por golpe, distantes 35 cm. sobre líneas espaciadas de 40 a 50 cm, ya sea en surco sencillo o doble.

<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>

Las épocas de siembra de acuerdo a la zona son las siguientes:

- Zona Fría:

Época de siembra: octubre-marzo.

Días a la madurez: 50-60.

- Zona Cálida Templada:

Época de siembra: todo el año.

Días a madurez: 55-65.

Se pueden obtener poblaciones de 86.000 plantas por hectárea.

Densidad de siembra: 8-10 Kg./ha

Distancia entre surcos: 66 ó 77 cm. a hilera sencilla 92 ó 100 cm. a hilera doble

Distancia entre plantas: 25 cm.

La siembra directa poniendo una semilla por cavidad. Esto conlleva un aclareo posterior de las plantas, debido a que las semillas de acelga son poligénicas y de cada una de ellas emergerán varias plantas. En invernadero es común germinar las semillas en semilleros, repicando las plantas cuando tienen cuatro o cinco hojas. De esta forma es posible trasladar las plantas al terreno definitivo de cultivo con un mes de adelanto respecto a las plantas de siembra directa. De esta forma se tarda entre 8 a 10 días en nacer la semilla de acelga, cuando las temperaturas están comprendidas entre 25°C por el día y 15°C por la noche. Los marcos de plantación más empleados son de 7 plantas por metro cuadrado. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/brocoli2.asp>)

Variedades

Dentro de las variedades de acelga hay que distinguir las características siguientes:

- ❖ Color de la penca: blanca o amarilla.
- ❖ Color de la hoja: verde oscuro, verde claro, amarillo.
- ❖ Grosor de la penca: tamaño y grosor de la hoja; abujado del limbo.
- ❖ Resistencia a la subida a flor.
- ❖ Recuperación rápida en corte de hojas.
- ❖ Precocidad.

Las más conocidas son:

- Amarilla de Lyon. Hojas grandes, onduladas, de color verde amarillo muy claro. Penca de color blanco muy puro, con una anchura de hasta 10 cm. Producción abundante. Resistencia a la subida a flor. Muy apreciada por su calidad y gusto.
- Verde con penca blanca Bressane. Hojas muy onduladas, de color verde oscuro. Pencas muy blancas y muy anchas (hasta 15 cm.). Planta muy vigorosa, por lo que el marco de plantación debe ser amplio. Variedad muy apreciada.

Otras variedades: Verde penca blanca, R. Niza, Paros, Green y Fordook Giant. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/brocoli2.asp>)

Cultivo del pepino

Origen

El pepino es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3.000 años. De la India se extiende a Grecia y de ahí a Roma y posteriormente se introdujo en China. El cultivo de pepino fue introducido por los romanos en otras partes de Europa; aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colón llevó semillas a América. El primer híbrido apareció en 1872. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/brocoli2.asp>)

Taxonomía y morfología

Pertenece a la familia de las Cucurbitaceae de la especie: *Cucumis sativus* L. es una planta herbácea anual, el sistema radicular es muy potente, dada la gran productividad de esta planta y consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco. El pepino posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello. El tallo principal es anguloso y espinoso, de porte rastrero y trepador. De cada nudo parte una hoja y un zarcillo. En la axila de cada hoja se emite un brote lateral y una o varias flores. La hoja es de largo pecíolo, gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados (el central más acentuado y generalmente acabado en punta), de color verde oscuro y recubierto de un vello muy fino. La flor es de corto pedúnculo y pétalos amarillos. Las flores aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales, aunque los primeros cultivares conocidos eran monoicos y solamente presentaban flores masculinas y femeninas y en la actualidad todas las variedades comerciales que se cultivan son plantas ginoicas, es decir, sólo poseen flores femeninas que se distinguen claramente de las masculinas porque son portadoras de un ovario ínfero. El fruto es pepónide áspero o liso, dependiendo de la variedad, que vira desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección

se realiza antes de su madurez fisiológica. La pulpa es acuosa, de color blanquecino, con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto. Dichas semillas se presentan en cantidad variable y son ovales, algo aplastadas y de color blanco-amarillento. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

Temperatura

Es menos exigente en calor que el melón, pero más que el calabacín. Las temperaturas que durante el día oscilen entre 20°C y 30°C apenas tienen incidencia sobre la producción, aunque a mayor temperatura durante el día, hasta 25°C, mayor es la producción precoz. Por encima de los 30°C se observan desequilibrios en las plantas que afectan directamente a los procesos de fotosíntesis y respiración y temperaturas nocturnas iguales o inferiores a 17°C ocasionan malformaciones en hojas y frutos. El umbral mínimo crítico nocturno es de 12°C y a 1°C se produce la helada de la planta. El empleo de dobles cubiertas en invernaderos tipo parral supone un sistema útil para aumentar la temperatura y la producción del pepino. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

Plantación

Para cultivos tempranos con intención de quitarlos pronto para realizar un cultivo de primavera, los marcos suelen ser más pequeños (1,5 m x 0,4 m ó 1,2 m x 0,5 m). La densidad de plantación en las condiciones del sureste español puede oscilar entre 11.000 y 13.000 plantas/hectárea. Si el cultivo es más tardío o se pretende alargar la producción cubriendo los meses de invierno, habrá que ampliar los marcos para reducir la densidad de plantación, con el fin de evitar la competencia por la luz y proporcionar aireación. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

Tutorado

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, mejorando la aireación general de esta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc.). Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades. La sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta (liado,

anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta. Conforme la planta va creciendo se va liando o sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre. A partir de ese momento se dirige la planta hasta otro alambre situado aproximadamente a 0,5 m, dejando colgar la guía y uno o varios brotes secundarios. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

Variedades

La mayor parte de las variedades cultivadas de pepino son híbridas, habiéndose demostrado su mayor productividad frente a las no híbridas. Se pueden englobar en los siguientes tipos:

- ❖ Pepino corto y pepinillo (“tipo español”). Son variedades de fruto pequeño (longitud máxima de 15 cm), de piel verde y rayada de amarillo o blanco. Se utilizan para consumo en fresco o para encurtido, en este caso recolectándolos más pequeños. Las variedades pueden ser monoicas, ginoicas con polinizador y ginoicas partenocárpicas.
- ❖ Pepino medio largo (“tipo francés”). Variedades de longitud media (20-25 cm), monoicas y ginoicas. Dentro de estas últimas se diferencian las variedades cuyos frutos tiene espinas y las de piel lisa o minipepinos (similares al “tipo Almería”, pero más cortos), de floración totalmente partenocárpica.
- ❖ Pepino largo (“tipo holandés”). Variedades cuyos frutos superan los 25 cm de longitud, ginoicas, de frutos totalmente partenocárpicos y de piel lisa, más o menos asurcada. El tamaño de las hojas es mucho más grande. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

CULTIVO DEL BROCOLI

Origen

Su origen parece que está ubicado en el Mediterráneo oriental y concretamente en el Próximo Oriente (Asia Menor, Líbano, Siria, etc.). Los romanos ya cultivaban esta planta, pero hace unos 20 años que su consumo empezó a incrementarse. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

Taxonomía y morfología

El brócoli pertenece a la familia Cruciferae y su nombre botánico es Brassica oleracea L., variedad botrytis subvar. cymosa Lam. Es una planta similar a la coliflor, aunque las hojas son más estrechas y más erguidas, con peciolo generalmente desnudos, limbos normalmente con los bordes más ondulados; así como nerviaduras más marcadas y blancas; pellas claras o ligeramente menores de tamaño, superficie más granulada, y constituyendo conglomerados parciales más o menos cónicos que suelen terminar en este tipo de formación en el ápice, en bastantes casos muy marcada. Es importante resaltar la posible aparición de brotes laterales en los bróculis de pella blanca en contraposición a la ausencia de este tipo de brotes en la coliflor. La raíz es pivotante con raíces secundarias y superficiales.

<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>

Las flores del brócoli son pequeñas, en forma de cruz de color amarillo y el fruto es una silicua de valvas ligeramente convexas con un solo nervio longitudinal. Produce abundantes semillas redondas y de color rosáceo.

<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>

Temperatura

Es un cultivo de desarrollo fundamentalmente durante las estaciones de otoño e invierno. Para un desarrollo normal de la planta es necesario que las temperaturas durante la fase de crecimiento oscilen entre 20 y 24 °C; para poder iniciar la fase de inducción floral necesita entre 10 y 15 °C durante varias horas del día. La planta y la pella no suelen helarse con temperaturas cercanas a 0° C, cuando su duración es de pocas horas del día. Las variedades que tienen pella única y blanca (más similares a la coliflor) son menos resistentes al frío que los bróculis ahijados.

<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>

En zonas donde las temperaturas bajan excesivamente, se cultivan variedades tardías, de recolección a finales de invierno o principios de primavera. La humedad relativa óptima oscila entre 60 y 75%. Como todas las crucíferas prefiere suelos con tendencia a la acidez y no a la alcalinidad, estando el óptimo de pH entre 6,5 y 7. Requiere suelos de textura media. Soporta mal la salinidad excesiva del suelo y del agua de riego. En el caso

de variedades tempranas pueden emplearse suelos ligeros y son más adecuados los fuertes para las variedades tardías. Es conveniente que el suelo esté en un estado perfecto de humedad de tempero.

(<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

Siembra

El brócoli se siembra en semillero. La semilla se cubre ligeramente con una capa de tierra de 1-1.5 cm. y con riegos frecuentes para conseguir una planta desarrolla en unos 45-55 días. La emergencia tiene lugar aproximadamente 10 días después de la siembra. En general, la cantidad de semilla necesaria para una hectárea de plantación es de 250 a 300 gramos, en función del marco de plantación y de la variedad que se plante. Si el semillero está muy espeso es conveniente aclararlo para que la planta se desarrolle de forma vigorosa y evitar el ahilamiento o utilizar charolas de nieve seca. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

Trasplante

La planta tiene que ser vigorosa y estar bien desarrollada, con 18-20 cm de altura y 6-8 hojas definitivas, lo que tiene lugar a los 50 días de la siembra. Se deberán eliminar las plantas débiles y las que tengan la yema terminal abortada, particularmente importante en las variedades de pella. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

Normalmente se emplean unas densidades de 12,000-30,000 plantas/ha, que en marcos de plantación sería 0.80 - 1 m entre líneas y 0.40 - 0.80 m entre plantas.

Variedades

Existen variedades desde grano muy apretado hasta tipos que lo tienen muy suelto, pasando por las formas intermedias. Teniendo en cuenta el ciclo de formación de la pella desde siembra a madurez, se dividen también las variedades en tempranas, de media estación y tardías. Las variedades tempranas se siembran a finales de junio, en clima continental y se recolectan durante los meses de octubre, noviembre y diciembre. Las de media estación se siembran en la misma fecha y se recolectan en enero y

febrero. Y las variedades tardías se cosecharán durante los meses de marzo, abril y mayo.

(<http://www.bosquedeniebla.com.mx/htm/Semillas-listasemillas2.htm>)

Cultivo de la coliflor

Origen

Diversos estudios concluyen que los tipos cultivados de Brassica oleracea se originaron a partir de un único progenitor similar a la forma silvestre. Esta fue llevada desde las costas atlánticas hasta el Mediterráneo. De esta manera, aunque la evolución y selección de los distintos tipos cultivados tuvo lugar en el Mediterráneo oriental, la especie a partir de la cual derivaron sería B. oleracea y no las especies silvestres mediterráneas. Las evidencias apuntan a una evolución del brócoli y de la coliflor en el Mediterráneo oriental. Sin embargo, es probable que en el camino de diferenciación de estos cultivos, influyeran posibles intercambios de material genético con especies como B. crética.

(<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

En un principio el cultivo de la coliflor se concentró en la península italiana, y debido a las intensas relaciones comerciales en la época romana, tendría como resultado su difusión entre distintas zonas del Mediterráneo. Durante el siglo XVI su cultivo se extendió en Francia, y apareció en Inglaterra en 1586. En el siglo XVII, su cultivo se generaliza por toda Europa y a finales del siglo XVIII se cita su cultivo en España. Finalmente, durante el siglo XIX las potencias coloniales europeas extendieron su cultivo a todo el mundo. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

Taxonomía y morfología

La coliflor es una planta, perteneciente a la familia Cruciferae y cuyo nombre botánico es Brassica oleracea L. var. botrytis. En estas plantas la inflorescencia se encuentra hipertrofiada, formando una masa de pecíolos y botones foliares apelmazados. Las selecciones de coliflores tienen los soportes de la flor desarrollados prematuramente; las flores abortan en gran parte y las ramificaciones a lo largo de las cuales están distribuidas, se encuentran engrosadas y, disminuyendo de longitud, forman una especie de

corimbo regular que termina en una superficie blanca amontonada. Es decir, las ramificaciones florales, gruesas, blancas, más o menos apretadas, pero sí unidas y muy tiernas, forman una masa que es la cabeza o bola de la coliflor, en la que los rudimentos de las flores están representados por pequeñas asperezas en la parte superior. Son consideradas como coliflores las coles de bola compacta que no forman brotes laterales, son de color blanco y tienen algunas características morfológicas distintas, como las hojas, más anchas y no tan erguidas, con limbos que cubren generalmente en su totalidad el pecíolo, a no ser en las hojas muy viejas algunas variedades; tienen también los bordes de los limbos menos ondulados, nervaduras menos marcadas y no tan blancas, así como bolas de mayor tamaño, de superficie menos granulada y sabor más suave. Existen bastantes diferencias en la compacidad de las pellas o bolas, y encontramos variedades de grano muy apretado, en cuyo caso son más resistentes a la subida de la flor, mientras que otras son de tipo medio en relación con este carácter o bien de grano casi suelto que forman una superficie menos granulosa, como afelpada, las cuales son de poco aguante en estado de aprovechamiento para el mercado.

<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>

Plantación

Las fechas de plantación influyen en el peso medio de los frutos, dependiendo de los ciclos: en los ciclos más cortos, las primeras fechas dan pesos algo mayores que en la últimas, ocurriendo al contrario en los ciclos más tardíos. En los cultivares tardíos, la variación de fechas de plantación permite una recolección escalonada dentro de cada cultivar.

<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>

El trasplante se hace sobre caballones o mesetas elevadas, empleando una densidad de plantación de 4 plantas/m², distribuyéndose las plantas al tresbolillo.

Temperatura

Las coliflores son algo más sensibles al frío que el brócoli, ya que responden mal a las bajas temperaturas (0°C), afectándole además las altas

temperaturas (>26°C). La temperatura óptima para su ciclo de cultivo oscila entre 15.5-21.5°C.

Las variedades y su ciclo se cultivan en relación con las posibles heladas donde se presenten. En estos casos se utilizarán variedades cuyas hojas arrojen las pellas cuando alcancen su tamaño de mercado, debiendo cosecharlas antes de que las hojas se abran y dejen de proteger la pella que puede ser dañada entonces por las heladas.

Variedades

La forma de la pella en la coliflor presenta algunas diferencias que son interesantes para su utilización en las descripciones varietales:

- ❖ **Esférico:** la forma de las pellas es relativamente esférica, con base plana reducida, siendo el resto de forma redondeada hasta la cúspide.
- ❖ **Abombado:** la base plana es más amplia que en el tipo esférico, la relación del diámetro a la altura es mayor y la forma de la superficie en su mitad superior es más amplia.
- ❖ **Cónico:** los rudimentos florales forman aglomerados cónicos parciales, en conjunto toman la forma apuntada o cónica, especialmente apuntada en al cúspide de la pella.
- ❖ **Aplanado:** la superficie superior de la pella es tan amplia como la base, siendo la relación diámetro-altura mayor que en el tipo abombado, resultando en conjunto una pella aplastada.
- ❖ **Hueco:** es el tipo que forman las pellas más ramificadas interiormente.

En el cultivo de la coliflor se reconocen las siguientes fases:

- 1.-Fase juvenil.
- 2.-Fase de inducción floral.
- 3.-Fase de crecimiento de la pella.

La fase juvenil queda definida como aquel periodo en el que la planta no responde a la acción de las bajas temperaturas que provocan la inducción floral, estando marcada su duración por la formación de un número determinado de hojas, diferente de cada cultivar.

Cultivo de la espinaca

Origen

La espinaca fue introducida en Europa alrededor del año 1000 procedente de regiones asiáticas, probablemente de Persia, pero únicamente a partir del siglo XVIII comenzó a difundirse por Europa y se establecieron cultivos para su explotación, principalmente en Holanda, Inglaterra y Francia; se cultivó después en otros países y más tarde pasó a América.

Taxonomía y morfología

Pertenece a la familia Chenopodiaceae de la especie: *Spinacea oleracea* L. es una planta que en una primera fase, forma una roseta de hojas de duración variable según condiciones climáticas y posteriormente emite el tallo. De las axilas de las hojas o directamente del cuello surgen tallitos laterales que dan lugar a ramificaciones secundarias, en las que pueden desarrollarse flores. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

Existen plantas masculinas, femeninas e incluso hermafroditas, que se diferencian fácilmente, ya que las femeninas poseen mayor número de hojas basales, tardan más en desarrollar la semilla y por ello son más productivas. Su sistema radicular: raíz pivotante, poco ramificada y de desarrollo radicular superficial. El tallo es erecto de 30 cm. a 1 m de longitud en el que se sitúan las flores. Las hojas son caulíferas, más o menos alternas y pecioladas, de forma y consistencia muy variables, en función de la variedad. Color verde oscuro. Pecíolo cóncavo y a menudo rojo en su base, con longitud variable, que va disminuyendo poco a poco a medida que soporta las hojas de más reciente formación y va desapareciendo en las hojas que se sitúan en la parte más alta del tallo. Las flores masculinas, agrupadas en número de 6-12 en las espigas terminales o axilares presentan color verde y están formadas por un periantio con 4-5 pétalos y 4 estambres. Las flores femeninas se reúnen en glomérulos axilares y están formadas por un periantio bi o tetradentado, con ovarios uniovulares, estilo único y estigma dividido en 3-5 segmentos.

(<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

Siembra

La siembra realizada al terminar el verano permite llevar a cabo la recolección a principios de invierno. En localidades de clima riguroso la recolección no tendrá lugar hasta la primavera. A fines de invierno puede sembrarse nuevamente. Con el fin de obtener una producción escalonada, se aconseja realizar siembras periódicas cada 20 días. La siembra debe realizarse en terrenos ligeramente húmedos.

Las hileras distarán entre sí 20 - 35 cm. y se emplearán sembradoras de precisión. Estas distancias son variables, dependiendo de las exigencias de la variedad, maquinaria utilizada, modalidades de recolección, etc. Los cultivos más densos permiten un mejor control de las malas hierbas. La semilla se deposita a 1-2 cm. de profundidad y luego se pasa un rodillo para que las semillas se adhieran al terreno. Conviene tratar las semillas con productos fungicidas (Captan, Tiram, Sulfato de plata, Permanganato potásico). La germinación tiene lugar a las tres semanas de la siembra si durante este periodo se mantiene una temperatura en torno a 4 – 6 °C, ya que a medida que se incrementa la temperatura se inhibe la germinación.

Si la temperatura es mayor de 26 °C se produce la inhibición total de la germinación.

Temperatura

Soporta temperaturas por debajo de 0 °C, que si persisten bastante, además de originar lesiones foliares, producen una detención total del crecimiento, por lo que el cultivo no rinde lo suficiente. La temperatura mínima mensual de crecimiento es de aproximadamente 5°C. La adaptabilidad a las temperaturas bajas es de gran importancia práctica, dado que la mayor demanda de esta verdura coincide con el período otoñal-primaveral. Las condiciones de iluminación y temperatura influyen decisivamente sobre la duración del estado de roseta. Al alargarse los días (más de 14 horas de luz diurna) y al superar la temperatura los 15°C, las plantas pasan de la fase vegetativa (roseta) a la de “elevación” y producción (emisión de tallo y flores). La producción se reduce mucho si el calor es excesivo y largo el fotoperíodo, dado que las plantas permanecen en la fase

de roseta muy poco tiempo, con lo que no se alcanza un crecimiento adecuado.

