

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA



Importancia y Experiencias de Trabajo en la Rotación en Cultivos de Brócoli y Jitomate para la Región de Pénjamo, Guanajuato.

Por:

**FERNANDO REYES MAGDALENO**

MEMORIAS DE EXPERIENCIAS PROFESIONALES

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

Saltillo, Coahuila, México.

Octubre de 2020.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Importancia y Experiencias de Trabajo en la Rotación en Cultivos de Brócoli y  
Jitomate Para la Región de Pénjamo, Guanajuato.

Por:

**FERNANDO REYES MAGDALENO**

MEMORIAS DE EXPERIENCIAS PROFESIONALES

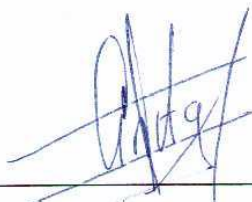
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

Aprobada por el Comité de Asesoría:



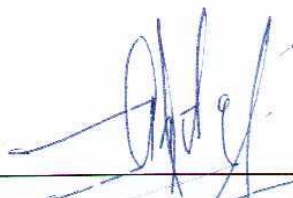
MC. Alfonso Rojas Duarte  
Asesor Principal



Dr. José Antonio González Fuentes  
Coasesor



MC. Fidel Maximiano Peña Ramos  
Coasesor



Dr. José Antonio González Fuentes  
Coordinador de la División de Agronomía



Saltillo, Coahuila, México.

Octubre de 2020.

## AGRADECIMIENTOS

Al ingeniero M.C. Alfonso Rojas Duarte

Por su asesoramiento en la realización de este trabajo.

A mis padres

José Reyes Meléndez

Florella Magdaleno Quintana

Con todo mi cariño y su apoyo incondicional.

A mi familia

Rocío Alejandra Sánchez Lara

Fernando, Frida Alejandra y Alison Reyes Sánchez

Como un ejemplo a seguir.

A mi alma mater

Por todos los conocimientos adquiridos durante mi formación académica y a todos los maestros que participan en nuestra formación profesional.

Octubre de 2020.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	ii
INDICE DE CONTENIDO.....	iii
INDICE DE FIGURAS.....	vi
INDICE DE CUADROS.....	viii
RESUMEN.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
1.-Importancia del brócoli y jitomate en el estado de Guanajuato.....	2
2.- Rotación de cultivos.....	3
3.- Descripción y manejo en los cultivos de brócoli y jitomate.....	4
4.- Establecimiento de los cultivos.....	5
4.1- Subsoleo.....	5
4.2- El arado al terreno.....	6
4.3- El rastreo.....	6
4.4- Nivelación del terreno.....	6
4.5- Surcado y encamado.....	7
5.- Fertilización.....	7
6.- Variedades en brócoli y jitomate.....	8
6.1- En brócoli.....	8
6.2- En jitomate.....	8
7.- Trasplante en brócoli y jitomate.....	8
7.1- Riegos.....	9
8.- Labores culturales.....	9
8.1- El control mecánico.....	9
8.2- El control químico.....	9

8.3- El control manual.....	10
9.- Especies de malezas en brócoli y jitomate.....	10
10.- Herbicidas apropiados a los cultivos.....	11
10.1- Herbicidas en brócoli.....	11
10.2- Herbicidas en jitomate.....	11
11.- Enfermedades y plagas.....	11
11.1- Pierna negra de las crucíferas. (brócoli).....	12
11.2- Tizon tardío. <i>Phytophthora infestans</i> . (jitomate).....	12
11.3- Cenicilla polvorienta. <i>Oidium</i> spp.....	13
11.4- Ahogamiento ó <i>Damping off</i> por <i>Fusarium</i> spp, <i>Phytophthora</i> spp y <i>Rhizoctonia solani</i> . (brocoli).....	13
11.5- Marchitez permanente del jitomate.....	14
11.6- <i>Rhizoctonia solani</i> (brócoli).....	14
11.7- Pudrición blanca. <i>Erwinia</i> spp. (brócoli).....	15
11.8- Mancha ó tizón foliar por <i>Alternaria brassicae</i> y <i>Alternaria solani</i> . (tomate).....	15
11.9- Vena negra de las crucíferas, <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i> .....	15
11.10- Vena negra de las crucíferas, <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i> .....	16
11.11- Hernia de la col. (brocoli).....	16
12.- Enfermedades y plagas.....	17
13.- Cosecha.....	17
13.1- Cosecha en brócoli.....	17
13.2- Cosecha en jitomate.....	18
14.- Selección de fungicidas en brócoli.....	19
15.- Plagas.....	20

15.1- Palomilla dorso de diamante ( <i>Plutella xylostella</i> ). (brocoli).....	20
15.2- Gusano del fruto. <i>Heliothis virescens</i> . (jitomate).....	21
15.3- Gusano alfiler. <i>Keiferia Lycopericella</i> . (jitomate).....	21
15.4- Gusano falso medidor ( <i>Trichoplusia ni hübner</i> ).....	22
15.5- Araña roja. <i>Tetranychus urticae</i> . (jitomate).....	22
15.6- Acaro del bronceado. (jitomate).....	22
15.7- Mosquita blanca. <i>Bemissia tabacii</i> . (jitomate).....	23
15.8- Gusano soldado. <i>Sphodoptera exigua</i> . (jitomate)...	23
15.9- Mariposa de la col ( <i>Pieris brassicae</i> ) (brócoli).....	24
15.10- Pulgón de la col ( <i>Brevicoryne brassicae</i> ) (brócoli).....	25
16.- Cuadro de insecticidas.....	26
17.- Conclusión.....	29
18.- Glosario.....	30
19.- Literatura consultada/bibliografía.....	31