Las espinacas que se han desarrollado a temperaturas muy bajas (5 - 15 °C de media mensual), en días muy cortos, típicos de los meses invernales, florecen más rápidamente y en un porcentaje mayor que las desarrolladas también en fotoperíodos cortos, pero con temperaturas más elevadas (15 - 26 °C).

Suelo

Es una especie bastante exigente en cuanto a suelo y prefiere terrenos fértiles, de buena estructura física y de reacción química equilibrada. Por tanto, el terreno debe ser fértil, profundo, bien drenado, de consistencia media, ligeramente suelto, rico en materia orgánica y nitrógeno, del que la espinaca es muy exigente. No debe secarse fácilmente, ni permitir el estancamiento de agua. En suelos ácidos con pH inferior a 6.5 se desarrolla mal, a pH ligeramente alcalino se produce el enrojecimiento del pecíolo y a pH muy elevado es muy susceptible a la clorosis.

Variedades

Existen dos variedades botánicas de la espinaca, aunque todas las variedades comerciales cultivadas pertenecen a las de semilla espinosa de hojas triangulares, cuyo limbo es sutil, de dimensiones algo reducidas, superficie lisa y pecíolo bastante largo.

(<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp>)

Los cultivares se clasifican por sus características morfológicas (color, forma de la hoja, longitud del pecíolo...). Por su resistencia a la subida de flor y por su precocidad. Las variedades más precoces presentan una menor resistencia a la subida de flor, por lo tanto son empleadas en siembras a finales de verano y otoño-invierno. Las variedades menos precoces son más resistentes a la subida de flor y se siembran a finales de invierno y en primavera. Otras características varietales a destacar son la resistencia a mildiu (*Peronospora farinosa*, *P. spinaceae*, *P. efusa*) y la resistencia al frío.

- ❖ Polka: resistente a tres cepas de mildiu. Planta semierecta, vigorosa de hojas muy lisas, color verde oscuro. Para cultivo de otoño, invierno y primavera.
- ❖ Valeta: muy productivo, sobre todo en primavera. Resistente a subida de flor y tres cepas de mildiu. Follaje erecto, hojas carnosas y color verde intenso.
- ❖ Rico: resistente a tres cepas de mildiu. Hojas abullonadas de color verde oscuro y muy productiva.
- ❖ Carambole: resistente a tres cepas de mildiu. Ciclo tardío, resistente a la subida de flor. Hojas gruesas y muy productivas.
- ❖ Rimbo: resistente a tres cepas de mildiu y a la subida de flor. Hoja carnosa de color verde oscuro y muy productiva.
- ❖ Bolero: resistente a cuatro cepas de mildiu. Buen color y buena calidad de la hoja.
- ❖ Resco: resistente a cuatro cepas de mildiu. Buen color y buena calidad de la hoja.
- ❖ Spinackor: resistente a cuatro cepas de mildiu. Hojas lisas verde oscura. Valida tanto para industria como para el mercado en fresco.
- ❖ Clermon: resistente a cuatro cepas de mildiu. Crecimiento rápido y hoja lisa.
- ❖ San Felix: vigoroso, resistente a cuatro cepas de mildiu. Precoz, poco resistente a la subida de flor. Hoja carnosa, color verde oscuro y muy productivo.
- ❖ Dolphin: ciclo corto y resistente a cinco cepas de mildiu. Su cultivo está poco extendido.
- ❖ Whale: ciclo largo y resistente a cinco cepas de mildiu. Su cultivo está poco extendido.

Cultivo de la lechuga

Origen

El origen de la lechuga no parece estar muy claro, aunque algunos autores afirman que procede de la India, aunque hoy día los botánicos no se ponen de acuerdo, por existir un seguro antecesor de la lechuga, *Lactuca scariola* L., que se encuentra en estado silvestre en la mayor parte de las zonas templadas. Mallar (1978), siendo las variedades cultivadas actualmente una hibridación entre especies distintas. El cultivo de la lechuga se remonta a una antigüedad de 2.500 años, siendo conocida por griegos y romanos. Las primeras lechugas de las que se tiene referencia son las de hoja suelta, aunque las acogolladas eran conocidas en Europa en el siglo XVI. (<http://www.infoagro.com/lechuga/coliflor.htm>)

Taxonomía y morfología.

La lechuga es una planta anual y autógena, perteneciente a la familia Compositae y cuyo nombre botánico es *Lactuca sativa* L. La raíz, que no llega nunca a sobrepasar los 25 cm. de profundidad, es pivotante, corta y con ramificaciones. Las hojas están colocadas en roseta, desplegadas al principio; en unos casos siguen así durante todo su desarrollo (variedades romanas), y en otros se acogollan más tarde. El borde de los limbos pueden ser liso, ondulado o aserrado. El tallo es cilíndrico y ramificado. La inflorescencia son capítulos florales amarillos dispuestos en racimos o corimbos. Las semillas están provistas de un vilano plumoso. (<http://www.infoagro.com/lechuga/coliflor.htm>)

Temperatura

La temperatura óptima de germinación oscila entre 18-20°C. Durante la fase de crecimiento del cultivo se requieren temperaturas entre 14-18°C por el día y 5-8°C por la noche, pues la lechuga exige que haya diferencia de temperaturas entre el día y la noche. Durante el acogollado se requieren temperaturas en torno a los 12°C por el día y 3-5°C por la noche. Este cultivo soporta peor las temperaturas elevadas que las bajas, ya que como temperatura máxima puede soportar hasta los 30°C y como mínima temperaturas de hasta -6°C. Cuando la lechuga soporta temperaturas bajas durante algún tiempo, sus hojas toman una coloración rojiza, que se puede confundir con alguna carencia. (<http://www.infoagro.com/lechuga/coliflor.htm>)

Siembra

La multiplicación de la lechuga suele hacerse con planta en cepellón obtenida en semillero. Se recomienda el uso de bandejas de poliestireno de 294 alvéolos, sembrando en cada alveolo una semilla a 5 mm de profundidad. (<http://www.infoagro.com/lechuga/coliflor.htm>)

Una vez transcurridos 30-40 días después de la siembra, la lechuga será plantada cuando tenga 5-6 hojas verdaderas y una altura de 8 cm., desde el cuello del tallo hasta las puntas de las hojas. La siembra directa suele realizarse normalmente en E.E.U.U. para la producción de lechuga Iceberg. (<http://www.infoagro.com/lechuga/coliflor.htm>)

Plantación

La plantación se realiza en caballones o en banquetas a una altura de 25 cm. para que las plantas no estén en contacto con la humedad, además de evitar los ataques producidos por hongos. La plantación debe hacerse de forma que la parte superior del cepellón quede a nivel del suelo, para evitar podredumbres al nivel del cuello y la desecación de las raíces. La densidad depende de la variedad. (<http://www.infoagro.com/lechuga/coliflor.htm>)

Variedades

Las variedades de lechuga se pueden clasificar en los siguientes grupos botánicos:

- ❖ Romanas(Lactuca sativa var. Longifolia). No forman un verdadero cogollo, las hojas son oblongas, con bordes enteros y nervio central ancho.
- ❖ Romana Baby
- ❖ Acogolladas (Lactuca sativa var. Capitata). Estas lechugas forman un cogollo apretado de hojas.
- ❖ Batavia
- ❖ Mantecosa o Trocadero
- ❖ Iceberg
- ❖ De hojas sueltas: Lactuca sativa var. Inybacea. Son lechugas que poseen las hojas sueltas y dispersas.
- ❖ Lollo Rossa

- ❖ Red Salad Bowl
- ❖ Cracarelle
- ❖ Lechuga espárrago (*Lactuca sativa* var. Augustaza). Son aquellas que se aprovechan por sus tallos, teniendo las hojas puntiagudas y lanceoladas. Se cultiva principalmente en China y la India.

(<http://www.infoagro.com/lechuga/coliflor.htm>)

Suelos apropiados para un buen desarrollo de las hortalizas

En las hortalizas sembradas en un huerto familiar es muy importante tomar en cuenta muchas alternativas que nos ayudarán a llevar a cabo un buen manejo pero sobre todo una mejor producción en terrenos pequeños, cerca de los hogares de las familias y debemos tener conocimiento del tipo de suelo que es apropiado para las hortalizas, así como la debemos saber como regar en los distintos tipos de suelos. En seguida se da una breve explicación de algunos tipos de suelos.

(http://www.tusplantas.com/jardin/jardines/?pagina=jardin_jardines_004_004)

Arcilla. Los suelos arcillosos suelen ser ricos en nutrientes y los suelos arenosos, pobres. Mejora: mediante los abonos orgánicos (estiércol, compost, turba, etc.) y los fertilizantes minerales aportamos al suelo los nutrientes necesarios.

Abono orgánico



fertilizante mineral



Suelos difíciles de cultivar ya que drenan muy mal y dejan pasar poco aire. La humedad les hace perder homogeneidad y al secarse presentan dureza. Suelen tardar en calentarse en primavera. Son densos y ricos en nutrientes. Para la comprobación: Hay que observar que una muestra resulta ser muy resbaladiza y brillante cuando se le aprieta con los dedos.

(http://www.tusplantas.com/jardin/jardines/?pagina=jardin_jardines_004_004)

En suelos arcillosos, de textura de partículas muy finas, retienen el agua en gran cantidad y pueden llegar a encharcarse, con el consiguiente problema de asfixia radicular. Los mejores suelos son los que tienen una

buena capacidad de retener agua, pero no en demasía. Añadir materia orgánica a los suelos es bueno tanto para los arenosos (aumenta su capacidad de retención) como para los arcillosos (aumenta su porosidad, ayudando a evitar el encharcamiento).

(http://www.tusplantas.com/jardin/jardines/?pagina=jardin_jardines_004_004)

Arena. Ejemplo extremo de suelo arenoso es la playa. Para saber si un suelo es rico o no en nutrientes se hacen análisis de la tierra en un laboratorio especializado. En suelos arenosos, donde la textura del suelo es muy porosa, el agua se infiltra y se evapora con rapidez, por lo que hay que vigilar más a menudo que exista una adecuada humedad en los suelos arenosos.

(http://www.tusplantas.com/jardin/jardines/?pagina=jardin_jardines_004_004)

Los suelos ricos en arena suelen drenar correctamente y ofrecen mucho aire a las raíces de las plantas. Son fáciles de cultivar y rápidos de calentar en primavera, pero se suelen secar demasiado pronto y los nutrientes se escapan con suma rapidez.

(http://www.tusplantas.com/jardin/jardines/?pagina=jardin_jardines_004_004)

Para comprobar si un suelo es rico en arena hay que probar que, cuando se apriete con los dedos, se sientan sus partículas ásperas.

Cieno. Los suelos con demasiado cieno tienen partículas cuyo tamaño es intermedio entre la arena y la arcilla. Pegajosos y pesados, suelen ser difíciles de cultivar. Para mejorar su calidad hay que aplicar grandes cantidades de material productor de humus.}

(http://www.tusplantas.com/jardin/jardines/?pagina=jardin_jardines_004_004)

Marga. Este tipo es el ideal para cualquier jardinero. Es el resultado de una mezcla de arcilla, cieno, arena, materia orgánica y nutriente. Retiene la humedad y los nutrientes, y drena muy bien.

Turba. Está formado por materia orgánica descompuesta parcialmente. Estos suelos suelen ser ácidos. Su principal inconveniente es la dificultad de drenado. La construcción de formas de drenaje artificiales mejora su calidad.

(http://www.tusplantas.com/jardin/jardines/?pagina=jardin_jardines_004_004)

Recomendación de tipos de suelos para los cultivos de vegetales

-En cultivos de primavera, se recomiendan los suelos arenosos, pues se calientan más rápidamente y permiten cosechas más tempranas.

-En cultivos de otoño, se recomiendan los suelos francos, ya que se enfrían más despacio que los suelos arenosos.

-En cultivos de verano, es preferible los suelos ricos en materia orgánica, pues hay un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos y el crecimiento de las plantas es más rápido.

Primeramente para el cultivo del tomate no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto en lo que se refiere al drenaje, aunque prefiere suelos sueltos de textura silíceo-arcillosa y ricos en materia orgánica. No obstante se desarrolla perfectamente en suelos arcillosos con arena. En cuanto al pH, los suelos pueden ser desde ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos cuando están enarenados. Es la especie cultivada en invernadero que mejor tolera las condiciones de salinidad tanto del suelo como del agua de riego.

http://www.tusplantas.com/jardin/jardines/?pagina=jardin_jardines_004_004

Para el cultivo de la lechuga los suelos preferidos son los ligeros, arenoso-limosos, con buen drenaje, situando el pH óptimo entre 6,7 y 7,4. En los suelos húmíferos, la lechuga crece bien, pero si son excesivamente ácidos será necesario encalar. Este cultivo, en ningún caso admite la sequía, aunque la superficie del suelo es conveniente que esté seca para evitar en todo lo posible la aparición de podredumbres de cuello.

<http://www.infoagro.com/hortalizas/images/lechuga2.jpg> \

La coliflor es más exigente en cuanto al suelo que los restantes cultivos de su especie, necesitando suelos con buena fertilidad y con gran aporte de nitrógeno y de agua. En tierras de mala calidad o en condiciones desfavorables no alcanzan un crecimiento óptimo. La coliflor es un cultivo que tiene preferencia por suelos porosos, no encharcados, pero que al mismo tiempo tengan capacidad de retener la humedad del suelo.

<http://www.infoagro.com/hortalizas/images/lechuga2.jpg> \

El pH óptimo está alrededor de 6.5-7; en suelos más alcalinos desarrolla estados carenciales. Frecuentemente los suelos tienen un pH más bien elevado, por tanto se recomienda la aplicación de abonos que no ejerzan un efecto alcalinizante sobre el suelo.

Para el cultivo del brócoli como todas las crucíferas prefiere suelos con tendencia a la acidez y no a la alcalinidad, estando el óptimo de pH entre 6,5 y 7. Requiere suelos de textura media. Soporta mal la salinidad excesiva del suelo y del agua de riego.

<http://www.infoagro.com/hortalizas/images/lechuga2.jpg> \

En el caso de variedades tempranas pueden emplearse suelos ligeros y son más adecuados los fuertes para las variedades tardías. Es conveniente que el suelo esté en un estado perfecto de humedad de tempero.

Para el cultivo de la acelga necesita suelos de consistencia media; vegeta mejor cuando la textura tiende a arcillosa que cuando es arenosa. Requiere suelos profundos, permeables, con gran poder de absorción y ricos en materia orgánica en estado de humificación. Es un cultivo que soporta muy bien la salinidad del suelo, resistiendo bien a cloruros y sulfatos, pero no tanto al carbonato sódico. Requiere suelos algo alcalinos, con un pH óptimo de 7,2; vegetando en buenas condiciones en los comprendidos entre 5,5 y 8; no tolerando los suelos ácidos.

<http://www.infoagro.com/hortalizas/images/lechuga2.jpg> \

Para el cultivo del pimiento los suelos más adecuados son los franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4% y principalmente bien drenados. Los valores de pH óptimos oscilan entre 6,5 y 7 aunque puede resistir ciertas condiciones de acidez (hasta un pH de 5,5); en suelos enarenados puede cultivarse con valores de pH próximos a 8. En cuanto al agua de riego el pH óptimo es de 5,5 a 7. Es una especie de moderada tolerancia a la salinidad tanto del suelo como del agua de riego, aunque en menor medida que el tomate. En suelos con antecedentes de *Phytophthora* sp. es conveniente realizar una desinfección previa a la plantación. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/images/lechuga2.jpg> \).

El pepino puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica. Es una planta medianamente tolerante a la salinidad (algo menos que el melón), de forma que si la concentración de sales en el suelo es demasiado elevada las plantas absorben con dificultad el agua de riego, el crecimiento es más lento, el tallo se debilita, las hojas son más pequeñas y de color oscuro y los frutos obtenidos serán torcidos. Si la concentración de sales es demasiado baja el resultado se invertirá, dando plantas más frondosas, que presentan mayor sensibilidad a diversas enfermedades. El pH óptimo oscila entre 5,5 y 7.
<http://www.infoagro.com/hortalizas/images/lechuga2.jpg> \

El cultivo de la cebolla prefiere suelos sueltos, benéficos, profundos, ricos en materia orgánica, de consistencia media y no calcárea. Los aluviones de los valles y los suelos de transporte en las dunas próximas al mar le van muy bien. En terrenos pedregosos, poco profundos, mal labrados y en los arenosos pobres, los bulbos no se desarrollan bien y adquieren un sabor fuerte. El intervalo para repetir este cultivo en un mismo suelo no debe ser inferior a tres años, y los mejores resultados se obtienen cuando se establece en terrenos no utilizados anteriormente para cebolla.
<http://www.infoagro.com/hortalizas/images/lechuga2.jpg> \

El cultivo del chile prefiere los suelos de textura ligera: arenos-arcillosos; con alta retención de humedad, con 1 – 2 % de materia orgánica. En general el chile es poco tolerante a la salinidad; en cuanto a pH los rangos de adaptación son de 6.3 - 7.0.

http://www.oirsa.org/Publicaciones/VIFINEX/Manuales/Manuales-2001/Manual-05/IV_sistema-2.htm

El cultivo de la berenjena prefiere el suelo que sea rico en nutrientes y bien drenado, aunque no deberá ser demasiado ácido (aguanta bien un pH de hasta 7.0) y, por la necesidad de calor, estará situado en un lugar soleado. Se adapta a una gran variedad de suelos, desarrollándose mejor en los suelos francos, arenosos, ricos en materia orgánica y bien drenados.
<http://www.infoagro.com/hortalizas/images/lechuga2.jpg> \

Para el cultivo de la espinaca esta es una especie bastante exigente en cuanto a suelo y prefiere terrenos fértiles, de buena estructura física y de

reacción química equilibrada. Por tanto, el terreno debe ser fértil, profundo, bien drenado, de consistencia media, ligeramente suelto, rico en materia orgánica y nitrógeno, del que la espinaca es muy exigente. No debe secarse fácilmente, ni permitir el estancamiento de agua. En suelos ácidos con pH inferior a 6,5 se desarrolla mal, en pH ligeramente alcalino se produce el enrojecimiento del pecíolo y a pH muy elevado es muy susceptible a la clorosis.

http://www.oirsa.org/Publicaciones/VIFINEX/Manuales/Manuales-2001/Manual-05/IV_sistema-2.htm

pH recomendado para los diferentes tipos de suelos.

El pH recomendable debe ser comprendido entre 5,5 y 8. Afortunadamente el 80% de los suelos está entre estos valores, pero si fuera un pH por debajo o por encima, debe de corregirse. Por lo tanto si el suelo fuera muy ácido ($\text{pH} < 5,5$) escasearán algunos nutrientes esenciales para las plantas como Calcio, Magnesio, Fósforo, Molibdeno y Boro y la estructura no suele ser buena. Para que el pH suba se recomienda incorporar caliza molida. La dosis sería de 15-20 Kg. por cada 100 metros cuadrados y se mezcla labrando.



Encalado de un suelo

Si el suelo es neutro (pH entre 6,5 y 7), perfecto, hay una óptima disponibilidad de todos los que las plantas necesitan normalmente. Aunque algunas, llamadas acidófilas, lo prefieren inferior a 6,5, y otras (calcícolas), son felices con un pH superior a 7.

Si el suelo es básico o alcalino ($\text{pH} > 8$) es muy probable que escaseen el Hierro, Manganeso, Zinc, Cobre y Boro; y las plantas amarillearán.



Carencia de Hierro en Rododendro

Para bajar el pH y que así se liberen los nutrientes insolubilizados se puede aplicar el sulfato de hierro que es un producto barato y fácil de conseguir; este se aplica en forma granulada (color marrón) en lugar de en partículas finas como cristales (color verde manzana). Este sirve para acidificar y adicionalmente para aportar algo de Hierro.

Sulfato de Hierro



Abonado del huerto

Los abonos estabilizados no solo no aumentan el pH del suelo, sino que lo pueden bajar 2 ó más unidades en el entorno inmediato de las raíces, siendo su efecto tanto más pronunciado cuanto más alto sea el pH. Mediante el abonado aumentamos la fertilidad del suelo y se restituyen los nutrientes minerales extraídos por los cultivos y perdidos por lavado.

Los abonos pueden ser orgánicos e inorgánicos.

Abonos orgánicos

Los orgánicos son estiércol, composta, mantillo, humus de lombriz, etc. Se producen humus y también liberan nutrientes minerales como el Nitrógeno, Fósforo, Azufre, etc. a medida que son descompuestos por los microorganismos del suelo. Desde una perspectiva ecológica, los abonos orgánicos, aunque de absorción más lenta que los sintéticos, favorecen a los suelos al activar las bacterias que descomponen el y a largo plazo son la mejor alternativa. Los nutrientes que contienen los abonos orgánicos

permanecen en el suelo mucho más tiempo que los artificiales, evitándose además que por lixiviación se contaminen los acuíferos o se laven más rápidamente de las capas superficiales del suelo.

<http://www.infojardin.com/huerto/Fichas/tomate.htm>)

Para el cultivo de tomate se recomienda en otoño, cultivar bien el terreno a 30 cm. e incorpora un buen abonado orgánico, mezclándolo homogéneamente. Es muy importante hacer este abonado, será la base alimenticia para el cultivo. La dosis recomendada de estiércol: 3 kilos por metro cuadrado. <http://www.infojardin.com/huerto/Fichas/tomate.htm>)

Si no se usa el estiércol animal, sirve el compost casero, mantillo u otros abonos orgánicos. La fertilización en los huertos caseros se basan en el estercolado previo a la plantación (puede ser estiércol animal de vaca, oveja, caballo, compost, mantillo, etc.); nada más, con eso es suficiente. El cultivo comercial hace uso intensivo de fertilizantes químicos para obtener una mayor producción, frutos más gruesos y "bonitos", pero menos sabrosos. <http://www.infojardin.com/huerto/Fichas/tomate.htm>)

No obstante, si la tierra de cultivo fuese pobre en nutrientes los primeros racimos de flor emerjan pobres o las hojas no crecen, tienes la posibilidad de hacer un abono de cobertera cuando las plantas estén ya instaladas en primavera aportando un fertilizante compuesto N-P-K (Nitrógeno, Fósforo y Potasio).

(<http://www.infojardin.com/huerto/Fichas/tomate.htm>)

Abonos orgánicos admitidos en Agricultura Ecológica

- Estiércoles de vaca, caballo, ovino, caprino, cerdo.
- Purines: deyecciones sólidas y líquidas junto con el agua de limpieza.
- Compost industrial: el que venden en sacos.
- Compost casero: el de elaboración propia.
- Turba negra y turba rubia: pueden ser interesantes o que den problemas.
- Vermicompost, también llamado humus de lombriz

- Residuos urbanos y lodos de depuradoras: cuidado con metales pesados (plomo, cadmio, mercurio...).
- Abonos verdes: Son cultivos realizados con la función principal de incorporar los verdes al suelo como abono. Se usan Leguminosas para que aporten Nitrógeno. altramuces para suelo ácido y en suelo calizo, veza, meliloto, guisante, habas, trébol y alfalfa.
- Enterrado de paja o matas de patata, cuellos de remolacha.
- Harina de sangre
- Harina de cuernos
- Harina de pescado
- Harina de carne
- Algas
- Guano
- Excrementos de murciélago
- Gallinaza
- Palomina
- Orujo de uva
- Orujo de aceituna.
- Pulpas de destilería
- Aserrín de frondosas (para hechar al montón del compost)
- Cenizas
- Abonos minerales admitidos en Agricultura Ecológica
- Fosfatos naturales
- Rocas silíceas
- Cloruro potásico
- Dolomita
- Magnesita
- Sulfato de magnesio

http://www.tusplantas.com/jardin/huerto/?pagina=jardin_huerto_015_015)

Dosis de abono

Para hacer un abonado preciso es necesario manejar análisis de suelos y análisis foliares. Esto en un huerto familiar no se suele hacer, pero sí en horticultura comercial. Decir que el análisis del suelo inicial sirve para corregir los elementos deficientes con abonado de fondo; y el análisis foliar en el cultivo para hacer el abonado de cobertera que más convenga durante el cultivo. Al final del cultivo, el análisis del suelo sirve para el año siguiente.

http://www.tusplantas.com/jardin/huerto/?pagina=jardin_huerto_015_015)

La dosis anual de estiércol es de 3 a 5 kilos por m² y es suficiente, pero también puedes complementar el abonado de fondo a base de fertilizante minerales complejo 8-15-15, a razón de 50 gr./m² o usando 15-15-15 reduciendo la dosis a 30 gr./m². Esto, sólo en suelos pobres o regulares. Una vez el cultivo está creciendo, si se hizo la estercoladura, debe ser suficiente, pero si se ve un crecimiento escaso, tienes la posibilidad de hacer un abono de cobertera en primavera aportando un fertilizante compuesto N-P-K (Nitrógeno, Fósforo y Potasio). Por ejemplo, 40 gramos por planta de fertilizante 15-15-15, repartiendo en 2 aplicaciones de 20 gramos cada una durante el ciclo del cultivo. Aplicar más abonos de los recomendados, no sólo es tirar el dinero, sino que puede resultar tóxico para las plantas.

http://www.tusplantas.com/jardin/huerto/?pagina=jardin_huerto_015_015)

Carencias de nutrientes

Todas las plantas necesitan para su crecimiento tomar 13 elementos químicos del suelo:

Macronutrientes: los precisan en grandes cantidades. Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Azufre, Magnesio.

http://www.tusplantas.com/jardin/huerto/?pagina=jardin_huerto_015_015)

Micronutrientes: los precisan en pequeñas cantidades. Hierro, Manganeso, Boro, Cobre, Cinc, Molibdeno y Cloro.

Los 3 elementos que toman en mayores cantidades son el Nitrógeno, el Fósforo y el Potasio (N, P y K). Las necesidades de cada uno varían para cada hortaliza. La mayoría de fertilizantes químicos contienen sólo estos tres: Nitrógeno, Fósforo y Potasio. El estercolado añade al suelo sobre todo Nitrógeno y Azufre, pero también de lo demás. Las carencias en el suelo de cualquier elemento dan síntomas visuales por faltar el elemento. Ejemplo: en suelos con exceso de cal se bloquea el Hierro, Cobre, Manganeso y las plantas amarillean.

http://www.tusplantas.com/jardin/huerto/?pagina=jardin_huerto_015_015)

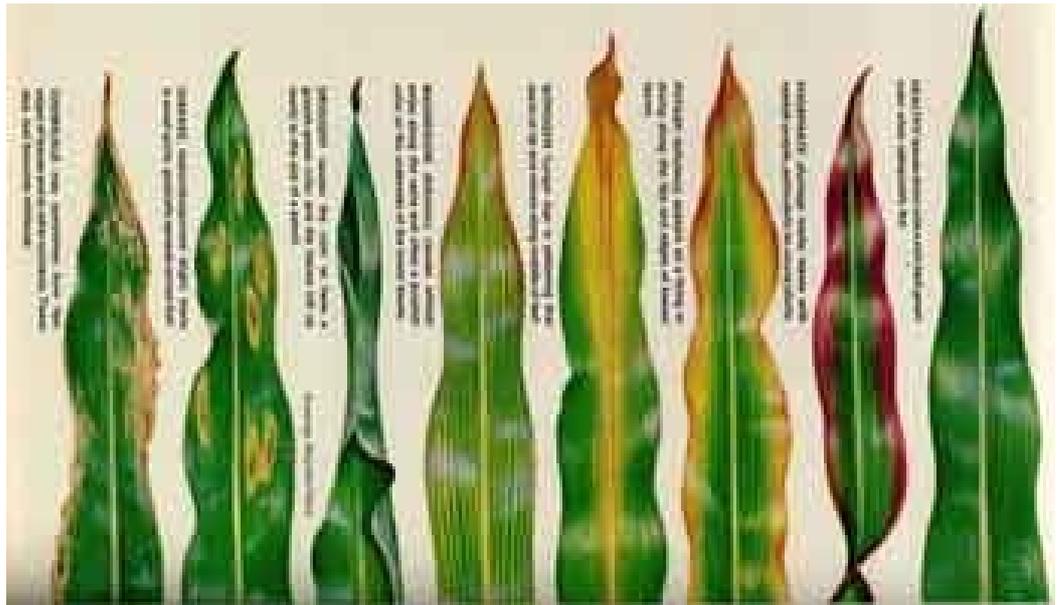
Las deficiencias de los microelementos se corrigen con quelatos de hierro u otros quelatos alrededor de las plantas.

La falta de Nitrógeno presenta hojas débiles y de colores verde-amarillentas, se corrige aplicando abonos nitrogenados. La falta de Fósforo se manifiesta sobre todo en las flores, las cuales se secan prematuramente, además de que tardan en formarse y abrirse; se corrige abonando después de la floración con Superfosfato de cal. La falta de Potasio se manifiesta en la forma y color de las hojas, las cuales se doblan por su borde, se quedan pequeñas y amarillean hasta tornarse grises. Si la falta de potasio persiste, estos síntomas progresan hasta que alcanzan la parte superior de la planta.

La falta de Magnesio presenta hojas de colores entre blancos y amarillos con manchas marrones, y puede ser corregido pulverizando Sulfato de magnesio. La falta de Boro se manifiesta mediante hojas verdes en el centro, que después se tornan amarillas y marrones por los bordes; y en las flores, que tardan en abrirse. Se corrige abonando con Boro, por ejemplo, con Bórax.

http://www.tusplantas.com/jardin/huerto/?pagina=jardin_huerto_015_015)

Ejemplo de Carencias de Nutrientes



Abonos minerales

Los abonos minerales o inorgánicos suelen ser productos químicos sintetizados y se dividen en:

- Fertilizantes nitrogenados
- Fertilizantes fosfatados
- Fertilizantes potásicos

Estos pueden ser sólidos (polvo, gránulos y bolitas) y líquidos.

Tenemos:

Fertilizantes convencionales, de uso común en agricultura. Ejemplo: 15-15-15, Nitrato amonio, Superfosfato simple, Cloruro potásico, etc.

Abonos de lenta liberación. Son más caros. Se van disolviendo poco a poco.

Fertilizantes líquidos. Se diluyen y se pueden aplicar con una regadera o mediante el riego por goteo (fertirrigación)

http://www.tusplantas.com/jardin/huerto/?pagina=jardin_huerto_015_015)

Abonos foliares. Se aplican sobre las hojas. Es una interesante técnica a emplear cuando el abonado radicular no es efectivo. Es útil cuando el suelo no es muy profundo y después de una plaga o una enfermedad, la respuesta es rápida y se restablece la actividad radicular. También para corregir carencias de micronutrientes (Hierro, Manganeso, Boro, Cobre,

Zinc...) con la fertilización foliar de microelementos y aminoácidos, después de una helada recupera el cultivo.

http://www.tusplantas.com/jardin/huerto/?pagina=jardin_huerto_015_015)

Existen algunos abonos organo-minerales, formados a base de compuestos orgánicos enriquecidos con minerales. Se venden en sacos. Todos estos abonos inorgánicos o sintéticos se asimilan más rápidamente que los orgánicos, es decir, que las plantas dispondrán de ellos desde el momento de aplicarlos.

http://www.tusplantas.com/jardin/huerto/?pagina=jardin_huerto_015_015)

Para el cultivo de la berenjena se recomiendan fertilizantes inorgánicos como son fertilizantes enriquecidos con nitrógeno (N), para un óptimo desarrollo. El fósforo (P) será el nutriente necesario durante las primeras etapas de crecimiento, ya que fortalece las raíces. Asimismo, necesita potasio, en especial cuando el fruto está madurando, ya que es uno de los determinantes de su buena calidad, además de reducir el riesgo de enfermedades. Por último, es conveniente añadir al terreno magnesio (Mg), que evitará el crecimiento inadecuado y que las hojas se vuelvan amarillas. (http://www.tusplantas.com/jardin/huerto/?pagina=jardin_huerto_015_015)

Las extracciones de elementos de cada hortaliza vienen en los manuales técnicos. Son distintas al principio, crecen vegetativamente siendo el Nitrógeno (N) y el Fósforo (P) más importantes; y para floración y fructificación, el Potasio (K) es de los más importantes. Se pierden nutrientes por lavado de lluvias y riego, sobre todo nitratos y Potasio. Se aprovechan como abono los restos del cultivo anterior: tallos, hojas, raíces y frutos. Restos que quedan en suelo o al compost.

(http://www.tusplantas.com/jardin/huerto/?pagina=jardin_huerto_015_015)

Necesidades de Nitrógeno

Cuadro 1.2.- Necesidades de Nitrógeno

Alta	Muy baja
Coles de Bruselas	Zanahoria Ajos

<p>Apio</p> <p>Puerros</p> <p>Melones</p> <p>Acelgas suizas</p> <p>Repollos</p>	<p>Rábanos</p> <p>Los guisantes no requieren N suplementario</p>
---	--

Los guisantes no requieren N suplementario

Un suelo que es fértil de por sí y al que se le incorpora bastante materia orgánica todos los años (estiércol, compost, mantillo, humus de lombriz, etc.), producirá abundantes cosechas de hortalizas sin necesidad de fertilizantes químicos. Ahora bien, hay suelos pobres o regulares que hay que aumentarles su fertilidad. Hacerlo a base de materia orgánica lleva varios años y un alimento suplementario con fertilizantes minerales será necesario en estos suelos de menor calidad. También el aporte de fertilizante mineral sirve para corregir deficiencias de nutrientes (Nitrógeno, Potasio, Magnesio, Hierro, Boro, etc.). El cultivo comercial hace uso intensivo de fertilizantes químicos para obtener una mayor producción, frutos más gruesos y "bonitos", pero menos sabrosos.

(http://www.tusplantas.com/jardin/huerto/?pagina=jardin_huerto_015_015)

La fertilización en los huertos caseros se basan en el estercolado o en la incorporación de otras materias orgánicas. Puede hacerse con estiércol animal de vaca, oveja, caballo... (venden en sacos sin mal olor), compost casero, mantillo, humus de lombriz, etc. El "estercolado" se hace en invierno, pero también puede aplicarse en otoño avanzado. Será el abonado de fondo.

En resumen haciendo un buen abonado cada año con estiércol, compost, mantillo, humus de lombriz o cualquier otro abono orgánico de calidad (los hay buenos y los hay mediocres) no debe haber problemas en el 90% de los huertos en cuanto a alimentación de las plantas. Será la mejor manera de abonar los cultivos, es el método tradicional del hortelano.

Como regar

Es muy importante en todas las hortalizas que el drenaje sea bueno, es decir, que no se encharque durante largo tiempo. Si el suelo tiene un mal drenaje. Riega por la mañana temprano o por la tarde después de la puesta del sol. No riegues en las horas más calurosas del día. La evaporación es mayor y las gotas de agua que permanecen en las hojas o sobre los frutos concentran los rayos solares y pueden producir quemaduras por "efecto lupa". Cuidado con regar con aguas de pozos salinas. Se perjudican las plantas (el tomate resiste más) y la tierra se saliniza (concentración de sales) con los años.

Tampoco es bueno regar con aguas demasiado frías o calientes; a la planta le puede "sentar mal". Fría es cuando en verano se saca directamente de un pozo. Lo ideal es que esté más o menos a temperatura ambiental.

Se recomienda no regar las hortalizas antes de la recolección porque los frutos serán más acuosos, con la pulpa menos consistente, y se conservarán menos, también es necesario la construcción de cortavientos que servirán para proteger al huerto del viento. El viento seca el suelo y las plantas y, si evitas este efecto, ahorrarás agua. Otra alternativa es utilizar películas plásticas como acolchado para controlar las pérdidas de agua por evaporación.

Las hortalizas de hoja y de ensalada, como **espinacas**, **acelgas**, la mayoría de las **coles** y las **lechugas**, el periodo más crítico son entre 10 días y 21 días antes de alcanzar la madurez; durante este periodo es fundamental que dispongan de mucha agua. Fuera de este periodo riega la mitad semanal durante tiempo seco. El momento crítico para tomates, pimientos, judías, calabacines, pepinos y guisantes, es cuando se forman las flores y se desarrollan los frutos o bayas. Si las condiciones fuesen secas en este momento, riega al igual que para los cultivos de hojas. No riegues intensamente antes del periodo crítico, pues esto produce desarrollo de hojas en detrimento de los frutos. Los cultivos de raíz, como zanahorias, rábanos y remolachas, requieren un riego moderado durante la estación de desarrollo y aumentar cuando las raíces comiencen a expandir.

Fertirrigación

La Fertirrigación consiste en la aplicación simultánea de agua y fertilizantes por medio del sistema de riego, con ello se pretende situar los nutrientes bajo la acción del sistema radical suministrándolos de forma continua y de acuerdo con las necesidades de las plantas (Vega 1998).

En Fertirrigación se comprende que su mayor utilidad se consiga con aplicaciones periódicas, en dosis bajas a lo largo del programa de riego, de acuerdo a las necesidades de las plantas y no de una sola vez. (Burgeño, 1996; citado por Ángeles, 1999)

El cultivo de hortalizas y flores en invernaderos sobre dunas de arena y/o en sustratos inertes requiere un especial y preciso control del fertirriego. Esto se debe a que por un lado, se trata de cultivos delicados, con corto e intenso período de crecimiento, muy sensibles al manejo nutricional y con un sistema radical poco desarrollado. Por otro lado, la CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico) de estos medios de cultivo es muy baja y no contribuyen nutrientes, siendo la única fuente de nutrientes a través del sistema de fertirriego. Esta situación se potencia aún más cuando se cultiva en contenedores o macetas donde las raíces están confinadas en un volumen muy limitado.

La baja capacidad de retención de agua y la pequeña reserva de nutrientes existente en estos sistemas, hacen que éstos sean muy sensibles y con poca capacidad de recuperación frente a cualquier error o desajuste en el fertirriego. Esto implica que los ciclos de fertirriego deben ser frecuentes, homogéneos y precisos. El aporte de nutrientes debe ser completo (N, P, K, Ca, Mg y micro nutrientes) y el pH debe ser mantenido constantemente dentro de los valores adecuados. El monitoreo del agua de riego y de drenaje debe ser exhaustivo.

La dosificación cualitativa o proporcional es la única manera de lograr un control preciso de la concentración y del momento de inyección, tal como se requieren en invernaderos y/o sustratos artificiales. Los fertilizantes aptos para fertirriego pueden ser líquidos o sólidos solubles. Los fertilizantes líquidos pueden ser formados por una sola sustancia o pueden ser compuestas (Pilatti 1977).

MATERIALES Y METODOS

Localización de las fuentes de información.

Esta investigación se llevó a cabo mediante trabajos realizados anteriormente por alumnos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Gracias a estas consultas que se hicieron se logró concluir este material. Algunos de estos materiales se encuentran en la Biblioteca; y cabe destacar que en cuanto a información sobre huertos familiares es muy escasa la información dentro de la Biblioteca de esta institución. La mayor parte de esta información fue recaudada gracias a las fuentes de Internet, ya que contamos con este servicio dentro de la Universidad.

Fuentes de información

Se contó como fuente de información el banco de tesis de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Publicaciones en Internet, y tesis archivadas dentro del departamento de Riego y Drenaje.

Primeramente recurrí a las publicaciones que existen o se publican en Internet, aquí se colecto la mayor parte de la información ya que es una de las fuentes que se publican datos mas recientes y mas completos, de proyectos realizados en diferentes estados de nuestro país. Así como también se reportan proyectos realizados fuera del país como Honduras, y otros.