## ÍNDICE DE FIGURAS

figura 1.- Arado tipo subsuelo.....	5
figura 2.- Arado mecánico.....	6
figura 3.- Implemento mecánico rastra.....	6
figura 4.- Nivelado de terreno.....	7
figura 5.- Formación de cama para siembra.....	7
figura 6.- Implemento para cultivar.....	9
figura 7.- Fumigación de la plantación.....	10
figura 8.- Eliminación de las malezas con azadón.....	10
figura 9.- Imagen de la pierna negra.....	12
figura 10.- Tizon tardío.....	13
figura 11.- <i>Cenicilla polvorienta</i> .....	13
figura 12.- Ahogamiento.....	13
figura 13.- Adulto de bactericera cockerelli.....	14
figura 14.- Daño al cuello de raíz.....	14
figura 15.- Pudrición blanca.....	15
figura 16.- Tizón foliar.....	15
figura 17.- Vena negra.....	16
figura 18.- Mancha bacteriana.....	16
figura 19.- Hernia de la col.....	17
figura 20.- Palomilla dorso de diamante.....	20
figura 21.- Gusano del fruto.....	21
figura 22.- Gusano alfiler.....	21
figura 23.- Palomilla del gusano falso medidor.....	22

figura 24.- Araña roja.....	22
figura 25.- Acaro del bronceado.....	23
figura 26.- Mosquita blanca.....	23
figura 27.- Gusano soldado.....	24
figura 28.- Mariposa de la col.....	24
figura 29.- Pulgón de la col.....	25



## ÍNDICE DE CUADROS

cuadro 1.- Fungicidas en brócoli.....	19
cuadro 2.- Cuadro de insecticidas.....	26

## RESUMEN

En la región suroeste del estado de Guanajuato, se encuentra la ubicación de Pénjamo, en el cual se concentra una gran cantidad de superficie dedicada a la agricultura, dentro de sus características geográficas tiene una elevación de 1770 metros sobre el nivel del mar. Sus coordenadas geográficas son 20°38´ de latitud norte y 102°06´ de longitud oeste.

Con una extensión de 1,774, 080 km<sup>2</sup>, equivalente al 5% de la superficie del estado de Guanajuato, teniendo un clima semicálido, con una precipitación pluvial de 670 milímetros al año y temperaturas que oscilan entre los 16 y 34 grados centígrados, dependiendo de la temporada estacional, lo cual favorece la diversificación de cultivos, tales como el jitomate y brócoli.

La importancia en la rotación de cultivos se da como respuesta al monocultivo que se viene practicando año tras año en una misma tierra, en estos sistemas de monocultivo a través del paso del tiempo se ha presentado un incremento de plagas y enfermedades radiculares, así como también una disminución de los nutrientes en el perfil del suelo, ya que las plantas al establecerse en el terreno ocupan siempre la misma zona radicular y en la temporada siguiente las raíces no se desarrollan bien.

Al promover la rotación de cultivos evitamos el agotamiento de los nutrientes del suelo al establecer especies que demandan diferentes cantidades de elementos nutricionales por otros y que aporten un mayor contenido de materia orgánica que su gasto energético.

La plantación de brócoli y jitomate como respuesta al rompimiento de un monocultivo modificara la alternancia de los cultivos, mejorando la fertilidad del suelo y disminuyendo los riesgos económicos, en caso de que llegue a presentarse alguna eventualidad que afecte los cultivos.

La maquinaria necesaria para el establecimiento de estos cultivos sigue una secuencia de laboreo, dependiendo de las condiciones del terreno al momento de iniciar el trabajo, ya que cada uno de los implementos agrícolas tiene un trabajo específico en la preparación del suelo hasta lograr el resultado final, que es el surcado y encamado para recibir el transplante en ellos.

Es muy importante elegir la fertilización en base a un estudio de fertilidad de suelos para un aprovechamiento eficiente, así como también elegir el uso de herbicidas pre y post emergentes durante la plantación para optimizar los recursos, tales como: la fertilización, control de malas hierbas, dosificación de los

riegos para lograr una buena producción, no olvidando las labores culturales o de beneficio para retirar aquellas malezas que se escapan al control químico.

Durante el desarrollo del cultivo se tendrán que dar al menos dos visitas al campo por semana para detectar la presencia de plagas y enfermedades y no permitir su proliferación en el cultivo, mediante el uso de insecticidas aplicados en forma líquida mediante el uso de aspersoras, finalmente en la cosecha se tomarán en cuenta los factores de madurez fisiológica que determinarán el corte de los frutos, tomando en cuenta color y tamaño y las pasadas de corte que tendremos que dar en el cultivo durante la cosecha.

Se deben buscar cultivos que se adapten a la región, a la cantidad de agua disponible, a la profundidad del enraizamiento, la temperatura, a la luz y a otras condiciones que así lo demanden. Debemos asumir que, en la rotación de cultivos, en este caso brócoli y jitomate, implica un riesgo, la implementación incorrecta puede causar mucho más daño que bien y la diversificación obligatoria de cultivos.

**PALABRAS CLAVE:** Rotación de cultivos, brócoli, jitomate.

## INTRODUCCIÓN

Como egresado de la Especialidad de Horticultura en el año de 1986, (generación 62). he practicado mi profesión a la agricultura dedicado a la siembra y producción en los cultivos de: maíz, jitomate, trigo, sorgo, brócoli, cebada, frijol y alfalfa.

Los grandes retos en la producción de cada uno de ellos y basado en estas experiencias, fue y es necesario promover la rotación de cultivos en este caso, de brócoli y jitomate como alternativa de siembra en la rotación de cultivos para el municipio de Pénjamo, Guanajuato.

En este trabajo se expone y resume en forma técnica la experiencia profesional, hacia lo siguiente:

### **Objetivo principal.**

Dar a conocer la importancia de la rotación de cultivos.

### **Objetivos particulares.**

- Evitar el agotamiento del suelo
- Disminuir la presencia de plagas en el cultivo
- Evitar la propagación de enfermedades en un mismo cultivo
- Mejorar la fertilidad del suelo

### **Antecedentes.**

Degradamiento del suelo y aumento de la presencia de plagas y enfermedades, así como un deterioro de rendimiento al fomentar la siembra continua de gramíneas en el mismo terreno por varios años.