Otra fuente de información fueron los libros de titulo tesis que existen en el banco de tesis que se encuentra dentro de la Biblioteca de la Universidad; de aquí se obtuvieron algunos datos de las diferentes hortalizas principalmente del tomate que es una de las hortalizas mas importantes en el mundo por la comercialización y el consumo.

También se contó como fuente de información de los apuntes de la asignatura de Olericultura. Se imparte dentro de nuestra carrera de Ingeniero agrónomo en Irrigación, que pertenece al departamento de Horticultura. También se consultaron libros sobre las necesidades de la planta que es sobre los nutrientes que requiere la planta durante su desarrollo y crecimiento, para obtener un fruto de calidad.

Metodología para el análisis de la información.

La metodología para recaudar la información, empezó con la búsqueda de las tesis que son generadas en la UAAAN. Estas se encuentran como ya se mencionó anteriormente dentro del banco de tesis al cual tenemos acceso. Actualmente se cuenta con la entrada de paquetes computacionales para una fácil búsqueda y localizar lo que se necesita a través de palabras claves o por títulos así como de autores.

Para llevar a cabo éste proyecto en los Municipios se propone huertos familiares localizados estratégicamente. La propuesta representa una opción económica, técnica y agronómicamente valida que permite producir. Los problemas a los que se enfrenta la propuesta es la falta de recursos, ausencia de planes específicos, convencimiento de que puede ser la solución real a gran escala.

Esto significa un reto para convencer a las Instituciones de gobierno federal, estatal y municipal, de la necesidad de apoyar proyectos, trabajar en todos los niveles y traducirlo en hechos.

Búsqueda de proyectos realizados.

En esta búsqueda se obtuvo muy poca información ya que dentro de la Biblioteca de la UAAAN no existe mucha bibliografía que nos proporcionara la metodología para realizar un huerto familiar.

Cabe mencionar que la mayoría de las tesis generadas en la UAAAN se encuentra gran información sobre las hortalizas estas nos facilitaron gran parte de la información y cumplió con la necesidad de la investigación. Aunque se seleccionó solo la parte que mas nos interesó para este tema.

Selección de comunidades y productores

Esta selección se hará mediante técnicas de diagnóstico participativo y tomando en consideración los siguientes criterios: Que sea un productor o grupo de señoras que tenga interés por participar en el proceso de cultivo y que posea un terreno apto al cultivo.

Establecimiento de huertos

Una vez seleccionado el sitio se iniciará la instalación del huerto familiar para lo cual estarán presentes los integrantes beneficiados, con la

finalidad de que sepan como se lleva a cabo dicho establecimiento y ellos sean promotores en su comunidad posteriormente

Supervisión, asesoría y seguimiento

Esta será proporcionada por los técnicos encargados del proyecto, a los participantes en su huerto, a través de visitas a fin de constatar el avance de las actividades planteadas, en forma conjunta con los municipios.

Búsqueda de las características de las hortalizas.

A partir de la metodología antes citada se procede a clasificar a las hortalizas y a describir las plagas y enfermedades que se presentan en el ciclo del cultivo.

CARACTERÍSTICAS DE LAS HORTALIZAS.

Características generales.

- Sus órganos son suculentos y tiernos con alto contenido de celulosa y bajo contenido de lignina.
- Por lo general, son de tamaño pequeño.
- En las hortalizas es más importante la calidad que la cantidad.
- Tienen ciclos agrícolas muy cortos.

Características específicas.

- Las hortalizas son muy sensibles al manejo y por lo tanto factores como la textura de suelo, el suministro del agua, el pH del suelo, la nutrición, la producción de trasplantes, etc. Son muy importantes para alcanzar el éxito en la explotación comercial de este tipo de cultivos.
- Prácticamente, se adaptan a todas las condiciones climáticas. Las compañías productora de semilla han sido capaces de producir los cultivares para las diferentes regiones climáticas. Así se tienen variedades mejoradas, de una misma especie, para crecer y desarrollarse en diversas condiciones de temperatura, en fotoperíodo largo ó corto, en primavera u otoño, etc.
- Tienen alto valor nutritivo.
- Su modo de consumo es variado.
- Son generadoras de empleo, por demandar gran cantidad de mano de obra.
- Por su ciclo agrícola corto, la inversión se recupera rápidamente.

Clasificación por plagas y Enfermedades que atacan a las hortalizas.

Los resultados encontrados nos muestran las plagas y enfermedades así como virus que se presentan en algunos cultivos. Solo se mencionan algunos ya que por lo regular las plagas o enfermedades que se presentan en un cultivo suele manifestarse en los demás debido a que pertenecen a las mismas familias. Primeramente mencionaremos al cultivo del tomate ya que las plagas y enfermedades que lo atacan se presentan en los demás cultivos.

Cultivos seleccionados para la descripción de plagas y enfermedades de las hortalizas.

En este apartado aparecerán los cultivos que fueron seleccionados para presentar un breve resumen de las plagas y enfermedades que atacan a las hortalizas.

Enfermedades del tomate

Oidio, Ceniza u Oidiopsis (*Leveillula taurica*)



Son manchas amarillas en el haz que se necrosan por el centro, observándose un polvillo blanquecino por el envés. En caso de fuerte ataque la hoja se seca y se desprende pudiendo llegar a provocar importantes defoliaciones. Elimina malas hierbas y restos de cultivo porque supone reservorio de esporas. Control químico, por ejemplo, con azufre.

Control químico

Cuadro 1.3.- Muestra los Productos químicos, dosis y la presentación del Producto para eliminar enfermedad Oidio, Ceniza u Oidiopsis (*Leveillula taurica*).

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Azufre 72%	0.20-0.60%	Suspensión concentrada
Azufre molido 60%	30-50 kg/ha	Polvo para

		espolvoreo
Clortalonil 30% + Metil tiofanato 17%	0.20-0.25%	Suspensión concentrada
Fenarimol 12%	0.02-0.05%	Concentrado emulsionable
Penconazol 10%	40 cc/100 l de agua	Concentrado emulsionable
Propineb 70% + Triadimefon 4%	0.20-0.30%	Polvo mojable
Tetraconazol 10%	0.03-0.05%	Concentrado emulsionable
Triadimefon 25%	0.02-0.05%	Concentrado emulsionable
Triadimenol 25%	0.03-0.05%	Concentrado emulsionable

Podredumbre gris o Botritis (*Botrytis cinerea*)



En hojas y flores se producen lesiones pardas. En frutos se produce una podredumbre blanda (más o menos acuosa, según el tejido), en los que se observa el micelio gris del hongo.

- Eliminación de malas hierbas, restos de cultivo y plantas infectadas.
- Tener especial cuidado en la poda, realizando cortes limpios a ras del tallo.
- Control químico a los primeros síntomas o preventivamente (es difícil).

Control químico

Cuadro 1.4.- Muestra los Productos químicos, dosis y la presentación del Producto para eliminar enfermedad Podredumbre gris o Botritis (*Botrytis cinerea*)

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Benomilo 50%	0.10%	Polvo mojable
Captan 40% + Tiabendazol 17%	0.15- 0.25%	Polvo mojable

Captan 47.5%	0.25-0.30%	Suspensión concentrada
Carbendazima 25% + Dietofencarb 25%	0.10-0.15%	Polvo mojable
Carbendazima 25% + Oxinato de cobre 41% + Quinosol 20%	0.10%	Polvo mojable
Carbendazima 50%	0.06%	Suspensión concentrada
Cimoxanilo 4% + Folpet 40%	0.30%	Polvo mojable
Ciprodinil 37.5% + Fluodioxonil 25%	60-100 g/Hl	Granulado dispersable en agua
Clortalonil 30% + Metil tiofanato 17%	0.20-0.25%	Suspensión concentrada
Clortalonil 37% + Oxido cuproso 25%	0.15-0.30%	Polvo mojable
Diclofluanida 35% + Oxadixil 10%	0.20%	Polvo mojable
Diclofluanida 40% + Tebuconazol 10%	0.15-0.25%	Polvo mojable
Folpet 10%	20-30 kg/ha	Polvo para espolvoreo
Folpet 24% + Oxadixil 8% + Oxicloruro de cobre 12%	0.20-0.30%	Polvo mojable
Folpet 40% + Tiabendazol 17%	0.15-0.25%	Suspensión concentrada
Folpet 60% + Oxadixil 20%	0.10-0.13%	Polvo mojable
Iprodiona 2%	20-30 kg/ha	Polvo para espolvoreo
Mancozeb 60% + Metil tiofanato 14%	2-4 l/ha	Polvo mojable
Maneb 30% + Metil tiofanato 15%	0.40-0.60%	Suspensión concentrada
Pirimetanil 40%	0.15-0.20%	Suspensión concentrada
Tebuconazol 25%	0.04-0.10%	Emulsión de aceite en agua

Podredumbre blanca (Sclerotinia sclerotiorum)



En planta produce una podredumbre blanda (no desprende mal olor) acuosa al principio que posteriormente se seca más o menos según la succulencia de los tejidos afectados, cubriéndose de un abundante micelio algodonoso blanco, observándose la presencia de numerosos esclerocios, blancos al principio y negros más tarde. Control y prevención igual que Botritis.

Control químico

Cuadro 1.5.- Muestra los Productos químicos, dosis y la presentación del Producto para eliminar enfermedad Podredumbre blanca (Sclerotinia sclerotiorum)

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Captan 40% + Tiabendazol 17%	0.15-0.25%	Polvo mojable
Ciprodinil 37.5% + Fludioxonil 25%	60-100 g/Hl	Granulado dispersable en agua
Folpet 40% + Tiabendazol 17%	0.15-0.25%	Suspensión concentrada
Tebuconazol 25%	0.04-0.10%	Emulsión de aceite en agua

Mildiu (Phytophthora infestans (Mont.) de Bary. OOMYCETES: PERONOSPORALES)



En hojas aparecen manchas irregulares de aspecto aceitoso al principio que rápidamente se necrosan e invaden casi todo el foliolo. Alrededor de la zona afectada se observa un pequeño margen que en

presencia de humedad y en el envés aparece un fieltro blancuzco poco patente.

En tallo, aparecen manchas pardas que se van agrandando y que suelen circundarlo.

Afecta a frutos inmaduros, manifestándose como grandes manchas pardas, vítreas y superficie y contorno irregular. Las infecciones suelen producirse a partir del cáliz, por lo que los síntomas cubren la mitad superior del fruto.

Métodos de control:

- Eliminar partes enfermas.
- No mojar el follaje, sino regar solo los pies de las plantas.
- Medios curativos son un preparado de cobre, como oxiclورو de cobre o caldo bordelés. Se puede tratar con decocción de cola de caballo. El caldo de equiseto actúa como preventivo contra enfermedades fúngicas.
- Puedes aplicar caldo bordelés (lleva sulfato de cobre) cuando empiezan a crecer las matas, en primavera. Después, cuando hace mas calor se les hecha azufre en polvo por encima. Todo mejor antes de que aparezca la enfermedad. Cuando humedece y hace calor son condiciones que desencadenan el mildiu.
- El uso de azufre y de cobre es ecológico y controla diversos hongos habituales.

Control químico

Cuadro 1.6.- Muestra los Productos químicos, dosis y la presentación del Producto para eliminar enfermedad Mildiu (Phytophthora infestans (Mont.) de Bary. OOMYCETES: PERONOSPORALES)

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Azoxystrobin 25%	80-100 cc/Hl	Suspensión concentrada
Azufre micronizado 60%+ Carbaril 7.5% + Oxiclورو de cobre 2%	20-25 kg/ha	Polvo para espolvoreo
Azufre micronizado 80% + Captan 5%	20-30 kg/ha	Polvo para espolvoreo
Benalaxil 4% + Oxiclورو de cobre 33%	0.40-	Polvo para

	0.60%	espolvoreo
Benalaxil 6% + Cimoxanilo 3.2% + Folpet 35%	0.23-0.33%	Polvo mojable
Benalaxil 8% + Mancozeb 65%	0.20-0.30%	Polvo mojable
Captan 40% + Tiabendazol 17%	0.15-0.25%	Polvo mojable
Captan 40% + Zineb 20%	0.30%	Polvo mojable
Carbendazima 25%+ Oxinato de cobre 41% + Quinosol 20%	0.10%	Polvo mojable
Cimoxanilo 3% + Folpet 32% + Ofurace 60%	0.20-0.30%	Polvo mojable
Cimoxanilo 3% + Mancozeb 15% + Oxicloruro de cobre 15%	0.30-0.40%	Polvo mojable
Cimoxanilo 3% + Sulfato cuprocálcico 22.5%	0.40%	Polvo mojable
Cimoxanilo 4.8% + Metiram 64%	0.25%	Granulado dispersable en agua
Clortalonil 72% + Metalaxil 9%	0.25%	Polvo mojable
Diclofluanida 40% + Tebuconazol 10%	0.20-0.30%	Polvo mojable
Folpet 10% + Sulfato cuprocálcico 20%	0.15-0.25%	Polvo mojable
Fosetil Al 35% + Mancozeb 35%	0.40-0.60%	Polvo mojable
Oxicloruro cuprocálcico 20% + Propineb 15%	0.30-0.50%	Polvo mojable
Sulfato cuprocálcico 20%	0.30-0.40%	Polvo mojable

Alternariosis (Alternaria solani ASCOMYCETES: DOTHIDEALES)



En hoja se producen manchas pequeñas circulares o angulares, con marcados anillos concéntricos. En tallo y pecíolo se producen lesiones negras alargadas, en las que se pueden observar a veces anillos concéntricos. Los frutos son atacados a partir de las cicatrices del cáliz, provocando lesiones pardo-oscuros ligeramente deprimidas y recubiertas de numerosas esporas del hongo.

Afecta principalmente a solanáceas y especialmente a tomate y patata. En plántulas produce un chancro negro en el tallo a nivel del suelo. En pleno cultivo las lesiones aparecen tanto en hojas como tallos, frutos y pecíolos. En hoja se producen manchas pequeñas circulares o angulares, con marcados anillos concéntricos. En tallo y pecíolo se producen lesiones negras alargadas, en las que se pueden observar a veces anillos concéntricos. Los frutos son atacados a partir de las cicatrices del cáliz, provocando lesiones pardo-oscuros ligeramente deprimidas y recubiertas de numerosas esporas del hongo.

Fuentes de dispersión: solanáceas silvestres y cultivadas, semillas infectadas, restos de plantas enfermas. Las conidias pueden ser dispersadas por salpicaduras de agua, lluvia, etc., o el viento. Rango de temperatura: 3 - 35 °C. La esporulación está favorecida por noches húmedas seguidas de días soleados y con temperaturas elevadas.

Control preventivo y técnicas culturales

- Eliminación de malas hierbas, plantas y frutos enfermos.
- Manejo adecuado de la ventilación y el riego.
- Utilizar semillas sanas o desinfectadas y plántulas sanas.
- Abonado equilibrado.

Control químico

Cuadro 1.7.- Muestra los Productos químicos, dosis y la presentación del Producto para eliminar enfermedad Alternariosis (Alternaria solani ASCOMYCETES: DOTHIDEALES).

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Benalaxil 4% + Oxicloruro de cobre 33%	0.40-0.60%	Polvo mojable
Benalaxil 8% + Mancozeb 65%	0.20-0.30%	Polvo mojable

Captan 25% + Cimoxanilo 4% + Mancozeb 20%	0.30%	Polvo mojable
Captan 40% + Tibendazol 17%	0.15-0.25%	Polvo mojable
Captan 47.5%	0.25-0.30%	Polvo mojable
Carbendazima 25% + Oxinato de cobre 41% + Quinosol 20%	0.10%	Polvo mojable
Cimoxanilo 3% + Folpet 32% + Ofurace 6%	0.20-0.30%	Polvo mojable
Cimoxanilo 3% + Sulfato cuprocálcico 22.5%	0.40%	Polvo mojable
Cimoxanilo 4% + Mancozeb 40%	0.30%	Polvo mojable
Cimoxanilo 4.8% + Metiram 64%	0.25%	Granulado dispersable en agua
Clortalonil 15% + Mancozeb 64%	0.25-0.30%	Polvo mojable
Clortalonil 15% + Tiabendazol 17%	0.15-0.30%	Suspensión concentrada
Clortalonil 72% + Metalaxil 9%	0.20-0.30%	Polvo mojable
Diclofluanida 40% + Tebuconazol 10%	0.15-0.25%	Polvo mojable
Difenoconazol 25%	300-500 cc/ha	Concentrado emulsionable
Folpet 10% + Sulfato cuprocálcico 20%	0.40-0.60%	Polvo mojable
Folpet 30% + Mancozeb 45%	0.25%	Polvo mojable
Folpet 40% + Tiabendazol 17%	0.15-0.25%	Suspensión concentrada
Fosetil Al 35% + Mancozeb 35%	0.30-0.50%	Polvo mojable
Mancozeb 64% + Metalaxil 8%	0.20-0.30%	Polvo mojable
Oxícloruro cuprocálcico 20% + Propineb 15%	0.30-0.40%	Polvo mojable
Propineb 70% + Triadimefon 4%	0.20-0.30%	Polvo mojable

Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici (Sacc) Snyder & Hansen



Comienza con la caída de peciolo de hojas superiores. Las hojas inferiores amarillean avanzando hacia el ápice y mueren. También puede ocurrir que se produzca un amarilleo que comienza en las hojas más bajas y que termina por secar la planta. Si se realiza un corte transversal al tallo se observa un oscurecimiento de los vasos. El hongo puede permanecer en el suelo durante años y penetra a través de las raíces hasta el sistema vascular. Síntomas similares a los producidos por *Verticilium* sp.

Control químico

Cuadro 1.8.- Muestra los Productos químicos, dosis y la presentación del Producto para eliminar enfermedad *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Sacc) Snyder & Hansen.

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Captan 40% + Tiabendazol 17%	0.15-0.25%	Polvo mojable
Dodina 50%	0.10-0.13%	Suspensión concentrada
Etridiazol 48%	0.20%	Concentrado emulsionable
Etridiazol 6% + Quintoceno 24%	15-20%	Concentrado emulsionable
Folpet 40% + Tiabendazol 17%	0.15-0.25%	Suspensión concentrada
Folpet 50%	0.25-0.30%	Microgránulo
Procloraz 45%	0.15 cc/planta	Emulsión de aceite en agua

***Verticilium dahliae* Kleb. (ASCOMYCETES: HYPOCREALES)**



Produce los mismos síntomas que Fusarium y es necesario su estudio en laboratorio para confirmar que se trata de Verticillium dahliae. La penetración se realiza en el suelo, favorecida por heridas en las raíces.

Disminución importante de los rendimientos y disminución del tamaño de los frutos, en ataques severos. Si las condiciones favorables a la enfermedad remiten, puede obtenerse una cosecha normal. Métodos de control igual que Fusarium. En berenjena los síntomas empiezan por una marchites en las horas de calor, que continua con clorosis de la mitad de las hojas y de forma unilateral, desde las hojas de la base al ápice. La planta termina marchitándose y muriendo, aunque no siempre, de manera que cuando las temperaturas aumentan los síntomas desaparecen y la planta vegeta normalmente. Haciendo un corte transversal de los vasos se observa un oscurecimiento de color pardo claro.

El hongo forma microesclerocios que permanecen en el suelo en restos de cultivos, siendo capaz de soportar condiciones elevadas y sobrevivir durante más de 12-14 años. La diseminación se produce especialmente a través del agua de riego, tierra en zapatos y material de plantación infectado. Las malas hierbas actúan como reservorio de la enfermedad. La temperatura aérea que favorece la enfermedad oscila entre los 21-25°C. En Almería se observa en los meses de invierno.

Control preventivo y técnicas culturales

- Eliminar las malas hierbas.
- Destruir los restos de cultivo.
- Utilizar material de plantación sano.
- Evitar contaminaciones a través de aperos, tierra y salpicaduras de agua.
- Utilizar variedades resistentes (con el gen V).
- Solarización.

Control químico

- La lucha química es poco eficaz.
- Sólo en casos justificados es aconsejable la desinfección con fumigantes.

Caída de plántulas o Damping-off



En semilleros, los hongos de las raíces causan gran mortandad en plántulas recién germinadas. Es lo que se conoce por “caída de plántulas” o “damping-off”. A nivel del cuello quedan ennegrecidos y se doblan cayendo sobre el sustrato. Los causantes son *Fusarium*, *Phytophthora* y *Rhizoctonia*. La infección se expande con rapidez por todo el semillero.

Para evitar que aparezcan se recomienda lo siguiente:

- Usa sustratos limpios y frescos. No uses para semilleros tierra del jardín que seguro que lleva hongos nocivos.
- Un buen sustrato es muy poroso, tanto que cuando hace calor debes regar dos veces al día.
- Evita el exceso de agua porque despierta el inóculo.
- Bandejas, herramientas y estructuras limpias (por ej. con lejía).
- Si utilizas estiércol que esté bien fermentado.
- No pongas una elevada densidad de plantas.
- Ventila en forma adecuada para evitar el aire enrarecido.
- Tratamiento químico según el hongo que esté actuando, aplicando alrededor del cuello de las plantas un producto que contenga Benomilo, por ejemplo. No es muy eficaz.

Enfermedades producidas por bacterias (bacteriosis)

- Chancro bacteriano del tomate (*Clavibacter michiganensis*)
- Mancha negra del tomate (*Pseudomonas syringae* p.v. tomato)
- Roña o sarna bacteriana (*Xanthomonas campestris* p.v. vesicatoria)
- Podredumbres blandas (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*)

Chancro bacteriano del tomate (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*)



Puede afectar a plántulas que presentan síntomas de marchitez y muerte. En plantas adultas se marchitan las hojas inferiores. En tallo, en ocasiones se observan chancros oscuros, longitudinales y abiertos que pueden exudar un líquido amarillo al realizar un corte longitudinal al tallo. En fruto, aparecen manchas en forma de "ojo de pájaro" de 3 a 6 mm de diámetro, con el centro oscuro y halo amarillo.

Mancha negra del tomate (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Okabe) Young et al.)



Bacteriosis más frecuente en los cultivos de tomate almerienses. Afecta a todos los órganos aéreos de la planta. En hoja, se forman manchas negras de pequeño tamaño (1-2 mm de diámetro) y rodeadas de halo amarillo, que pueden confluir, llegando incluso a secar el foliolo. En tallos, pecíolos y bordes de los sépalos, también aparecen manchas negras de borde y contorno irregular. Las inflorescencias afectadas se caen. Tan sólo son atacados los frutos verdes, en los que se observan pequeñas manchas deprimidas. Las principales fuentes de infección las constituyen: semillas contaminadas, restos vegetales contaminados y la rizosfera de numerosas plantas silvestres. El viento, la lluvia, las gotas de agua y riegos por aspersión diseminan la enfermedad que tiene como vía de penetración los estomas y las heridas de las plantas. Las condiciones óptimas de desarrollo son temperaturas de 20 a 25°C y períodos húmedos.

Control preventivo y técnicas culturales

- Eliminación de malas hierbas, plantas y frutos enfermos.
- Manejo adecuado de la ventilación y el riego.

- Utilizar semillas sanas o desinfectadas y plántulas sanas.
- Abonado equilibrado.

En hojas, se forman manchas negra de 1-2 mm de diámetro y rodeadas de halo amarillo que pueden confluir. En tallo, peciolos y bordes de los sépalos también aparecen manchas negras de borde. Solo son atacados los frutos verdes en los que se observan pequeñas manchas (de 1 mm) deprimidas. El viento, lluvia, gotas de agua y riegos por aspersión diseminan la enfermedad.

Control químico

Cuadro 1.9.- Muestra los Productos químicos, dosis y la presentación del Producto para eliminar enfermedad Mancha negra del tomate (*Pseudomonas syringae* pv. tomato (Okabe) Young et al.)

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Kasugamicina 5% + Oxicloruro de cobre 45%	0.08-0.15%	Polvo mojable
Kasugamicina 8%	0.05%	Polvo mojable

Roña o sarna bacteriana (*Xanthomonas campestris* p.v. vesicatoria)



Provoca manchas negras en todas las partes aéreas de la planta igual que Ps. tomato pero en general, más grandes y regulares. El diagnóstico en campo se distingue de Ps tomato por el tamaño de las manchas y si es ataque avanzado en fruto, por los grandes chancros pustulosos característicos.

Podredumbres blandas (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*)



Penetra por heridas, provocando generalmente podredumbres acuosas, blandas que suelen desprender olor nauseabundo. En tomate se observa exteriormente en el tallo manchas negruzcas y húmedas. En general, la planta suele morir.

Control de bacterias:

- Utilizar semilla sana o desinfectada
- Marco de plantación que permita buena ventilación.
- Evitar heridas de poda
- Evitar humedad ambiental elevada
- Destruir plantas y frutos enfermos.
- Tratamientos con productos cúpricos: oxiclورو de cobre, sulfato cúprico, óxido cuproso, etc. o Kasugamicina.

Virosis en tomate

- Virus del bronceado del tomate (TSWV)
- Virus del mosaico del pepino (CMV)
- Virus Y de la patata (PVY)
- Virus del rizado amarillo del tomate (TYLV)
- Virus del mosaico del tomate
- Virus del enanismo ramificado del tomate (TBSV)

Control de los virus del tomate:

- Eliminación de plantas afectadas y malas hierbas de dentro y fuera del invernadero.
- Control de insectos vectores: pulgones, mosca blanca y trips.
- Utilizar variedades resistentes

Virus del bronceado del tomate (TSWV)



Produce enanismo y producción nula o escasa; a veces las plantas mueren. Generalmente se producen en hojas bronceado con puntos y manchas necróticas que a veces afectan a los pecíolos y tallos; en frutos aparecen manchas, maduración irregular, deformaciones y necrosis. La transmisión se produce mediante varias especies de trips.

Virus del mosaico del tomate.



En las hojas de tomate se observa un mosaico verde claro-verde oscuro. Los frutos aparecen con deformaciones, manchas generalmente amarillas y a veces maduración irregular. La transmisión se realiza por semillas y mecánicamente por contacto de manos, herramientas, etc. No se conocen vectores específicos naturales.

Virus del rizado amarillo del tomate (TYLV)



En plantas pequeñas se produce parada del crecimiento; en planta desarrollada, los folíolos son de tamaño reducido. En los frutos no se observan síntomas, solo una reducción de tamaño.

Virus del mosaico del tomate



En las hojas de tomate se observa un mosaico verde claro-verde oscuro. Los frutos aparecen con deformaciones, manchas generalmente amarillas y a veces maduración irregular. La transmisión se realiza por semillas y mecánicamente por contacto de manos, herramientas, etc. No se conocen vectores específicos naturales.

Virus de la cuchara o virus del rizado amarillo del tomate (Tomato Yellow Leaf Curl Virus) (TYLCV)



Esta enfermedad está formada por un complejo vírico TYLCV, perteneciente al género Begomovirus, causando graves pérdidas en el cultivo del tomate en Oriente Próximo, Europa, África, Islas del Caribe, América Central, México y sudeste de Estados Unidos.

El virus es adquirido de plantas afectadas por la larva de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y transmitido por el adulto.

Los síntomas típicos de la enfermedad son visibles transcurridas de dos a tres semanas y dependen de las condiciones ambientales:

- Brotes con folíolos enrollados hacia el haz, una clorosis marcada en su fase terminal y una reducción del área foliar, redondeándose y abarquillándose, tomando la forma de una cuchara.
- Pecíolo en forma helicoidal.
- Disminución progresiva de la lámina foliar, que puede llegar a desaparecer, quedando solo el nervio principal curvado.

- Pérdida de flores, falta de cuajado, fruto más pequeño y de color pálido.
- Una infección temprana provoca una reducción severa del crecimiento de la planta y una disminución en la producción de frutos.

Existen numerosas malas hierbas que pueden albergar al virus, entre ellas destaca: *Solanum nigrum* (tomatitos del diablo), *Datura stramonium* (estramonio), *Malva parviflora* (malva) y *Sonchus* spp. (cenizos). También existen numerosas plantas cultivadas que actúan como huéspedes de este virus: tabaco, pimiento y judía.

Control

- Utilizar trampas cromotrópicas (cintas adhesivas de color amarillo) para registrar la presencia de mosca blanca.
- Los tratamientos contra mosca blanca cuando aparecen los primeros síntomas de la enfermedad resulta ineficaz, si deben realizarse tratamientos insecticidas adecuados para detener eventuales infestaciones de mosca blanca, empleando diversas materias activas de manera gradual.
- Empleo de variedades resistentes.
- En el caso de cultivo en invernadero, evitar que en él se hayan precedido cultivos de plantas ornamentales como la poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*) y la gerbera; ya que el TYLCV se ha registrado en estas dos especies.
- Limpieza de restos de cultivos anteriores.
- Eliminación de malas hierbas que pueden mantener la enfermedad.
- Uso de mosquiteras y mantas térmicas.

Virus Y de la patata (PVY)

En tomate se producen suaves mosaicos foliares en forma de manchas de color verde claro-verde oscuro; en ocasiones las plantas presentan manchas necróticas foliares visibles por el haz y por el envés que a veces se extiende a peciolo y tallos. Se transmite por varias especies de pulgones.

Virus del enanismo ramificado del tomate (TBSV)

En las hojas apicales de tomate se observa un fuerte amarilleo a veces con necrosis que pueden llegar hasta el peciolo y tallo; otras veces las hojas aparecen de un fuerte color morado y en los frutos se observa fuertes necrosis con zonas hundidas, manchas y deformaciones. No se conocen vectores naturales. Se transmite por suelo y agua.

Control de los virus del tomate:

- Eliminación de plantas afectadas y malas hierbas de dentro y fuera del invernadero.
- Control de insectos vectores: pulgones, mosca blanca y trips.
- Utilizar variedades resistentes

Otras alteraciones

Podredumbre apical del fruto (Blossom-end rot)

La aparición de esta fisiopatía está relacionada con niveles deficientes de calcio en el fruto. El estrés hídrico y la salinidad influyen también directamente en su aparición. Comienza por la zona de la cicatriz pistilar como una mancha circular necrótica que puede alcanzar hasta el diámetro de todo el fruto.



Tejido blanco interno

Depende del cultivar y de las condiciones ambientales. Normalmente solo se producen unas cuantas fibras blancas dispersas por el pericarpio, aunque la formación de tejido blanco se encuentra generalmente en la capa más externa del fruto. En ocasiones, el tejido afectado se extiende desde el centro del fruto. Este fisiopatía puede ser muy variable, por ejemplo en tomates de un mismo racimo pueden diferir entre si en cuanto a la cantidad de tejido blanco que se forma en ellos. Un estado nutricional adecuado, especialmente en cuanto al potasio, reduce la formación de tejido blanco. Se recomienda evitar condiciones de estrés y emplear cultivares tolerantes.

Rajado de frutos



Las principales causas de esta alteración son: desequilibrios en los riegos y fertilización, bajada brusca de las temperaturas nocturnas después de un período de calor. Existen dos tipos de rajado en el fruto de tomate: el concéntrico y el radial.

El agrietado concéntrico consiste en la rotura de la epidermis formando patrones circulares alrededor de la cicatriz peduncular.

El agrietado radial consiste en una rotura que irradia desde la cicatriz peduncular hacia el pistilar. Las principales causas de esta alteración son: desequilibrios en los riegos y fertilización y bajada brusca de las temperaturas nocturnas después de un período de calor. Los frutos expuestos al ambiente se agrietan más fácilmente que los que se encuentran protegidos por el follaje; esto es debido a las grandes fluctuaciones de temperatura que resultan de la exposición directa a los rayos de sol y que durante los periodos de lluvia, los frutos expuestos al sol se enfrían rápidamente.

"Catface" o cicatriz leñosa pistilar

Los tomates con esta fisiopatía carecen normalmente de forma y presentan grandes cicatrices y agujeros en el extremo pistilar del fruto. En ocasiones, el fruto tiene forma arriñonada con largas cicatrices. Una de las causas es el clima frío, la poda también puede incrementar este tipo de deformación bajo ciertas condiciones y los niveles altos de nitrógeno pueden agravar el problema.



Golpe de sol

Se produce como una pequeña depresión en los frutos acompañada de manchas blanquecinas.



PLAGAS DEL TOMATE

Pulgón (*Aphis gossypii* (Sulzer) (HOMOPTERA: APHIDIDAE) y *Myzus persicae* (Glover) (HOMOPTERA: APHIDIDAE))



Forman colonias y se alimentan chupando la savia de los tejidos. Los síntomas son deformaciones y abolladuras en las hojas de la zona de crecimiento. Debido a la melaza que excreta prolifera el hongo Negrilla.

También transmiten virus.

Son las especies de pulgón más comunes y abundantes en los invernaderos. Presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara. Las formas áptera del primero presentan sifones negros en el cuerpo verde o amarillento, mientras que las de *Myzus* son completamente verdes (en ocasiones pardas o rosadas). Forman colonias y

se distribuyen en focos que se dispersan, principalmente en primavera y otoño, mediante las hembras aladas.

Control preventivo y técnicas culturales

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Eliminación de malas hierbas y restos del cultivo anterior.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas.

Control biológico mediante enemigos naturales

- Especies depredadoras autóctonas: *Aphidoletes aphidimyza*.
- Especies parasitoides autóctonas: *Aphidius matricariae*, *Aphidius colemani*, *Lysiphlebus testaceipes*.
- Especies parasitoides empleadas en sueltas: *Aphidius colemani*.

Control químico

Cuadro 1.10.- Muestra de los Productos químicos, dosis y la presentación del Producto para eliminar plagas como: Pulgón (*Aphis gossypii* (Sulzer) (HOMOPTERA: APHIDIDAE) y *Myzus persicae* (Glover) (HOMOPTERA: APHIDIDAE))

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Acefato 75%	0.05%	Polvo soluble en agua
Aceite de verano 75%	0.75-1.50%	Concentrado emulsionable
Amitraz 20% + Bifentrin 1.5%	0.15-0.30%	Concentrado emulsionable
Azufre 70% + Cipermetrin 0.2% + Maneb 4%	15-25 kg/ha	Polvo para espolvoreo
Azufre micronizado 60% + Triclorfon 5%	15-25 kg/ha	Polvo para espolvoreo
Benfuracarb 5%	12-15 kg/ha	Gránulo
Carbofurano 5%	12-15 kg/ha	Gránulo
Cipermetrin 2% + Metil clorpirifos 20%	0.15-0.25%	Concentrado emulsionable
Cipermetrin 4% + Metomilo 12%	0.10-0.15%	Concentrado emulsionable
Clorpirifos 30% + Piridafention 20%	0.15-0.25%	Concentrado emulsionable
Diazinon 2%	20-30 kg/ha	Polvo para espolvoreo
Endosulfan 24% + Metomilo 8%	0.25-0.40%	Concentrado emulsionable

Endosulfan 35%	0.15-0.30%	Concentrado emulsionable
Esfenvalerato 2.5%	1-1.50 l/ha	Concentrado emulsionable
Fenpropatrin 10%	1.25-1.50 l/ha	Concentrado emulsionable
Flucitrinato 10%	0.08-0.10%	Concentrado emulsionable
Metil pirimifos 50%	0.25%	Concentrado emulsionable
Tau fluvalinato 10%	0.03-0.05%	Concentrado emulsionable
Tiametoxam 25%	20 g/Hl	Granulado dispersable en agua

Araña roja (*Tetranychus urticae* (koch) (ACARINA: TETRANYCHIDAE), *T. turkestanii* (Ugarov & Nikolski) (ACARINA: TETRANYCHIDAE) y *T. ludeni* (Tacher) (ACARINA: TETRANYCHIDAE))



Adulto: Araña roja



Puntitos rojos: Arañas

Es un ácaro que se puede ver con lupa o fijándose muy cerca con buena vista. Se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, punteaduras o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas. Con mayores poblaciones se produce desecación o incluso defoliación. El calor y la baja humedad relativa favorecen el desarrollo de esta plaga.

La primera especie citada es la más común en los cultivos hortícola protegidos, pero la biología, ecología y daños causados son similares, por lo que se abordan las tres especies de manera conjunta. Se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, punteaduras o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas. Con

mayores poblaciones se produce desecación o incluso de foliación. Los ataques más graves se producen en los primeros estados fenológicos. Las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga. En judía y sandía con niveles altos de plaga pueden producirse daños en los frutos.

Control preventivo y técnicas culturales

- Desinfección de estructuras y suelo previa a la plantación en parcelas con historial de araña roja.
- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
- Evitar los excesos de nitrógeno.
- Vigilancia de los cultivos durante las primeras fases del desarrollo.

Control biológico mediante enemigos naturales

Las principales especies depredadoras de huevos, larvas y adultos de araña roja: *Amblyseius californicus*, *Phytoseiulus persimilis* (especies autóctonas y empleadas en sueltas), *Feltiella acarisuga* (especie autóctona).

Control químico

En la siguiente tabla se muestra la materia activa y la dosis en porcentaje que se aplicará para el control así como la presentación del producto que el mercado ofrece.

Cuadro 1.11.- Muestra de los Productos químicos, dosis y la presentación del Producto para eliminar plagas como: Araña roja (*Tetranychus urticae* (koch) (ACARINA: TETRANYCHIDAE), *T. turkestanii* (Ugarov & Nikolski) (ACARINA: TETRANYCHIDAE) y *T. ludeni* (Tacher) (ACARINA: TETRANYCHIDAE))

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Acrinatrín 15%	0.02-0.04%	Concentrado emulsionable
Amitraz 20%	0.10-0.30%	Concentrado emulsionable
Azufre 60% + Endosulfan 3%	20-30 kg/ha	Polvo para espolvoreo
Azufre mojable 80%	0.25-0.75%	Polvo mojable
Bromopropilato 50%	100-200 cc/100 l de agua	Concentrado emulsionable

Fenpiroximato 5%	0.10-0.20%	Suspensión concentrada
Fenpropatrin 10%	1.25-1.50 l/ha	Concentrado emulsionable
Piridaben 20%	0.10%	Polvo mojable

Vasate (*Aculops lycopersici* (Masse) (ACARINA: ERIOPHYDAE))



Es otro tipo de ácaro mucho menos frecuente que la Araña roja que se da en el cultivo de invernaderos. Síntomas: bronceado o herrumbre primero en el tallo y posteriormente en las hojas e incluso frutos. Evoluciona de forma ascendente desde la parte basal de la planta. Aparece por focos. Le favorece el calor y la baja humedad ambiental. Control igual que Araña roja.

Control preventivo y técnicas culturales

- Desinfectar la ropa, calzado, etc.
- Eliminar las plantas muy afectadas.

Control químico

Materias activas: abamectina, aceite de verano, amitraz, azufre coloidal, azufre micronizado, azufre mojable, azufre molido, azufre sublimado, azufre micronizado + dicofol, bromopropilato, diazinon, dicofol, endosulfan + azufre, permanganato potásico + azufre micronizado, tetradifon.

Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* (West) (homoptera: aleyrodidae) y *bemisia tabaci* (genn.) (homoptera: aleyrodidae))



Los daños directos (amarilleamientos y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de Negrilla sobre la melaza que excreta la Mosca blanca, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas. Otro daños indirectos se producen por la transmisión de virus.

Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, realizando las puestas en el envés de las hojas. De éstas emergen las primeras larvas, que son móviles. Tras fijarse en la planta pasan por tres estados larvarios y uno de pupa, este último característico de cada especie. Los daños directos (amarillamientos y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de negrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas. Ambos tipos de daños se convierten en importantes cuando los niveles de población son altos. Otro daño indirecto es el que tiene lugar por la transmisión de virus. *Trialeurodes vaporariorum* es transmisora del virus del amarillamiento en cucurbitáceas. *Bemisia tabaci* es potencialmente transmisora de un mayor número de virus en cultivos hortícolas y en la actualidad actúa como transmisora del virus del rizado amarillo de tomate (TYLCV), conocido como “virus de la cuchara”.