### **Problemática.**

Bajos rendimientos en los cultivos, aumento en la aparición de enfermedades radicales y agotamiento nutricional de los suelos.

### **Justificación.**

Promover la rotación de cultivos para que las plagas y enfermedades que atacan a una misma especie no se prolonguen en el tiempo, exterminándose por sí mismas y mejorar las condiciones de fertilidad del suelo.



### **1.- Importancia del Brócoli y Jitomate en el Estado de Guanajuato.**

La producción de crucíferas en la región del Bajío, es una de las actividades de mayor importancia socioeconómica. En Guanajuato se suman 38000 Has. con este cultivo, la superficie cultivada ha ido en aumento debido a su demanda en los mercados de exportación y en menor grado, al consumo nacional del mercado en fresco. Guanajuato es líder en producción, seguido por Michoacán, Jalisco, Puebla y Sonora.

Este cultivo, genera una fuente importante de trabajo en las zonas rurales.

Dentro de sus propiedades nutricionales que lo hacen altamente demandable se encuentran las siguientes: Alto contenido de ácidos grasos y carbohidratos. Minerales como el Calcio y Potasio.

Fuente de antioxidantes fitoquímicos tales como: Carotenoides, Flavonoides, Clorofilia y Folatos, que ayudan a combatir las células cancerígenas y retrasan al envejecimiento.

La importancia del cultivo de jitomate entre las hortalizas además de ser un producto muy apetecido, se le encuentra en los mercados durante todo el año y se consume tanto en fresco como procesado.

Su alto valor comercial por unidad de superficie cultivada, su variedad como ingrediente principal en jugos pastas y bebidas, su uso para mercado en fresco y su alto valor nutritivo, con propiedades antioxidantes que proporciona su alto contenido de licopeno, son algunas de las muchas cualidades de este fruto que lo hacen altamente demandable. En México la superficie sembrada aproximada

es de 53780 hectáreas (SIAP, 2011). Los principales estados productores son: Sinaloa, Baja California Sur, San Luis Potosí y Michoacán, Guanajuato ocupa un pequeño nicho en la producción de los anteriores estados.

En ambos cultivares, la siembra mecanizada al terreno no es recomendable (requiere de sembradora de precisión) llevando más costos y manejos. La siembra directa (Trasplante), ofrece muchas ventajas al productor, desde el punto de vista económico, ya que se ahorra más semilla, deshierbes, insecticidas y agua. En el trasplante las semillas son depositadas dentro de las cavidades de las charolas de polietileno rellenos con sustrato germinativo (Vermiculita) donde son tratadas y germinadas al interior de un invernadero, hasta llegar a un cierto desarrollo vegetativo, que permitan el establecimiento final en el campo, para brócoli, este tiempo puede variar de 28 a 35 días y las plántulas presentan de 3 a 4 hojas verdaderas y en jitomates este desarrollo puede durar de 35 a 40 días.

## **2.- Rotación de cultivos.**

La importancia en la rotación de cultivos consiste en alternar los tipos de plantas que se cultivan en un mismo terreno, con la intención de no favorecer el desarrollo de enfermedades que afectan a una clase específica de cultivos y de evitar que el suelo se agote. Con la efectividad de esta técnica, se reduce la aparición de malas hierbas ya que el suelo se encuentra ocupado todo el año, otro de los beneficios es el aumento en la reserva del humus: al alternar diferentes plantas, algunas que tienden a agotar el suelo con otras cuyo aporte en materia orgánica es mayor que su gasto, estimulando la actividad de aquellos microorganismos del sustrato que son generosos con el terreno, por lo cual se promueve un suelo más sano y vivo. Este proceso requiere de una planificación de los cultivos a rotar de acuerdo a las necesidades climatológicas y de mercadotecnia. El objetivo de la rotación de cultivos es que el suelo se mantenga enriquecido ó que al menos se empobrezca lo menos posible, evitando que se agote. Las ventajas que obtenemos en los cultivos son que las plagas y enfermedades que atacan a cada especie no se prolongan en el tiempo, exterminándose por sí mismas, ello supone ahorro en los pesticidas, se mejora la fertilidad de los suelos, se promueve la infiltración de agua en el suelo, resultando en un mejor aprovechamiento por las raíces en la exploración de nutrientes en el perfil del suelo, se crea mayor diversidad en la producción vegetal, se favorece la flora microbiana esencial para las raíces que excretan diferentes sustancias orgánicas atrayendo hongos y bacterias que favorecen la transformación de sustancias en nutrientes disponibles para las plantas.

### **3.- Descripción y manejo en los cultivos de brócoli (*brassica oleracea*) y jitomate (*Lycopersicon esculentum*).**

El brócoli es originario del Mediterráneo (Vavilov, 1951), principalmente de Italia. Es una planta herbácea vigorosa de porte medio de 55 a 65 cm de altura, cuyo producto comestible es la inflorescencia. El sistema radicular de la planta es profuso y abundante; posee raíz pivotante que le permite un buen anclaje y alta capacidad de absorción de agua y nutrientes. Su cultivo puede adaptarse a diferentes tipos de suelos, siendo de su preferencia suelos uniformes y profundos, de buen drenaje, con un pH de 6 a 7.5

Para su desarrollo requiere de un clima templado frío, con temperaturas que van de los 8° a los 17°C y una humedad intermedia baja. Puede tolerar heladas de (-2°C) siempre y cuando no se haya formado la inflorescencia y a temperaturas de 0°C y mayores de 30°C puede detener su desarrollo. La población de plantas en el terreno, es variada, en el caso de venta al mercado fresco oscila en 80000 plantas /ha. La surcada también varía utilizándose desde 0.77 m. a una sola hilera y de 0.92 a 1.0 m. a doble hilera, teniéndose una separación entre planta de 33 cm. para ambos casos.

No se recomienda el cultivo del brócoli, en terrenos con alto contenido de Fe y Al y pH menor a 5.5 ya que estos elementos, bloquean la disponibilidad de Ca. Ocasionando disturbios fisiológicos, como el tallo hueco y poco crecimiento de la planta.