Control preventivo y técnicas culturales

- Colocación de mallas en las bandas de los invernaderos.
- Limpieza de malas hierbas y restos de cultivos.
- No asociar cultivos en el mismo invernadero.
- No abandonar los brotes al final del ciclo, ya que los brotes jóvenes atraen a los adultos de mosca blanca.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas.

Control biológico mediante enemigos naturales

Principales parásitos de larvas de mosca blanca:

- *Trialeurodes vaporariorum*. Fauna auxiliar autóctona: *Encarsia formosa*, *Encarsia transvena*, *Encarsia lutea*, *Encarsia tricolor*, *Cyrtopeltis tenuis*. Fauna auxiliar empleada en sueltas: *Encarsia formosa*, *Eretmocerus californicus*.
- *Bemisia tabaci*. Fauna auxiliar autóctona: *Eretmocerus mundus*, *Encarsia transvena*, *Encarsia lutea*, *Cyrtopeltis tenuis*. Fauna auxiliar empleada en sueltas: *Eretmocerus californicus*.

Control químico

Cuadro 1.12.- Muestra de los Productos químicos, dosis y la presentación del Producto para eliminar plagas como: Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* (West) (homoptera: aleyrodidae) y *bemisia tabaci* (genn.) (homoptera: aleyrodidae))

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Aceite de verano 75%	0.75-1.50%	Concentrado emulsionable
Amitraz 20% + Bifentrin 1.5%	0.15-0.30%	Concentrado emulsionable
Buprofezin 25%	0.04-0.08%	Polvo mojable
Buprofezin 8% + Metil pirimifos 40%	0.20-0.30%	Concentrado emulsionable
Clorpirifos 24% + Metomilo 10%	0.15-0.20%	Concentrado emulsionable
Esfenvalerato 4% + Metomilo 16%	0.25-0.38 l/ha	Concentrado emulsionable
Fenpropatrin 10%	1.25-1.50 l/ha	Concentrado emulsionable
Flucitrinato 10%	0.08-0.10%	Concentrado emulsionable
Imidacloprid 20%	0.08%	Concentrado soluble
Metil pirimifos 2%	20-30 kg/ha	Polvo para espolvoreo
Pimetrocina 70%	80-120 g/HL	Polvo mojable
Piridaben 20%	0.10%	Polvo mojable
Piridafention 40%	0.15-0.25%	Concentrado emulsionable
Piriproxifen 10%	0.03-0.08%	Concentrado emulsionable
Tau-fluvalinato 10%	0.03-0.05%	Concentrado emulsionable
Tiametoxam 25%	20 g/HL	Granulado dispersable en agua

Tralometrina 3.6%	0.03-0.08%	Concentrado emulsionable
-------------------	------------	--------------------------

Trips (Frankliniella occidentalis)



Los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan. El daño indirecto es el que acusa mayor importancia y se debe a la transmisión del Virus del bronceado del tomate (TSWV). Sacude alguna flor en la palma de la mano para ver si hay, se localizan mucho en flores.

Orugas de lepidópteros



- *Spodoptera exigua*
- *Spodoptera littoralis*
- *Heliothis armigera*
- *Chrysodeisis chalcites*
- *Autographa gamma* (Plusia)

Los daños son causados por las larvas al alimentarse de hojas y frutos. Los adultos son polillas nocturnas que no hacen nada.

- Elimina malas hierbas y restos de cultivo para que no refugien ahí.
- En fuertes ataques, elimina y destruye las hojas bajas de la planta.
- Colocación de trampas de feromonas y trampas de luz.
- Vigila los primeros estados de desarrollo de los cultivos, en los que se pueden producir daños irreversibles.

Productos:

Bacillus thuringiensis (es ecológico) e insecticidas para orugas autorizados para su aplicación en tomate. Cuando las larvas son más pequeñas tienen más eficacia.

Minadores de hoja o "Submarino" (*Liriomyza trifolii*)



Sobre todo en invernaderos. Las hembras realizan las puestas dentro del tejido de las hojas jóvenes, donde comienza a desarrollarse una larva que se alimenta del parénquima, dibujando unas galerías características. Su control es difícil por lo protegida que están. Elimina malas hierbas, coloca trampas amarillas adhesivas o usa productos químicos.

Gusanos de suelo



Gusano blanco



Gusano gris

- Gusanos grises (*Agrotis* spp.)
- Gusanos blancos (*Melolontha* spp.)
- Gusanos de alambre (*Agriotes* spp)

Moscas y mosquitos de la humedad (*Sciara* sp.)

Se alimentan de la zona del cuello y raíces de las plantas. Provocan corte de tallos en plántulas y plantas jóvenes y decaimiento. Distribución típica por rodales. Son frecuentes en turbas y sustratos a granel y en estiércol poco hecho. Las placas amarillas engomadas realizan capturas de adultos. Existen distintos productos biológicos comercializados y químicos tipo cebos para gusanos del suelo.

Cultivo de la lechuga

Enfermedades

Antracnosis (*Marssonina panattoniana*)



Los daños se inician con lesiones de tamaño de punta de alfiler, éstas aumentan de tamaño hasta formar manchas angulosas-circulares, de color rojo oscuro, que llegan a tener un diámetro de hasta 4 cm. Control: desinfección del suelo y de la semilla y fungicidas como Captan.

Botritis o moho gris (*Botrytis cinerea*)



Los síntomas comienzan en las hojas más viejas con unas manchas de aspecto húmedo que se tornan amarillas, y seguidamente se cubren de moho gris que genera enorme cantidad de esporas. Si la humedad relativa aumenta las plantas quedan cubiertas por un micelio blanco; pero si el ambiente está seco se produce una putrefacción de color pardo o negro.

Esta enfermedad se puede controlar a partir de medidas preventivas basadas en la disminución de la profundidad y densidad de plantación, además de reducir los excesos de humedad.

Materias activas: Benomilo, Captan, Iprodiona, Procimidona, Vinclozolina.

Mildiu velloso (*Bremia lactucae*)



En el haz de las hojas aparecen unas manchas de un centímetro de diámetro, y en el envés aparece un micelio velloso; las manchas llegan a unirse unas con otras y se tornan de color pardo. Los ataques más

importantes de esta plaga se suelen dar en otoño y primavera, que es cuando suelen presentarse periodos de humedad prolongada, además las conidias del hongo son transportadas por el viento dando lugar a nuevas infecciones.

Para combatir esta enfermedad se recomiendan las siguientes materias activas: Captan, Zineb, etc..

Esclerotinia (Sclerotinia sclerotiorum)



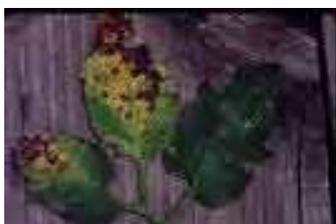
Se trata de una enfermedad de suelo, por tanto las tierras nuevas están exentas de este parásito o con infecciones muy leves.

La infección se empieza a desarrollar sobre los tejidos cercanos al suelo, pues la zona del cuello de la planta es donde se inician y permanecen los ataques. Sobre la planta produce un marchitamiento lento en las hojas, iniciándose en las más viejas, y continúa hasta que toda la planta queda afectada. En el tallo aparece un micelio algodonoso que se extiende hacia arriba en el tallo principal.

Control

Tratar con Dicloran e Iprodiona.

Septoriosis (Septoria lactucae)



Esta enfermedad produce manchas en las hojas inferiores. Productos: Difeconazol, Propineb + Triadimefon, Ziram

- Virus del Mosaico de la Lechuga (LMV)



Es una de las principales virosis que afectan al cultivo de la lechuga y causa importantes daños. Se transmite por semilla y por pulgones. Los síntomas producidos pueden empezar incluso en semillero, presentando moteados y mosaicos verdosos que se van acentuando al crecer las plantas, dando lugar a una clorosis generalizada, en algunas variedades pueden presentar clorosis foliares. No tiene cura.

FISIOPATÍAS

Latencia de la semilla y mala germinación

Para romper la latencia se puede hacer:

- Prerrefrigeración en cámara fría (2°C, 48 horas).
- Pregerminación con agua (48 horas a remojo).
- Puntas de las hojas jóvenes quemadas

La causa puede ser por falta de calcio y además por un excesivo calor, salinidad, exceso de nitrógeno y defecto de potasio, desequilibrio de riegos y escasa humedad relativa. Evita los excesos de nitrógeno, con objeto de prevenir posibles fitotoxicidades por exceso de sales.

Espigado o subida de la flor

Diversos factores influyen en el desarrollo del espigado: características genéticas, endurecimiento de la planta en primeros periodos de cultivo, fotoperiodos largos, elevadas temperaturas, sequía en el suelo y exceso de nitrógeno. Esta fisiopatía afecta negativamente al acogollado de la lechuga.

Enrojecimiento de hojas

En época de bajas temperaturas durante el ciclo del cultivo algunas variedades son muy sensibles al enrojecimiento de sus hojas, sobre todo la lechuga tipo Trocadero.

Escarchas en primavera

Pueden dar lugar a diversas alteraciones. Como medida preventiva se colocan campanas de plástico sobre las plantas.

Granizo

Daño directo e indirecto por los hongos que infectan las heridas

Nematodos (*Meloidogyne* spp.)



Síntomas en raíces

Penetran en las raíces desde el suelo produciendo los típicos nódulos en las raíces que le dan el nombre común de "batatillas" o "porrillas". Estos daños producen la obstrucción de vasos e impiden la absorción por las raíces, traduciéndose en un menor desarrollo de la planta y la aparición de síntomas de marchitez en verde en las horas de más calor, clorosis y enanismo.

Se distribuyen por rodales o líneas y se transmiten con facilidad por el agua de riego, con el calzado, con los aperos y con cualquier medio de transporte de tierra. En campo abierto: solarización del suelo previo a la plantación y rotación de cultivos con diferentes especies.

El espigado de la lechuga



El espigado de la lechuga se produce cuando en el centro de la planta crece un tallo que dará lugar a flores con sus consiguientes frutos. En condiciones normales, este espigado se da a partir de los dos meses del trasplante pero, a veces, se da antes. La lechuga espigada, aunque la espiga sea tan pequeña que cueste trabajo verla, es amarga. Las causas de esta floración prematura pueden ser varias: temperaturas muy altas, falta de

abono o falta de agua... Cuando una lechuga empieza a espigar no se puede hacer nada pero podemos aprovechar la ocasión y dejar que florezcan con el objeto de recoger la semilla.

Criterios para la selección de los cultivos

En este trabajo se trató de ser mas específico en cuanto a conocer mas detalles de la investigación tales como las características de las hortalizas, importancia, tipos de explotación, la clasificación, propagación y siembra, así como prácticas de manejo.

Diseño de un huerto

Se propone el siguiente diseño de huerto. Crear 4 zonas para cada grupo de hortícola; se pueden hacer tipo macizos y pueden bordearse con ladrillos, tablones o con borduras de plantas, como perejil, orégano, cebollas, aromáticas (santolina, romero o lavanda), Si se dispone de las plantas en líneas, no hacen falta estos bordes.

CUADRO 1.13.- Muestra el diseño de un huerto.

 <p>HOJA A Leguminosas y otras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guisantes (leguminosa) - Judías verdes (leguminosa) - Habas (legumi.) - Cebollas - Ajos - Puerros - Lechugas - Espinacas - Acelgas - Apio - Rábanos <p>Pero también es posible complementarlas con frutos de verano que no precisan rotaciones estrictas: tomates, pimientos, berenjenas, fresas.</p>	 <p>HOJA B Familia de la col y otras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coles - Coles de Bruselas - Coliflor - Col rizada - Repollo - Brécol <p>Van bien con ellas las espinacas, rábanos y nabos. Estas especies deben plantarse durante la 2ª temporada en la zona que había ocupado el primer grupo.</p>

**HOJA C****Cultivos de raíz:**

- Patata
- Zanahoria
- Remolacha de mesa
- Nabo
- Chirivías
- Salsifí

Se pueden combinar con pimientos, berenjenas y tomates. Usa patatas, de 2 Vds. para recoger a lo largo del año, sobre todo tempranas y tardías.

**HOJA D****Perennes y otras:**

Se trata de plantas que no se cultivan en rotación porque pueden permanecer en el mismo sitio durante varias temporadas:

- Alcachofa
- Espárrago
- Aromáticas culinarias
- Arbustos frutales (frambueso, grosellero, arándano, etc.)

- Si quieres, las especies más grandes e invasoras (Calabacines, pepinos, melones, sandías, calabazas, pepinillos e incluso acelgas y espinacas) podrías agruparlas en el fondo del huerto.

1ª Temporada	
A	B
C	D

2ª Temporada	
B	C
A	D

3ª Temporada	
C	A
B	D

4ª Temporada	
A	B
C	D

DESCRIPCIÓN

- A) Leguminosas y otras
- B) Familia de la col y otras
- C) Cultivos de raíz
- D) Perennes y otras

En la 4ª temporada se vuelve a la disposición inicial.

La hoja D de las Perennes siempre permanece en la misma posición.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El resultado de esta investigación bibliográfica fue una gran fuente de información en el cual se encuentran procesados los resúmenes de cada uno de los trabajos realizados. En esta investigación se mencionan el sistema de riego más apropiado para las hortalizas; también mencionaremos los consumos de agua que requieren los cultivos de ciclo corto que ya anteriormente se describieron, y por último se mostrará una tabla general de las plagas y enfermedades que atacan a las hortalizas.

Los resultados que se mencionan en seguida fueron recopilados de la fuente de Internet, y son resultados de proyectos realizados por otras personas que se han ocupado de dar información a través de los proyectos que se han llevado a cabo dentro de nuestro país.

Cabe mencionar que estos resultados no son los consumos de agua que un huerto familiar demanda ya que los huertos son de superficies pequeñas y los resultados son ejemplos de superficies grandes de los cultivos de ciclo corto.

Así como se mencionarán los resultados de consumos de agua también se dará un breve resumen del uso de la fertirrigación. Ya que hoy en día es de gran importancia ya que a través de este método los nutrientes que requiere la planta pueden ser proporcionados en pequeñas o grandes cantidades según lo requieran los cultivos ya que algunos suelos son muy pobres en nutrientes y es por eso que debemos saber la cantidad adecuada a sus necesidades y debemos aplicar de acuerdo a los resultados que se pueden obtener haciendo un análisis de suelo y así detectar que nutrientes requiere en mayor cantidad. Por último se mostrará la instalación de un huerto familiar.

Información General

Cuadro 1.14.- Semillas de hortalizas que se pueden instalar en un huerto familiar.

SEMILLAS DE HORTALIZAS

(Híbridos y Polinización Abierta)

Español	Inglés	Técnico
Acelga	Swiss chard	<i>Beta vulgaris cicla</i>
Apio	celery	<i>Apium graveolens</i>
Betabel	beet	<i>Beta vulgaris</i>
berenjena	eggplant	<i>Solanum melongena</i>
Brócoli	broccoli	<i>Brassica oleracea cymosa</i>
colinabo	kohlrabi	<i>Brassica oleracea gongylodes</i>
calabacita	squash	<i>Cucurbita pepo</i>
calabaza	pumkin	<i>Cucurbita pepo</i>
Cebolla	onion	<i>Allium cepa</i>
chile dulce	sweet pepper	<i>Capsicum annuum</i>
chile picante	hot pepper	<i>Capsicum annuum</i>
Col	cabbage	<i>Brassica oleracea capitata</i>
col de Bruselas	Brussels sprouts	<i>Brassica oleracea gemmifera</i>
coliflor	cauliflower	<i>Brassica oleracea botrytis</i>
Elote	sweetcorn	<i>Zea mays</i>
Fresa	strawberry	<i>Fragaria vesca</i>
Lechuga	lettuce	<i>Lactuca sativa</i>
Melón	melon	<i>Cucumis melo</i>

Español	Inglés	Técnico
Okra	okra	<i>Abelmoschus esculentusy</i>
pepino	cucumber	<i>Cucumis sativus</i>
Rábano	radish	<i>Raphanus sativa</i>
sandía	watermelon	<i>Citrillus vulgaris</i>
tomate fresco	- tomato	<i>Lycopersicum esculentum</i>
tomate proceso	- tomato	<i>Lycopersicum esculentum</i>
tomate verde	green tomato	<i>Physallis spp</i>
zanahoria	carrot	<i>Daucus carota</i>

CUADRO 1.15.-Tabla de Siembra y Plantación.

Especie	Sem/gramo	Trasplante (g/ha)	Siembra (kg/ha)	Distancia Surcos (cm)	Distancia Plantas (cm)	Profundidad Siembra (mm)
Apio	2,120	280	1.1	92	25	3
Berenjena	210	280	2.2	120	60	12
Betabel	55	-	6.6-11	92	10-15	13-25
Brócoli	320	280	1.1	75	60	6-13
Calabacita	8-9	-	3.3-5.5	92	75	19-38
Calabaza	6	-	4.4	200	100	25
Cebolla	280	-	4.4	75	10	13
Chile	160	280	2.2-3.3	75	40	6-13
Col	300	280	1.1	92	40	6-13
Coliflor	350	280	1.1	92	50	6-13
Endivia	770	.	.	.	.	.

Espinaca	100	.	.	92	10	12-19
Frijol	4	.	.	92	6	25-30
Lechuga	880	1,120	3.3	92	25	6-13
Melón	35	210	3.3	120	40	19-38
Okra	18	-	8.8	.	.	25
Pepino	35	-	3.3-4.4	120	40	19-38
Perejil	530	-	4.4	.	.	6
Poro	390	.	.	.	.	.
Rábano	90	.	.	92	5	25
Radichio	880	1,120	3.3	.	.	6-13
Sandía	9-18	-	3.3	200	80	19-50
Tomate	390	140	1.1	150-180	30-40	6-13
Zanahoria	880	-	3.3	75-92	4-5	13

CUADRO 1.16.- Plagas y Enfermedades en General para Hortalizas, así como su control. Las dosis se mezclan en 200 litros de agua.

Problema	Agente Causal	Producto	Dosis	Unidad
Gusano trozador	<i>Agrotis spp</i>	Metamidofos 600	1.0	l/ha
Picudo del chile	<i>Anthomonus eugenii C</i>	Paratión metílico 500	1.0	l/ha
		Mevinfos 60	0.4	l/ha
Pulgón	<i>Aphis gossypii G.</i>	Mevinfos 60	0.3	l/ha
		Dimetoato 400	0.8	l/ha
Picudo del ejote	<i>Apion godmani</i>	Carbofuran 10	15	kg/ha
Mosquita blanca	<i>Bemisia tabaci G.</i>	Metamidofos 600	1.0	l/ha
		Endosulfan 35	2.5	l/ha
		Ometoato 800	0.8	l/ha
Conchilla prieta	<i>Blapstinus spp.</i>	.	.	.
Pulgón	<i>Brevicoryne brassica L</i>	Mevinfos 60	0.5	l/ha
		Oxidemeton metil	0.5	l/ha

		250		
Grillo de campo	<i>Bryllus assimilis</i>	Metamidofos 600	1.2	l/ha
Pulga saltona	<i>Chaectonema cofinis C</i>	Paratión metílico 500	1.0	l/ha
		Mevinphos 60	1.0	l/ha
Diabrotica	<i>Diabrotica spp.</i>	Paration metílico 500	1.0	l/ha
		<i>B.thuringiensis</i> 3%	0.5	kg/ha
		Malation 3%	15	kg/ha
Diabrotica	<i>Diabrotica balteata</i>	Paration Metílico 2%	20	kg/ha
		Mevinfos 60	0.4	l/ha
Barrenador del fruto	Diaphania nitidalis S.	Metamidofos 600	1.0	l/ha
		Metomil 90	0.3	kg/ha
Chicharrita	<i>Empoasca spp</i>	Ometoato 800	0.5	l/ha
		Dimetoato 400	0.75	l/ha
		Diazinon 250	1.0	l/ha

Problema	Agente Causal	Producto	Dosis	Unidad
Conchuela	<i>Epilachna varivestis</i>	Carbaril 80	1.5	kg/ha
Pulga saltona	<i>Epitrix cucumerix H.</i>	Ometoato 1000	0.5	l/ha
		Oxidemeton metil 250	0.75	l/ha
		Paratión metílico 500	1.0	l/ha
		Carbaril 80	1.0	kg/ha
Heliotis	<i>Heliothis armigera H.</i>	<i>B. thuringiensis</i> 3%	0.3	kg/ha
		Clorpirifos	1.0	kg/ha
		Ometoato 800	0.5	l/ha
		Mevinphos 60	0.5	l/ha
Gusano del fruto	<i>Heliothis virescens</i>	Permetrina 500	0.3	l/ha
		Permetrina 500+		

		Metamidofos 600	.25+	l/ha+
			.75+	l/ha
Gusano alfiler	<i>Keiferia lycopersicella</i>	<i>B. Thuringiensis</i> 3%	0.5	kg/ha
		Metomil 90	0.5	l/ha
		Fenvalverato 100	1.0	l/ha
Mariposa de la col	<i>Leptophobia aripa</i> L.	Endosulfan 35	2.5	kg/ha
		Metamidofos 600	0.5	l/ha
		Permetrina 100	1.0	l/ha
Minador de la hoja	<i>Liriomyza sativae</i> B	Mevinphos 60	0.3	l/ha
		Metamidofos 600	1.0	l/ha
		Fenvalverato 100	1.0	l/ha
		<i>B. Thuringiensis</i> 3%	0.3	l/ha
Minador de la hoja	<i>Liriomyza pusilla</i>	Dimetoato 400	0.8	l/ha
Gusano del cuerno	<i>Manduca quinquemaculata</i>	Carbaril-mol 300 + Paratión Metílico	4.0+	l/ha
			1.5	
Problema	Agente Causal	Producto	Dosis	Unidad
Pulgón verde	<i>Myzuz persicae</i> S.	Oxidimeton metil 250	0.5	l/ha
		Metamidofos 600	1.0	l/ha
Araña roja	<i>Oligonychus mexicanus</i>	Dimetoato 400	0.8	l/ha
Minador de hoja	<i>Pegomyia hyoscyami</i> P.	Omatoato 800	0.3	l/ha
		Mevinfos 60	0.3	l/ha
Acaro	Phyllocoptes gracilis	Naled 960	1.5	l/ha
		Nuvacron 600	1.0	l/ha
		Kelthane 350	1.5	l/ha
		Vydate 240	1.5	l/ha
Gusano Importado de la col	<i>Pieris rapae</i> L.	Metomil 90	0.4	kg/ha
		Metamidofos 600	1.0	l/ha

Dorso de diamante	<i>Plutella xylostella</i> L.	Permetrina 500	0.3	l/ha
		Mevinphos 60	0.3	kg/ha
Gusano soldado	<i>Spodoptera exigua</i>	Metamidofos 600	1.0	l/ha
		Carbaril 80 + Paratión Metílico 500	1.5+	l/ha
			1.0	
Trips	<i>Thrips tabaci</i> L. <i>Triauleroides vaporariorum</i>	Diazinón 250	1.0	l/ha
Falso medidor	<i>Trichoplusia ni</i> H	<i>B. Thuringiensis</i> 3%	0.3	kg/ha
		Metomil 90	0.3	kg/ha
		Oxidemeton metil 250	0.7	l/ha
		Fenvalerato 100	1.0	l/ha
		Carbaril 80 + Paratión Metílico 500	1.5	kg/ha
		1.0	l/ha	

Enfermedades, Nemátodos, Virosis

Problema	Agente Causal	Producto	Dosis	Unidad
Mancha púrpura	<i>Alternaria porri</i> E.	Mancozeb 80	1.5	kg/ha
		Zineb 80	1.5	kg/ha
Tizón temprano	<i>Alternaria solani</i>	Anilazina 50	3.0	kg/ha
		Clortalonil 50	3.0	l/ha
		Mancozeb 80	1.5	kg/ha
		Zineb 80	1.5	kg/ha
Pudrición	<i>Alternaria tenuis</i>	Evitar daños mecánicos al cosechar	.	.
Pudrición gris	<i>Botrytis cinerea</i>	Benomil 50	0.5	kg/ha
Botrytis/ /	<i>Botrytis</i> spp.	Tiabendazol 60	1.5	g/l
Cenicilla polvorienta	<i>Bremia lactuacae</i>	Mancozeb 80	1.5	kg/ha
Mancha de hoja	<i>Cercospora beticola</i> S.	Zineb 80	1.5	kg/ha
		Sulfato de cobre tribásico 90	5.0	g/l
Mancha redonda	<i>Chaetoseptoria weelmnii</i>	Benomil 50	60	g/l

Antracnosis	<i>Colletotrichum lagenarium</i>	Anilazina 50	2.5	kg/ha
		Clorotalonil	3.0	l/ha
		Cvs. resistentes		
Antracnosis	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Captan 50	3.5	kg/ha
	<i>Colletotrichum spinaciae</i> E.			
Cáncer bacteriano	<i>Corynebacterium michiganense</i>	Acido acético al 8% remojar semilla	.	.
Mancha de la hoja	<i>Corynespora casiicola</i>	Clorotalonil	3.0	l/ha
Cenicilla polvorienta	<i>Erysiphe cichoracearum</i>	Mancozeb 80	1.5	kg/ha
		Clorotalonil 50	4.0	kg/ha

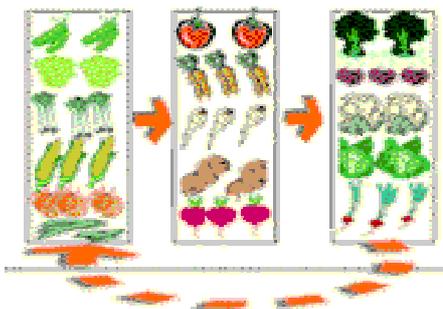
Problema	Agente Causal	Producto	Dosis	Unidad
Amarillamiento	<i>Fusarium oxysporum</i> S.	Mancozeb 80	1.5	kg/ha
		Benomil 50	0.6	kg/ha
		Sulfato de cobre tribásico	6.0	g/l
Marchitez	<i>Fusarium ultimum</i> <i>Fusarium oxysporum</i>	Tratar semilla con agua 50°C por 20 minutos.	.	.
Mancha angular	<i>Isariopsis griseola</i>	Mancozeb 80	2.0	kg/ha
Nemátodos en raíces	<i>Meloidogyne</i> spp <i>Ditylenchus</i> spp. <i>Pratylenchus</i> spp.	Vorlex	40	kg/ha
		Difax	80	kg/ha
Podredumbre gomosa del tallo	<i>Mycosphaerella citrullina</i>	Mancozeb 80	2.5	kg/ha
Cenicilla	<i>Oidium</i> spp	Zineb 80	1.5	kg/ha
		Mancozeb 80	1.5	kg/ha
Mildiú veloso	<i>Peronospora destructor</i> B.	Mancozeb 80	1.0	kg/ha
Cenicilla vellosa	<i>Peronospora effusa</i>	Zineb 80	1.5	kg/ha
		Mancozeb 80	1.5	kg/ha
Mildiú veloso	<i>Peronospora parasitica</i> P.	Mancozeb 80	1.5	kg/ha
		Zineb 80	1.5	kg/ha

Pierna negra	<i>Phoma lingan</i> T.	Metalaxil MZ	2.4	kg/ha
Damping off	<i>Phytium</i> spp	Tiabendazol 60	1.5	kg/ha
Marchitez del chile y	<i>Phytophthora capsici</i> L.	Metalaxil MZ	2.4	kg/ha
		Thiram 40 a la semilla	3.0	g/kg
Tizón tardío	<i>Phytophthora infestans</i>	Anilazina 50	3.0	kg/ha
		Clortalonil 50	3.0	l/ha
Pudrición de la raíz	<i>Phytophthora</i> spp.	Fumiklor Metalaxil MZ	500	kg/ha
			2.4	kg/ha
Tizón de halo	<i>Pseudomonas phaseolicola</i>	Cvs. resistentes	.	.
Cenicilla vellosa	<i>Pseudonospora cubensis</i>	Anilazina 50	2.5	kg/ha
		Zineb 50	0.8	kg/ha
		Clortalonil 50	3.0	l/ha

Problema	Agente Causal	Producto	Dosis	Unidad
Raíz rosada	<i>Pyrenochaeta terrestris</i>	Benomil 50	0.4	kg/ha
		Cvs. resistentes		
Pudrición	<i>Rhizoctonia solani</i>	Clortalonil 50	0.5	l/ha
		Vorlex	400	l/ha
		Fumiklor	450	l/ha
Muerte por sclerotinia	<i>Sclerotinia minor</i>	Zineb 80	1.5	kg/ha
Pudrición blanca / B./	<i>Sclerotium cepivorum</i>	Benomil 50	0.5	kg/ha
Marchitez sureña	<i>Sclerotium rolfsii</i>	Azufre 50	2.5	kg/ha
Mancha gris	<i>Stemphyllium solani</i>	PNCB 20%	.	.
Chahuixtle	<i>Uromyces phaseoli</i>	Mancozeb 80	3.0	kg/ha
Pudrición negra	<i>Xanthomonas campestris</i> D.	Sulfato de cobre tribásico	0.6	g/l
Mancha bacteriana	<i>Xanthomonas versicatoria</i>	Agrimicin 150	60	g/100 l
Mosaico comun	Virosis	Control de vectores del virus Variedades resistentes Evitar transmisión manual Rotación de Cultivos		
Mosaico del pepino	(VMP)			
Mosaico de la sandía	(VMS)			
Mancha angular del tabaco	(VMAT)			
Jaspeado del tabaco	(VJT)			
Mosaico del tabaco	(VMT)			

CULTIVO DE HORTALIZAS (ROTACIONES)

• Generalmente, la huerta se divide en varias zonas o parcelitas (3 ó 4), llamadas hojas o eras. Cada hoja se destina a un único cultivo o a varios juntos con parecidas exigencias y se van rotando para no cultivar siempre en el mismo terreno las mismas especies.



• Con esta técnica se consiguen 2 cosas:

1. Evitar en parte el aumento de plagas y enfermedades del suelo específicas para cada grupo de tanto repetir esas especies en el mismo suelo. Si falta el huésped, se irán extinguiendo los parásitos. Aunque no es perfecto, puesto que las plagas y hongos del suelo pueden desplazarse de una parcelita a la otra y resistir muchos años.
2. Otra ventaja de rotar hortalizas es que las Leguminosas (judías, habas y guisantes) fijan Nitrógeno atmosférico por medio de nódulos en sus raíces, dejándolo disponible para el próximo cultivo y enriqueciendo de este modo el suelo.

Nódulos (bultitos) en las raíces de leguminosas



CUADRO 1.17.- Lista de el tiempo que pasa desde que se siembran Hasta que se cosechan. es una cifra media ya que depende del clima

PLANTAS DE CRECIMIENTO RÁPIDO	semanas
Lechuga (hojas)	4-5
Rábanos	5
Rábanos pequeños	8
Lechuga (cogollos)	8
Zanahorias	10
Guisantes tempranos	10
Colinabos	10
Berenjenas	10-12
Patatas tempranas	10-12
Frijoles	10-12
Remolacha	12
Brécol calabrés	12
Habichuelas	12
PLANTAS DE CRECIMIENTO LENTO	semanas
Habas	20
Coliflor	20
Patatas	22
Cebollas	24
Apio	28
Col rizada	28
Puerros	28
Coles de Bruselas	30
Col	32
Brécol	40

CUADRO 1.18.- Calendario de siembra y recolección (hortalizas)

Se recomienda tomar los siguientes datos como orientativos, ya que varían según el cultivar de hortaliza, en invernadero o al aire libre, el clima local, etc. Los datos se refieren al Hemisferio Norte, para el Hemisferio Sur (Argentina, Chile, Uruguay, Perú, Bolivia, Paraguay, Brasil) hay que sumarle 6 meses.

CALENDARIO			
Especies	Siembra	Plantación	Recolección
1. Rábanos	Todo, no en verano	.....	45 días después
2. Zanahorias	-Todo, no en verano	.....	90 días después
3. Apio	Enero-Febrero	Abril	Junio - Noviem.
4. Cebollas	Enero-Febrero	Abril - Mayo	Julio - Agosto
5. Guisantes	Febrero	Abril	Mayo - Junio
6. Judías verdes	Febrero	.....	Mayo - Junio
7. Lechugas	-Febrero	.....	Mayo - Junio

8. Lechugas rojas	Febrero	Marzo - Abril	Mayo - Junio
9. Escarolas	Febrero y Oct.	Marzo y Nov.	Mayo y Febrero
10. Puerros	Febrero	Abril	Agosto - Oct.
11. Tomates	Febrero	Abril - Mayo	Julio - Agosto
12. Colinabos	Febrero-Marzo	.....	Julio - Agosto
13. Calabacines	Abril	.....	Junio - Agosto
14. Pepinos	Abril	.....	Junio - Agosto
15. Brécol	Julio - Agosto	Septiembre	Enero - Abril
16. Coliflores	Julio - Agosto	Septiembre	Enero - Abril
17. Lombardas	Julio - Agosto	Septiembre	Enero - Abril
18. Repollos	Julio - Agosto	Septiembre	Enero - Abril
19. Acelgas	Nov. - Dic	Enero - Febrero	Mayo - Junio
20. Espinacas	Nov. - Dic.	Enero - Febrero	Abril - Mayo
21. Habas	Nov. - Dic.	.....	Abril - Mayo
22. Fresas	.....	Febrero - Marzo	Mayo - Junio
23. Patatas tardías	.....	Marzo	Julio
24. Pat. tempranas	.....	Octubre	Marzo
25. Ajos	.....	Diciembre	Julio

CUADRO 1.19.- Siembra de hortalizas en semilleros recipientes

Los semilleros en recipientes se recomienda hacerlos para los siguientes:

<ul style="list-style-type: none"> - Apio - Berenjena - Calabaza - Cebolla - Col - Lechuga 	<ul style="list-style-type: none"> - Melón - Pepino - Pimiento - Puerro - Sandía - Tomate 	 <p style="text-align: center;"><i>Semillero</i></p>	 <p style="text-align: center;"><i>Plántula</i></p>
--	---	--	--

Siembra directa de hortalizas en el huerto

En lugar de hacer un semillero, ya sea en recipientes o en tierra, y luego plantar las plantitas obtenidas en hileras al huerto, se pueden sembrar ciertas especies directamente en tierra, sin el paso previo del semillero y que se críe ahí hasta el final.

CUADRO 1.20.- Siembra directa de hortalizas en el huerto



Este sistema de siembra lo admiten diversas especies:



Riego

El riego puede ser por goteo, aspersores, difusores o por surcos. Este último método es el tradicional y supone un mayor desperdicio de agua. Usa riego por goteo mejor.

Riego de verduras y hortalizas

Una huerta con buen suelo, rico en humus, con buena exposición solar y con el riego adecuado será la base para obtener hortalizas sanas, frescas y abundantes.

En el siguiente cuadro se mencionan las labores principales para el cultivo general de hortalizas.

CUADRO 1.21.- Principales labores para el cultivo general de hortalizas.

<ol style="list-style-type: none"> 1. Riego 2. Abonado 3. Acolchado o mulching 4. Malas hierbas 5. Otras operaciones: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Entutorado o tutorado Destallado ✓ Deshojado del tomate ✓ Poda -6. Recolección -7. Almacenado (congelado) 	
---	---

Métodos de riego



- Es frecuente regar por surcos, inundando el espacio que queda entre caballón y caballón.
- El riego por goteo resulta ideal para hortalizas y cada vez se emplea más que el riego por surcos.
- El riego por aspersión también se usa en huertos. Inconveniente: al mojar hojas y frutos se favorece el desarrollo de hongos.
- En época de siembra o plantación los 12 cm. superficiales del suelo deben estar completa y uniformemente húmedos, aunque no encharcados.

Recomendaciones para llevar a cabo el riego.

Las plantas muy jóvenes deben regarse frecuentemente para que nunca se resequen.

Si las hortalizas se cultivan al aire libre en parcelas, conviene agruparlas en función del agua que necesiten, de modo que todas reciban la cantidad necesaria. Las hortalizas son sensibles tanto al exceso como al defecto de agua.

Con el exceso de riego hay problemas: Podredumbres en el cuello. Hace que el fruto pierda sabor, por ejemplo, zanahorias, tomates, etc. En cultivos de raíz lleva al desarrollo de hojas en detrimento de la raíz.

Si no se cuenta con agua abundante, será conveniente instalar un depósito de reserva.

Se debe tener cuidado al regar con aguas de pozos salinas. Se perjudican las plantas (el tomate resiste más) y la tierra se saliniza con los años (concentración de sales).

Tampoco es bueno regar con aguas demasiado frías o calientes; a la planta le puede "sentar mal". Fría sucede, por ejemplo, en verano si se recoge directamente de un pozo. Lo ideal es que esté más o menos a temperatura ambiental.

Acolchado o mulching. Distinguimos dos tipos de acolchado o mulch:

Acolchado orgánico (estiércol, compost, turba, etc.)

Acolchado con plásticos

Acolchado o *mulching*

Distinguimos dos tipos de acolchado o mulch:

- Acolchado orgánico (estiércol, compost, turba, etc.)
- Acolchado con plásticos
- **Acolchado orgánico**

Acolchado con paja

Mulch de paja



Consiste en extender una capa de materia orgánica sobre el suelo alrededor de las plantas. El acolchado es una práctica muy recomendable en el huerto, aunque no imprescindible. Se puede hacer con: Turba. Compost descompuesto, Mantillo de hojas, Estiércol descompuesto y rico en paja, Recortes de césped secos, Paja (es el acolchado tradicional de los huertos)

Beneficios del acolchado orgánico

Reduce la pérdida de agua.

Aporta nutrientes a medida que se descompone.

Mejora la estructura del suelo.

No es necesario labrar porque el suelo está cubierto.

Impide que salgan malas hierbas.

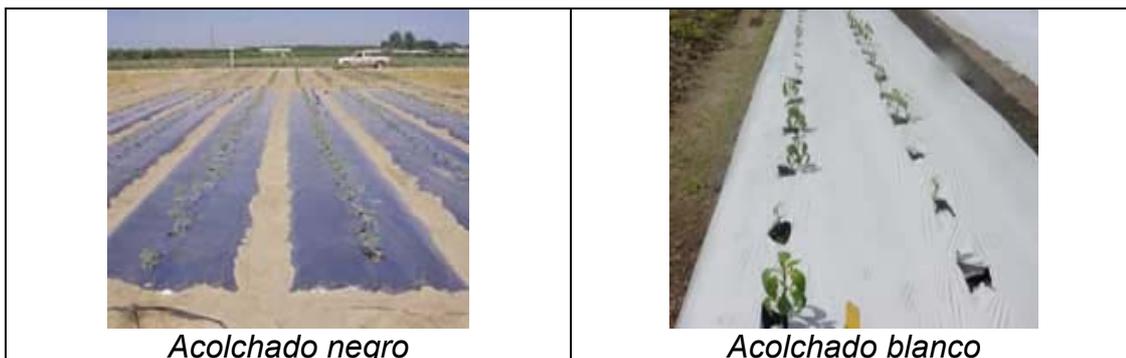
Momento para aplicarlos: primavera y principios de verano.

Un mulch puede ser de 2-7 cm. de espesor o más.

Si se quiere controlar las malas hierbas tiene que ser espeso.