El jitomate es una planta que presenta un sistema radicular fibroso y robusto, sus tallos son cilíndricos y angulosos. El racimo floral está compuesto de varios ejes cada uno de los cuales tiene una flor de color amarillo brillante. La inflorescencia se forma a partir del 6° ó 7° nudo y cada 1 a 2 hojas se encuentran las flores en plantas de hábitos determinados y en las de hábito indeterminado se forman a partir del 7° ó 10° nudo y cada 4 hojas. El fruto es una baya compuesta por varios lóculos pudiendo constar de 2 (bilocular) hasta 3 o más lóculos ( multilocular ) que son los cultivares comerciales. El color más común del fruto es el rojo, pero existen amarillos, naranjas y verdes siendo su diámetro comercial de 10 cm. La planta requiere para su desarrollo un clima cálido que no soporta heladas, tolera diferentes tipos de suelos desde un pH 6.0 a 7.2 es tolerante a la salinidad, la temperatura ambiente para su desarrollo es de 21 a 24°C siendo la óptima de 22°C a temperaturas menores de 15°C y mayores de 35°C puede detener su crecimiento. Cuando se presentan temperaturas altas (>38°C) durante 5 a 10 días antes de la antesis hay poco amarre de fruto, debido a que se destruyen los granos de polen, sí las temperaturas elevadas prevalecen durante 1 a 3 días después de la antesis, el embrión es destruido (después de la polinización). A temperaturas de 10°C ó menores un gran porcentaje de flores

abortan, a los 13°C los frutos tienen una maduración pobre. Los climas húmedos con temperaturas altas y humedad relativa superior al 75% son poco apropiados para este cultivo ya que favorecen la aparición de enfermedades fungosas. Es considerado altamente resistente a la sequía, requiere de la aplicación de los riegos para obtener altos rendimientos, regiones áridas ó semiáridas son propicias al cultivo del jitomate.

#### **4.- Establecimiento de los cultivos.**

La preparación del terreno para la siembra dependerá, de las condiciones en que se encuentre.

##### **4.1- Subsoleo.**

Consiste en romper la tierra a profundidades de 80 cm. por debajo de la superficie del suelo, con el fin de aumentar la infiltración y la penetración del aire y las raíces. Esto se logra mediante el uso de timones curvos acerados, acoplados a la barra del tractor.



Figura 1.- Arado tipo subsuelo.



#### 4.2- El arado al terreno.

Esta práctica consiste en remover la capa superior del suelo para aflojar la tierra, facilitar su ventilación y exposición al sol, para controlar plagas y enfermedades.



Figura 2.- Arado mecánico.

#### 4.3 El rastreo.

Esta actividad, tiene la finalidad de reducir al mínimo, los terrones formados durante el barbecho, controlando también las malezas emergidas antes de la siembra, se recomienda dar uno a dos pasos de rastra, dependiendo de la textura del suelo.



Figura 3.- Implemento mecánico rastra.

#### 4.4.- Nivelación del terreno.

La nivelación es una labor imprescindible, que consiste en eliminar todas aquellas desigualdades en el nivel de la tierra, removiendo el suelo de las partes

altas, su acarreo y depósito en las bajas, a fin de dejar una superficie apta para las labores agrícolas.



Figura 4.- Nivelado de terreno.

#### 4.5- Surcado y encamado.

Esta actividad consiste en abrir la tierra, formando surcos ó bordos perpendiculares a la pendiente. Una vez hecho, se pasa un nivel sobre la cresta del surco, para formar una superficie plana, apta para la siembra



Figura 5.- Formación de cama para siembra.

### 5.- Fertilización.

Se sugiere realizar un análisis de fertilidad al suelo, para dar mayor eficiencia en su aprovechamiento. A continuación, presentaré la fórmula utilizada:

Comercial: 367 - 104 - 30 + Micros

En la fertilización de fondo se aplica una tercera parte del nitrógeno y todo el fósforo y micro elementos, a lo largo de la cama del surco por debajo de la línea donde irá la planta. La primer fertilizada ocurre después del primer aporque, aproximadamente a los 35 días después del trasplante, una vez fertilizado se

procede a arropar la base del tallo de la planta para darle solidez y cubrir el fertilizante. Una segunda fertilizada entre los 45 a 65 días es necesaria con el resto del fertilizante nitrogenado en la etapa de floración, con la finalidad de tener frutos sólidos y bien formados.

En jitomate la fertilización manejada es 260-90-200 + Micros. La fertilización de fondo se aplica todo el fósforo y una parte del nitrógeno correspondiente, la siguiente parte se aplica de los 10 a 15 días después del trasplante incorporado por un riego y el resto a los 30 a 40 días después del trasplante.

## **6.- Variedades en Brócoli y Jitomate.**

### 6.1- En brócoli.

- Variedad      Ciclo
- Avenger      Todo el año.
- Domador      15 de Octubre al 30 de Abril.
- Heritage      15 de Octubre al 30 de Abril.
- Grandeur      15 de Octubre al 30 de Abril.
- Legacy      15 de Septiembre al 1° de Marzo.
- Marathon      15 de Septiembre al 10 de Marzo.
- Máximo      Todo el año.
- Mónaco      Todo el año.
- Patriot      15 de Septiembre al 15 de Noviembre. Y de Marzo a Abril.

### 6.2- En jitomate.

- Tysa, 8579
- Buws - Z4
- San Marzano
- Roma

Todas son con fruto de guaje.

## **7.- Trasplante en Brócoli y Jitomate.**

En brócoli, cuando la planta presenta de 5 a 6 hojas verdaderas además de tallos firmes y desarrollo radicular adecuado. Durante esta práctica, los surcos

deben estar bien mojados con el agua del riego. La planta de jitomate estará lista para su trasplante cuando tenga una altura de 10 a 12 cm.

### 7.1- Riegos.

El primer riego debe ser pesado ya que se realiza la plantación. El segundo es un sobre riego, que sirve para aquellas plantas puedan afianzar su prendimiento y los siguientes, se realizaran de acuerdo al tipo de suelo y época del año, dándose en promedio de 8 a 11 riegos en el brócoli, para jitomate desde su establecimiento a cosecha requiere de 16 a 19 riegos los cuales son importantes aplicarlos cada 7 días dependiendo de las condiciones que se presenten, siendo los más importantes en el desarrollo, floración, cuajado de frutos y cosecha.

## 8.- Labores culturales.

Son aquellos que benefician, el buen desarrollo del cultivo y pueden ser mecánicos, químicos y manuales.

### 8.1- El control mecánico.

Es utilizado durante las primeras etapas del cultivo, con la finalidad de no permitir la emergencia de malezas.



Figura 6.-Implemento para cultivar.

### 8.2- El control químico.

Este se hace mediante la aplicación de herbicidas pre emergentes, antes del trasplante.



Figura 7.- Fumigación de la plantación.

### 8.3- El control manual.

Se realiza con personal, llevando un azadón, para retirar aquellas malezas que se escaparon al control mecánico.



Figura 8.- Eliminación de malezas con azadón.

### 9.- Especies de malezas en Brócoli y Jitomate.

Nombre común	Nombre científico
• Verdolaga	Portulaca spp.
• Gloria de la mañana	Ipomea spp.
• Mostaza	Brássica spp.
• Malva	Anoda spp.
• Quelite	Amarathus spp.



Las lluvias favorecen la pudrición del florete y en el follaje se presentan ataques de *Alternaria* spp, *Phoma* spp, y *Mildiu velloso* ( *Peronospora parasítica*).

#### 11.1- *Pierna negra* de las crucíferas. (Brócoli).

En sus hojas aparecen manchas de color más pálido apareciendo en el centro de la lesión una coloración gris ceniza, en la que se encuentran los cuerpos fructíferos picnidios. En el tallo las lesiones son alargadas al nivel del suelo, rodeadas de un borde purpúreo, que se extiende a las raíces, formando tumoraciones de color oscuro. En daños severos, las hojas se marchitan quedando unidas al tallo.

Las condiciones para el desarrollo de la enfermedad son temperaturas de 15 a 18°C humedad relativa de 60 a 100 % y presencia de rocío. El hongo puede sobrevivir en los restos del cultivo, la semilla infestada puede ser fuente de inóculo y necesita condiciones de lluvia en el campo.

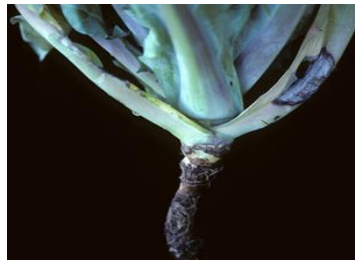


Figura 9.- Imagen de la *pierna negra*.

#### 11.2- Tizón tardío. *Phytophthora infestans*. (Jitomate)

La enfermedad ataca los tejidos aéreos de la planta, el síntoma típico de las hojas es la aparición de manchas irregulares de tamaño variable, son de color verde oscuro con los márgenes pálidos, los cuales con alta humedad desarrollan esporulación blanquesina, después se vuelven de color café y pueden invadir toda la lámina foliar haciendo que el peciolo se doble hacia abajo, los frutos dañados presentan manchas color café rojizo. Condiciones para su desarrollo temperaturas por debajo del punto de rocío, nublados y días lluviosos. Control: Aplicación de fungicidas como el Daconil® y Direne®.



Figura 10.- Tizón tardío.

### 11.3- *Cenicilla polvorienta*. *Oidium* spp.

Los síntomas de la enfermedad aparecen en la planta del jitomate como un polvillo de color blanco en el haz y envés de las hojas más viejas. En ataques severos las hojas se vuelven cloróticas con los bordes enrollados y se quedan adheridos al tallo de la planta, provocando un debilitamiento y deshidratación de la planta frutos más chicos y sin sabor. Se presenta en condiciones de clima húmedo y seco, favoreciéndola la humedad relativa alta de 50 a 75%. Control aplicando fungicidas sistémicos al detectar los primeros síntomas.



Figura 11.- *Cenicilla polvorienta*

### 11.4- Ahogamiento ó *Damping off* por *Fusarium* spp, *Phytium* spp y *Rhizoctonia solani*. (Brocoli).

Esta asociación de hongos, ataca la parte basal del tallo, la cual se estrecha y ablanda justo por encima y por debajo de la línea del suelo, causando marchitez y muerte de la planta. Las condiciones para el desarrollo de la enfermedad son suelos con humedad excesiva por periodos prolongados acentúan el desarrollo del patógeno.



Figura 12.- Ahogamiento.



#### 11.5- Marchitez permanente del jitomate.

Esta enfermedad es transmitida por el adulto de *Bactericera cockerelli* al alimentarse de las hojas. Las hojas presentan una clorosis en los bordes de los folíolos en la parte apical de la planta afectada. Provoca achaparramiento de la misma y enroscamiento de las hojas jóvenes en el haz adoptando colores verde pálido ó amarillento, las flores se secan y abortan los frutos reduciéndose en cantidad y tamaño. Esta enfermedad se presenta en cualquier etapa del desarrollo del cultivo cuando hay fuente de inóculo y adultos de *Bactericera cockerelli* infectados por el fitoplasma. Control aplicación de insecticidas y aceites vegetales para huevecillos.



Figura 13.- Adulto de *Bactericera cockerelli*.

#### 11.6- *Rhizoctonia solani* (Brócoli).

Esta infección ocurre después de la formación de las cabezas. Son deformaciones que se originan en la parte superior de la raíz y cuello contiguo al tallo y puede producir la muerte de la planta. Se combate con tratamiento dirigidos a la planta; Metam sodio<sup>®</sup>, Dazonet<sup>®</sup>, Quintoceno<sup>®</sup>. Las condiciones para su desarrollo son suelos y plantas húmedas en su superficie y temperaturas de 20 a 28°C.



Figura 14.- Daño al cuello de raíz.