Acolchado de plástico





El plástico puede ser blanco, negro o transparente. Sus funciones son similares al acolchado orgánico, aunque no producen nutrientes para las plantas:

Beneficios del acolchado plástico

- Mantiene la humedad del suelo.
- Aumenta la temperatura del suelo y acelera la cosecha.
- Permite adelantar la siembra y que la germinación sea rápida.
- Refleja calor hacia la fruta para madurar. Se conservan las hortalizas limpias y libres de salpicaduras.
- Mejora la calidad del fruto al impedir el contacto con el suelo.
- Evitan la erosión y el endurecimiento de la tierra.
- Los negros impiden que salgan malas hierbas.
- Los blancos se emplean para reflejar la luz y calor sobre frutas en maduración como tomates y melones.
- Los transparentes se emplean para calentar el suelo en primavera o evitar salpicaduras.

INSTALACIÓN DEL PLÁSTICO

- Se siembran las semillas en línea sobre el bordo.
- Se instala el plástico transparente sobre el bordo de tierra y se fija con alambres y/o enterrando los bordes laterales. Con esto se favorecerá la germinación de las semillas al estar más caliente y se pueden sembrar cuando hace frío.
- El plástico negro se extiende antes de sembrar y después de poner el goteo. No permiten el paso de la luz.

- Hay que perforarlos para la emergencia de la planta o si se plantan plántula, con un corte en forma de cruz con el cuchillo. Puede hacerse en el momento de colocar la lámina o después.
- La película plástica puede atraer babosas. Levanta los bordes y retíralas o emplea un producto antilimacos.
- Se utilizan para acolchado láminas de polietileno de 80-150 galgas de espesor. Duran 1 campaña.

CUADRO 1.22.- Calendario de siembra, plantación y recolección

Los siguientes datos pueden tomarse como orientativos, ya que se pueden adelantar o retrasar las fechas según el clima, la variedad de hortaliza y si se cultiva en invernadero o no. Te servirá como base. Son para el Hemisferio Norte.

Especies	Siembra	Plantación	Recolección
1. Rábanos	-Todo, no en	.....	45 días después
2. Zanahorias	verano	.....	--90 días
3. Apio	-Todo, no en	-Abril	después
4. Cebollas	verano	-Abril - Mayo	--Junio - Noviem.
5. Guisantes	-Enero-Febrero	.....	--Julio - Agosto
6. Judías verdes	-Enero-Febrero	.....	--Mayo - Junio
7. Lechugas	-Febrero	-Abril	--Mayo - Junio
8. Lechugas rojas	-Febrero	-Marzo - Abril	--Mayo - Junio
9. Escarolas	-Febrero	-Marzo y Nov.	--Mayo - Junio
10. Puerros	-Febrero	-Abril	--Mayo y Febrero
11. Tomates	-Febrero y Oct.	-Abril - Mayo	--Agosto - Oct.
12. Colinabos	-Febrero	.....	--Julio - Agosto
13. Calabacines	-Febrero-Marzo	.....	--Julio - Agosto
14. Pepinos	-Abril	-Septiembre	--Junio - Agosto
15. Brécol	-Abril	-Septiembre	--Enero - Abril
16. Coliflores	-Julio - Agosto	-Septiembre	--Enero - Abril
17. Lombardas	-Julio - Agosto	-Septiembre	--Enero - Abril
18. Repollos	-Julio - Agosto	-Enero - Febrero	--Enero - Abril
19. Acelgas	-Julio - Agosto	-Enero - Febrero	--Mayo - Junio
20. Espinacas	-Nov. - Dic.	.....	--Abril - Mayo
21. Habas	-Nov. - Dic.	-Febrero - Marzo	--Abril - Mayo
22. Fresas	-Nov. - Dic.	-Marzo	--Mayo - Junio
23. Patatas tardías	.....	-Octubre	--Julio
24. Pat. Tempranas	.....	-Diciembre	--Marzo
25. Ajos	.....		--Julio

La fertirrigación en los cultivos de ciclo corto (Hortalizas)

En los cultivos protegidos de pepino, pimiento, tomate y otros el aporte de agua y gran parte de los nutrientes se realiza de forma generalizada mediante riego por goteo y va ser función del estado fenológico de la planta así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc.).

El cultivo en suelo y en enarenado, el establecimiento del momento y volumen de riego vendrá dado básicamente por los siguientes parámetros:

- Tensión del agua en el suelo (tensión mátrica), que se determinará mediante un manejo adecuado de tensiómetros.
- Tipo de suelo (capacidad de campo, porcentaje de saturación).
- Evapotranspiración del cultivo.
- Eficacia de riego (uniformidad de caudal de los goteros).
- Calidad del agua de riego (a peor calidad, mayores son los volúmenes de agua, ya que es necesario desplazar el frente de sales del bulbo de humedad).

Estos parámetros son establecidos para todos los cultivos, para poder obtener un fruto de calidad con los nutrientes requeridos. Es por eso que se recomienda el fertirriego.

Instalación del fertirriego

En invernaderos, donde se usa el método de dosificación cualitativo o proporcional, se prepara una solución madre o stock concentrada en el cabezal de riego. Generalmente se usan dos disoluciones concentradas de fertilizantes: el tanque "A" con NPK, y el tanque "B" con N, K, Ca, SO₄ y micro nutrientes. También hay un tercer tanque "C" con una disolución de ácido (generalmente nítrico), cuya función es ajustar el pH de la solución nutritiva, desobturar los goteros cuando sea necesario y lavar todo el equipo al final de cada aplicación. Cada tanque tiene un inyector para incorporar la solución concentrada a la red de riego, formándose así la solución de riego final en la tubería principal.

El fertirriego se programa para diluir la solución madre con el agua de riego, y así lograr una solución nutritiva con las concentraciones finales de

nutrientes según las recomendaciones. Generalmente las diluciones se realizan en las proporciones de 1:100 o 1:1000, controlando el pH y CE. Así se obtiene la disolución fertilizante final que luego de filtrada llega a la red de goteos. Esta disolución reacciona con el sustrato y da lugar a la solución nutritiva final que es absorbida por las raíces.

Pasos para la instalación de un huerto con un sistema de riego por goteo en una superficie de 200 m²

PASO 1. Se hace limpieza del terreno donde se establecerá el huerto familiar en caso de se encuentre lleno de malezas.



PASO 2. Una vez que se hizo la limpieza se procede a barbechar el terreno, pudiendo ser con una motocultivadora o con azadón.



PASO 3. Posteriormente se hace el trazo y construcción de las camas, utilizando cuatro estacas y dos tramos de rafia para alinear las camas.



PASO 4. Se instala el sistema de riego, para lo cual es necesario colocar el tinaco o en su caso si se cuenta con suficiente agua en la toma domiciliaria, se conecta la válvula, el filtro y la línea principal, para posteriormente insertar la línea regante, que permitirá suministrar la humedad necesaria para el desarrollo del cultivo.



PASO 5. Se Procede a instalar la línea regante, utilizando manguera de 16 mm y manguera microdrip, con gotero integrado, con espaciamiento de 30 cm. entre emisores.



PASO 6. Se instala el acolchado plástico para controlar evaporación, maleza y disminuir la concentración de sales en el área de mojado.



PASO 7. Posteriormente procedemos a realizar la siembra directa o trasplante, para lo cual es necesario aplicar un riego pesado para contar con suficiente humedad sobre todo para realizar el trasplante de las plántulas que se produjeron en charolas, en el caso de cultivos que se siembran en hileras y a espaciamentos pequeños entre planta, como el cilantro y rábano; no se acolcha la cama y se realiza la siembra directamente .



PASO 8. Se da el seguimiento del desarrollo del huerto considerando los aspectos que se plasman en este documento, para llevar un control de plagas y enfermedades, así como la fertilización que requieren los cultivos y por ultimo obtener la producción.



CONCLUSIONES

- ◆ Existe una relación entre el ingreso económico de las familias y el consumo de hortalizas y frutas, ya que la gente entre más medios tiene más consume dichos productos. Por tal razón, un huerto familiar es una gran opción para las personas de pocos recursos. Sin embargo, también lo es para quienes gustan de las hortalizas de calidad y sobre todo limpias, por lo tanto también lo es para los que disfrutan en producir lo que necesitan o los que pretenden vender esos productos. Es decir un huerto familiar genera además otros beneficios en la familia, como son sus relaciones, el trabajo en equipo y la educación de sus integrantes.
- ◆ Un huerto familiar no es costoso ya que al principio, cuando se tienen que adquirir insumos y experiencia, hay que invertir algo, pero pronto se recuperan los gastos y a futuro habrá un gran ahorro o una fuente de ingresos, además de la seguridad de consumir alimentos con calidad y la satisfacción individual y familiar de haberlos producido.
- ◆ Se puede decir que es fácil de mantener un huerto ya que exige trabajarlo al menos una hora diaria; aunque debe destacarse que se debe plantear un calendario de actividades, que incluirán tipos de hortalizas a producir, épocas de siembra, preparación del terreno, el trasplante, riegos, control de plagas, enfermedades y malezas y, finalmente, la cosecha.
- ◆ Con respecto al uso del agua, y de acuerdo con los trabajos que se han realizado estableciendo huertos familiares con riego por goteo, se observa un uso eficiente de este recurso y con una cantidad mucho menor de agua.

REQUERIMIENTOS DE AGUA EN UN HUERTO CON SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO (Anexo No. 1)

Huerto con Goteo	Cantidad
Consumo de agua por huerto	200
Área de 10 x20 metros (metros cuadrados)	200
Metros Lineales de cinta	100
Gasto de agua por gotero LPH	1
numero de goteros por metro	3.33
numero de perforaciones en plastico por metro	2
Metros lineales de Plastico	105
Numero de plantas por Huerto	400
Longitud de cama	20
Numero de plantas por cama doble hilera	80
Numero de camas por huerto	5
Volumen de agua por cama en una hora	66.6
Volumen de agua por huerto por riego LPH	333
Ancho de Cama metros	0.6
Area de mojado metros cuadrados/cama	12
Volumen de agua por dia metros cubicos ET	0.006
Volumen por mes por huerto litros por mes	10800
numero de meses	5
Volumen de agua por ciclo en litros	54000
Gasto por huerto lps	0.0925
Tiempo de Riego minutos	12.972973

REQUERIMIENTO DE AGUA EN UN HUERTO TRADICIONAL RIEGO TRADICIONAL POR GRAVEDAD SURCOS.

Huerto tradicional riego por gravedad surcos	Cantidad
Consumo de agua por huerto	200
Área de 10 x20 metros cuadrados	200
Metros Lineales surco	200
Gasto de agua por toma domiciliaria lps	0.3
Numero de plantas por Huerto	400
Longitud de cama	20
Numero de plantas por cama doble hilera	80
Numero de camas por huerto	5
Volumen de agua por cama LPH	1080
Ancho de Cama metros	0.6
Area de mojado metros cuadrados	28
Volumen de agua por dia metros cubicos	0.006
Volumen por mes por huerto litros por mes	181440
numero de meses	5
Volumen de agua por ciclo en litros	907200
Diferencia	853200
Numero de huertos se pueden establecer/goteo	16.8

Rendimientos por planta y Kg de Diferentes Cultivos en una Superficie Determinada. (Anexo No. 2)

	plantas		Rend/Planta			
Cultivo	huerto	Num cortes	Kg y pza	Rendimiento Kg.	Ciclo Veg. mes	Sup. m2
Tomate	800	5	1	4000	5	200
Chile	800	10	0.5	4000	7	200
Calabacita	800	15	0.2	2400	3	200
Melon	800	3	1.2	2880	4	200
Pepino	800	4	1.5	4800	4	200
Lechuga	800	1	1	800	4	200
Coliflor	800	1	1	800	4	200
Repollo	800	1	1	800	4	200
Brocoli	800	4	0.5	1600	6	200

BIBLIOGRAFÍA

Rojas Peña Lindofo, Ramírez Ramos Luis Edmundo. Sistemas de riego por superficie, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 1998

Zoilo Serrano Cermeño. Cultivo de hortalizas en invernaderos. Tercera edición. Editorial Aedos-Barcelona. Biblioteca agrícola Edos. 1978

J. B. Edmon, T. L. Senn, F. S. Andrews, Principios de Horticultura. Editorial continental S. A. México España. 1981

Cano B. J., Cotrina V. F., Diez M. A., Dueñas L. R., Esteban S. A., Hernández A. J., Salieron D. J., Sanz R. M., Serrano, Z. Z. 1977. Diez temas sobre la huerta. Segunda edición actualizada. Madrid 1977

L. M. del Bo. 1977. El huerto y el jardín. Plantas de huerto a pleno campo, leguminosas, plantas aromáticas, la lucha contra los parásitos. Editorial de Vecchi, S. A. Barcelona 1976

Nuez F. 2001. Cultivo del tomate. Ediciones Mundi Prensa , Madrid, Barcelona, México 2001.

Araiza, Ch. J., Sánchez L. A. 1990. Horticultura domestica. Universidad UAAN, México, Argentina, España, Columbia, Puerto Rico, Venezuela. Editorial trillas. 1990

SEP. Fondo de cultura económica. 1981. Guía de planeación y control de las actividades frutícolas. Mexico 1981

Raymond A. G. 1989. Producción de semillas de plantas hortícolas, versión española de José Ma. Mateo. Dr. Ing. Agrónomo de producción vegetal. Ediciones mundi prensa Madrid 1981.

Fersini A. 1973. Horticultura práctica, editorial Diana. México primera edición 1972.

Crofts F. L, Jackson D. M. Martín, Patrick J. W. Los vegetales y sus cosechas. Fundamentos de agricultura Moderna 2 F.C Crofts, D. L Jackson, D.M Martín y J.W Patrick. Editorial aedos,Barcelona. Rim Edición 1971

Pf. Dr. Hábil, Ferrer Schupan. Director de departamento federal para la investigación de la calidad de los productos, vegetales, Geisenheim R.H , traducido por el Pf.. Dr. Horacio Marco Moll. Calidad y valor nutritivo de los alimentos vegetales. Editorial Acriba Zaragoza españa 1968

Editores. D. K Salhunke. Utah State University Nahury, India. Tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas producción, composición, almacenamiento, almacenado y procesado. Traducción de Orlando Pablo Vázquez Yañez. Dr. Ing. Agrónomo Editorial Acribia, S. A. Zaragoza, España. 2004.

Manual de auto-instrucción. "Una huerta para todos " primera edición, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Red. De cooperación Técnica en producción de cultivos alimenticios. Santiago de Chile. 1990

Fausta, mainardi Fazio. Hortalizas de Bulbo, raíz y tubérculos. Cómo, dónde y cuándo. Manual de cultivo moderno Editorial de Vecchi S.A. Barcelona. 1978

Fausta Mainardi. Hortalizas de hoja, flor y tallo. Cómo, dónde y cuándo. Manual de cultivo moderno.. Fazio Editorial de Veich. S. A. Barcelona. 1978.

Samuel Orden. Cultivo Natural de las hortalizas. Editorial Diana México Primera edición. Enero 1983

Mario Pérez Grajales, Fidel Márquez Sánchez, Aureliano Peña comelí. Mejoramiento genético de hortalizas. Universidad Autónoma de Chapingo. Enero 1997

Brooklyn Botonic, Garden. Cultivo de frutas en la huerta. Postres de la naturaleza. Primera edición en español, enero 2001. ISBN 968-24 5849-8 impreso en México.

Juan C.H Limón gelli. Ing. Agrónomo, Prof., adjunto, cátedra de horticultura. El repollo y otras crucíferas de importancia en la huerta comercial. Facultad de agronomía, Universidad de Buenos Aires, Editorial, Hemisferio sur, S.A primera edición 1979.

Rafael Lira Saade, Instituto de Biología, UNAM. Estudios taxonómicos y eco geográficos de las cucurbitáceas latinoamericanos de importancia económica. 1995

basado en el trabajo de J. N. M Van Hueff, Joahn D Berlijn. Manuales para la educación agropecuaria. Horticultura. Area de producción vegetal. Editorial Trillas, México, argentina, España Colombia, Puerto Rico, Venezuela,. Julio 2002

E. Mortensen, E. Bullard. Horticultura tropical y subtropical. Editorial Pax-México Librería Carlos Cesarman S.A. Méx. D.F República de Argentina. 1975

Dr. D. Tamaro Director de la Real Esc. De Agric. De San Ilario Ligure. Manual de Horticultura. Edición Italiana por el Dr. Aturo Caballero. Barcelona 1978.

J. B. E. Paterson y R. E. D. E. Suelos y Abonado en Horticultura. Traducido por:
Dr. Luis Heras. Editorial Acribia Zaragoza España. 1970.

Miguel Holle, Alfredo Montés. Manual de enseñanza práctica de producción de hortalizas. Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura. San José. Costa Rica. 1985.

María Clara Loga Bolaños, Raúl Moreno Avellanada. Cultiva y cosecha en tu casa. Editorial Trillas. México, España, Colombia, Puerto Rico, Venezuela, México. Editorial Trillas. 1999.

Ervin L. Denisen y Harry E. Nicholas. Pfr. De Horticultura. Manual de Horticultura. Traducción de la 5ta. Edición. Editorial Continental S. A. México. Primera edición. Abril de 1964.

Baudilio Juscafresca. Técnico Agrónomo. Cultivos de la Huerta: Bulbos, Tubérculos, y Leguminosas. Colección de Nuevas Técnicas Agronómicas. Ediciones Serrahima y Urpi. S. L. Barcelona. 1966.

Jules Janick. Traducido por el Dr. D. Horacio Marco Moll. Horticultura Científica e Industrial. Editorial Acribia Zaragoza España. 1981

Enrique Alatorre, del grupo de estudios ambientales. Como sacar mas provecho del huerto y los animales. Primera edición, octubre de 1982. Editorial S. A. de C. V. México D. F.

Baudilio Juscafresca Técnico Agrónomo. Jardín y huerto Familiar. Colección "Nuevas Técnicas Agronómicas". Ediciones Serrahima y Urpi, S. A. ronda de San Pedro 36 Barcelona. 1996

Fasto Leñano. Como se Cultivan las hortalizas de Hoja. Obra realizada y adaptada por Leandro M. I. Editorial de Veechi. S. A. Barcelona. 1973

Fausto Folger. Ingeniero Agrónomo. Universidad de Louisiana (E. U. A.). El Tomate, estudio de la planta y su producción comercial. Editorial Hemisferio Sur pasteur 743. Buenos Aires, Argentina. Primera edición. 1976

Dr. Horacio Marco Moll. La Espinaca, Economía, Producción y Comercialización. Editorial acribia, zaragoza, España. 1970

Felipe de Vilmorin Díaz. El Cultivo del Pimiento Dulce tipo Bell. Editorial Diana México. 1977

R. W. Richardson, Jr. Y Oscar Brawer H. El Tomate, indicaciones generales para su cultivo. Programa agrícola cooperativo de la Secretaría de agricultura y ganadería de México, D. F. 1955

Yucundu Márquez Muñíz. Ingeniero en Insecticidas y Fungicidas del bajío, S. A. Jesús Zamora Jimeno, Ingeniero M. S. Guía para el Control de Hongos del Suelo en Cultivos de Tomate, utilizando el sistema de Tectirrigación. Marzo de 1978.

Ervin L. Denisen. Profesor de Horticultura y Harry E. Nichols, profesor de Horticultura. Manual de Horticultura. Campaña editorial, Continental, S. A. de México. Primera edición. 1964

F. C. Crofts, D. L. Jackson, D. M. Martín, y J. W. Patrick. Los Vegetales y sus Cosechas. Fundamentos de Agricultura moderna. Editorial aedos, Barcelona. Primera edición 1971.

Dr. Hábil Werner Schupan. Director del departamento federal para la investigación de la calidad de los productos vegetales. Geisenheim R. H. Calidad y Valor Nutritivo de los Alimentos vegetales. Editorial acribia Zaragoza España. 1968

D. K. salunkhe, Utha State University, S. S. Kadam agricultural university Rahuri, India. Tratado de Ciencia y Tecnología de las Hortalizas, Producción, Composición, Almacenamiento y Procesado. Traducción de Orlando Pablo Vázquez