### 11.7- Pudrición blanca. *Erwinia* spp. (Brócoli)

Aparecen como pequeñas lesiones aguanosas sobre las hojas, las cuales se tornan de color café. Los tejidos afectados poseen un olor fétido y toman una apariencia pastosa y blanda. Para que se presente la bacteria necesita condiciones húmedas y temperaturas de 25 a 30°C. La bacteria sobrevive en suelos y residuos de plantas y su infección se propaga a través de heridas y daños a los tejidos.



Figura 15.- Pudrición blanca

### 11.8. Mancha ó tizón foliar por *Alternaria brassicae*. Y *Alternaria Solani*. (Tomate)

En las hojas son manchas con lesiones circulares y rodeadas por círculos amarillos. En las cabezas se manifiestan como manchas de color amarillo, café y negruzco. Las condiciones para su desarrollo son los residuos del cultivo como fuente de inóculo primario y temperaturas de 20 a 27°C por más de 5 horas.



Figura 16.-Tizón foliar.

### 11.9- Vena negra de las crucíferas, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*.

Se presentan manchas amarillentas en el margen de las hojas, algunas veces sobre las heridas ocasionadas por los insectos. El tejido amarillo se torna café y la lesión progresa en manchas con forma de "V" hacia el centro de la hoja. En áreas afectadas las venas se tornan de un color negro.



Figura 17.- Vena negra.

#### 11.10- Mancha bacteriana. *Xanthomonas versicatoria*. (Jitomate)

Se presenta en época de lluvia, se manifiesta sobre hojas, pecíolo, tallos y frutos en manchas negras de 2 a 3 mm adquieren forma redondeada y pequeños con halo amarillo, cuando son causados por pseudomonas y más grandes con apariencia aceitosa (costroza) cuando son causados por *Xanthomonas*. Es conveniente aplicar para su control cada 5 días Agrimicin 100 o productos como Zineb<sup>®</sup>, Dithane<sup>®</sup>, Maneb<sup>®</sup>.



Figura 18.- Mancha bacteriana.

#### 11.11- Hernia de la col (Brocoli)

Es una enfermedad común de las coles. Es causada por la *Plasmodiophora brassicae*, la formación de la hernia ó distorsión se produce en las raíces latentes y toma la forma de un bate ó uso textil. En la col estos ataques a las raíces producen frutos subdesarrollados ó inhiben por completo la producción del fruto, acompañado por un declinamiento en el vigor de la planta ó aún la muerte. Los tratamientos químicos para controlar a este microorganismo se encuentran prohibidos a causa de regulaciones de protección al medio ambiente ó no son viables desde el punto de vista económico.



Figura 19.- Hernia de la col.

## 12.- Enfermedades fisiológicas.

Formación prematura de la cabeza. (*buttoning*). Es causado por stress de agua en los primeros estadíos de desarro.

Yemas y/o floretes secos. Es causado por deficiencia de molibdeno.

Tallo hueco. Deficiencia de boro con altas temperaturas (> 26°C).

En jitomate el enrollamiento de la hoja debido a periodos largos de humedad ó sequía. Cara de gato se presenta con tiempo frío durante la floración. Quemaduras del sol frutos expuestos al sol debido al poco follaje de la planta. Rajaduras del fruto común en periodos de lluvia con altas temperaturas. Decoloración interna ocasionada por el sombreado de los frutos y elevada humedad relativa.

## 13.- Cosecha.

### 13.1- Cosecha en Brócoli.

En brócoli se realiza en forma manual cortando el tallo con un cuchillo por debajo de la inflorescencia dejando una distancia aproximada de 10 cm. Para la cosecha se utilizan dos indicadores físicos: el tiempo y el diámetro y/o firmeza de la parte comestible. Tiempo; cuando se tenga una edad de 70 a 75 días, se efectúa el primer corte y de ahí cada 2 ó 3 días dependiendo del cv. y de la superficie sembrada.

Diámetro y firmeza, se refiere a la parte comestible este llegando a la etapa del corte, la cabeza puede alcanzar un diámetro de 25 a 35 cm y ésta debe estar lo más firme y compacta posible.

### 13.2- Cosecha en Jitomate.

En jitomate se realiza cuando el fruto cambia de color verde a verde amarillo en el área del ápice. Los cortes se realizan en forma manual cada tercer día al inicio de la cosecha y diariamente cuando la producción se ha normalizado y hasta donde lo permita la edad de la planta y el precio del mercado para su venta.

## 14.- Selección de fungicidas en brócoli.

Cuadro 1.- fungicidas en brócoli.

I.A	Nombre comercial	Dosis/Ha	Gramos i.a/Ha	ISAC*	TR (hr)	No. de aplicaciones por ciclo	Días entre aplicación	Recomendaciones	Tolerancias
azufre	Microthiol®	0.2-0.4 kg/100 L. agua	160-320	7	24	sl	sl	M	exento
azoxystrobin	Amistar®	300 g.	150		12	2	7	M,MF,PN	3
Bacillus subtilis	Serenade Max®	2-4 kg	292-584	0	sl	3	7	M,MF,PR	exento
Pyraclostrobin+boscalid	Cabrio C®	800 g.	102 201	0	12	4 2	sl sl	M,PN	5 3
Clorotalonil	Cheyenne 720®	2.5 L.	1800	7	12	3	7	MF,PN	5
cobres	Cupravit®	2-4 kg	1000-2000	etiqueta	12	sl	sl	M,MF,MA,PN	exento
Cyprodinidil + fludioxonil	Switch®	800 g.	300-200	7	12	sl	sl	M,MF	1 2
mandipropamid	Revus®	0.4-0.6 L.	100-150	7	4	2	7	M	3

Nota : De los ingredientes activos únicamente se menciona un nombre comercial, sin embargo, si hay algún producto genérico de los ingredientes activos autorizados con nombre comercial diferente al mencionado en la lista, éste se podrá aplicar siempre y cuando en la etiqueta este recomendado para el cultivo. ISAC\* : Intervalo de seguridad antes de cosecha TR : Tiempo de reentrada al campo después de una aplicación. PR : Pudrición de la raíz, M *Mildiu (Peronospora parasítica)*, MF Mancha foliar (*Alternaria brassicae*). PN Pierna negra (*Poma lingam*), MA Mancha anular (*Mycosphaella brassicola*). C= Contacto, T= Traslaminar, P= Preventivo, S= Sistémico, SL= Sin límite, nd= no disponible, ia=ingrediente activo.

## 15.- Plagas.

El manejo de las plagas en brócoli y jitomete requiere de revisiones al campo al menos dos vistas por semana en las cuales determinaremos la presencia de plagas y su control, en brócoli la palomilla dorso de diamante no debemos permitir su establecimiento ya que su presencia en forma de capullo en el florete de acuerdo al número presente puede ser motivo de rechazo y/o bajo precio en la cosecha. En el jitomate el control de lepidópteros es de suma importancia para evitar la aparición de gusanos en el cultivo y al igual que en el brócoli no debemos olvidar el daño que los áfidos provocan al cultivo, siendo estas plagas las que más daño ocasionan a estos cultivos. En ambos cultivos se presentan ciertas enfermedades de acuerdo a las condiciones climatológicas que se deben prevenir con la aplicación de insecticidas y fungicidas para evitar la proliferación de tizones, cenicillas y bacteriosis. El intervalo de aplicación de los insecticidas estará marcado de acuerdo al desarrollo del cultivo y a la presencia de factores ambientales que serán tomados en cuenta en un calendario de aplicaciones de pesticidas, respetando el intervalo de seguridad a cosecha. La aplicación de los pesticidas se darán por la mañana y al atardecer evitando las horas de más calor.

### 15.1- Palomilla dorso de diamante (*Plutella xylostella*). (Brocoli).

Son de tamaño pequeño 1.2 a 1.5 cm. con alas extendidas de 0.5 a 0.8 cm. de largo, en sus alas presentan tonos blancos y cremosos con forma de tres diamantes, los cuales son visibles en el insecto en estado de reposo.



Figura 20.- Palomilla Dorso de diamante.

### 15.2- Gusano del fruto. *Heliothis virescens*. (Jitomate).

En el jitomate son larvas que se alimentan en sus primeros estadios del follaje tierno dañando los frutos en formación conforme se van desarrollando, el adulto es una palomilla amarillo pajiza con una mancha oscura casi circular cerca del centro de las alas anteriores y con una franja oscura en el extremo apical. Los huevecillos son de color cremoso con estrías miden 0.6mm y son depositados en partes tiernas de la planta. El control se realiza con aplicaciones al follaje de Lanate<sup>®</sup>, Tamarón<sup>®</sup>, Belmark<sup>®</sup> en dosis de acuerdo a sus fabricantes.



Figura 21.- Gusano del fruto.

### 15.3- Gusano alfiler. *Keiferia lycopersicella*. (Jitomate).

Son larvas de color claro con franjas moradas en el dorso, miden de 5 a 10mm. Su ataque puede confundirse con los minadores, pues perforan la hoja y los frutos en el área del pedúnculo. Son orificios pequeños poco notorios.



Figura 22.- Gusano alfiler.

El control químico con aspersiones al follaje con productos tales como: Pounce<sup>®</sup>, Cymbush<sup>®</sup>, Tamarón<sup>®</sup> en las dosis indicadas en su etiqueta.



#### 15.4- Gusano falso medidor (*Trichoplusia ni* Hübner).

Son palomillas que miden con las alas extendidas de 3 a 3.8 cm. con las alas anteriores moteadas, de color café obscuro, marcadas en el centro con una mancha plateada en forma de ocho.



Figura 23.- Palomilla del Gusano falso medidor.

#### 15.5- Araña roja. *Tetranychus urticae*. (Jitomate).

Esta plaga presenta cuatro pares de patas. Miden de 0.5 a 0.6 mm de forma oval y de color blanquecino a rojizo, los huevecillos son redondos casi transparentes y amarillentos, cubren con telaraña al cultivo sobre todo en época seca y alta temperatura, ocasionando severos daños los adultos y las ninfas pican y absorben la savia de las hojas con sus estiletes provocando puntuaciones blancas, coloraciones amarillentas y morrones en las hojas. Control muestrear en el envés del follaje y realizar tratamientos con acaricidas y azufre.



Figura 24.- Araña roja

#### 15.6- Acaro del bronceado. (Jitomate).

Los adultos son alargados de color blanco amarillento ó anaranjado tienen dos pares de patas en frente del cuerpo. Sus huevecillos son semiesféricos hialinos, se reproducen con alta temperatura y baja humedad, afectan tallo, envés de las hojas y haz tornándose de un verde claro a café claro ó bronceado, agrietan los frutos y la planta sufre una muerte descendente. Aparecen por manchones y se diseminan mecánicamente. Control eliminar malezas, monitorear la planta y aplicación de acaricidas y azufre.

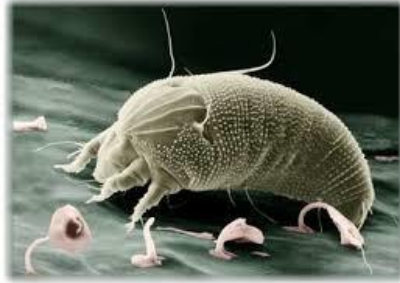


Figura 25.- Acaro del bronceado.

#### 15.7- Mosquita blanca. *Bemisia tabaci*. (Jitomate).

La importancia de ésta plaga se debe a la gran capacidad de reproducción. Las ninfas son ovaladas amarillo pálido, se alimentan del follaje y se encuentran en el envés de las hojas, ocasionan debilitamiento amarillamiento y moteado de las hojas y frutos por la excreción de mielecilla. Control revisión de la planta en su parte media y aplicación de insecticidas sistémicos, como el Thiodán® y Folimat® en dosis de acuerdo al fabricante. Se presenta también en el brócoli.



Figura 26.- Mosquita blanca.

15.8- Gusano soldado. *Sphodoptera exigua*. (Jitomate).

Son larvas de color verde pálido, lisas sin espinas con una banda clara lateral a mitad del cuerpo, se alimentan durante la noche devorando hojas, brotes tiernos y frutos. Los adultos tienen alas de 3 a 4 cm las alas anteriores café grisáceo ó rosadas con manchas oscuras y una mancha blanca en la parte media, las alas posteriores de color claro. Control aplicación de insecticidas al detectar los primeros adultos.



Figura 27.- Gusano soldado.

15.9- Mariposa de la col (*Pieris brassicae*) (Brócoli).

Los adultos son las típicas mariposas blancas de hábitos diurnos con 3 a 4 manchas negras en las alas. Control con la aplicación de químicos al aparecer las primeras larvas.

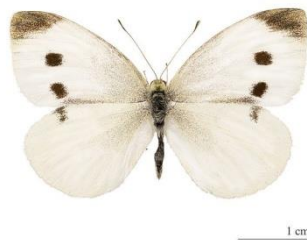


Figura 28.- Mariposa de la col.

15.10- Pulgón de la Col (*Brevicoryne brassicae*). (brócoli)

Son pulgones de cuerpo robusto y forma globular, teniendo dos tubos en la parte posterior de su cuerpo llamados cornículos. Su color es verde grisáceo. Control con aplicaciones de insecticidas al aparecer las colonias en el cultivo.



Figura 29.- pulgón de la col.

## 16.- Cuadro de insecticidas.

Cuadro 2.- Cuadro de insecticidas.

I.A	Nombre comercial	Dosis (Ha)	ISAC	TR (hr)	Aplic/ciclo	Días entre aplicación	Modo de acción	Plagas	Tolerancias
acetamiprid	Rescate®	250-300 g	7	12	2	12	sistémico	chupadores	1.2
Azadiracthin	Aza-Direct 1.2 CE®	0.75-1.5 L	0	4	sl	sl	c/i	chupadores	Excento
Bacillus thuringiensis	Xentari®	0.5-1 kg	0	4	sl	sl	ingestión	PDD,GFM,GS	Excento
Benzoato de emamectina	Proclaim®	200-300 g.	7	48	2	7	c/i	PDD	0.05
Bifentrin	Talstar®	0.240-0.4 L.	7	24	2	7	c	GFM, GS,PDD	0.6
carbaryl	Servin 80 PH	1-2 kg	3	12	nd	7	c/i	GC, PDD Ch arlequin	10
Chenopodium ambrosoides	Requiem®	0.5-1.25 L/100 L de agua	0	4	3	14	c	Brevicorynae	Excento
Clorantraniliprole	Coragen® foliar Coragen cepellon®	100-200 ml 4.5-6ml/1000p	3	4	2 1	7	sistémico	PDD, GFM GS	4

Clorantranilipole thiametoxam	Durivo® (cepellon)	400 ml	3 30	12	1		sistémic o	PDD,GFM,GS chupadores	4 4.5
cipermetrina	Tirano® 0.5%	20 kg	30	12	1		c/i	Grillo	2
esfenvarelato	Sumialpha®	0.4 L.	3	24	2	7	Contacto	GFM, PDD, Artogia	1
flonicamid	beleaf®	100-250 g.	0	2	3	7	sistémico	pulgones	1.5
flubendiamide	Belt	25-75 ml	1	12	2	3-7 d	sistémico	PDD, GFM, GS	3
Gamma cylatron	Proaxis®	200-300 ml	1	24	2	7	contacto	GFM, GS PDD	0.4
11- hexadecan/hexa decanal	Checkmat e® DBM-F	135-226 ml	0	0	4	28	confusión	PDD	Excento
imidacloprid	Confidor® suelo Confidor® follaje	0.5-1L. 150-300 ml	21 21	12	1 2	7	sistémico	PULGONES	3.5
indoxacard	Avaunt®	300-500 ml	3	12	2	7	c/i	GFM, PDD	5
Lambda cialotrin	Karate Zeon	0.420- 0.700 L.	1	6	2	7	contacto	GFM,PDD	0.4
Malathión	Lucathion 1000E®	0.75-1 L.	3	12	nd	nd	C/S	PDD,GC,pulga saltona	8
Metomil	Nudrin 90®	300-400 g	3	72	2	7	C/i	G.copitarsia,di abrótica	3

Metoxifenozone	Intrepid®	250-500ml	1	24	si	si	c/i	GS,PDD,GC	7
Naled	Naled 90®	1-1.5 L.	7	72	nd	nd	c/i	Pulgon,GS,GF M	1
Permetrina	Ambush 18 ce®	0.5-0.7 L	1	24	1		c	GFM,GS	1
Novaluron	Massada®	250-350 ml	7	12	3	7	c	PDD,GS	0.5
S zeta cipermetrin	Mustang max®	220-330 ml	7	12	2	7	C/S	PDD,Pulgon,M B	2
Pymetrozine	Plenum 50 gs®	100-400 g	14	12	2	7	c/s	Pulgones	0.5
Spinetoram	Exa®It	300ml	1	4	2	7	c/s	PDD,GFM,GS, MB	2
Spinosad	Tracer®	25-50 ml	1	4	2	7	c/i	GFM,PDD,MB	2
Spirotetramat	Movento®	300-400 ml	3	12	2	3-7d	s	Chupadores	2.5
Sulfoxaflor	Toreto®	62.5 ml	3	12	2	7	s	Pulgones	2
Thiametoxan (suelo)	Actara®	300-400g.	30	12	1		s	Chupadores	4.5

PDD=palomilla dorso de diamante, GFM= gusano falso medidor, GS= gusano soldado, GC= copitarsia, Chupadores= Pulgones, Trips, chicharritas y chinches, MB= mariposa blanca, SL= sin límite, nd= no disponible, TR= tiempo de reentrada al campo después de una aplicación. ISAC= Intervalo de seguridad antes de cosecha. c/i= contacto e ingestión, c/s= contacto y sistémico, s/i= sistémico e ingestión.

## 17.- CONCLUSION.

Una rotación de cultivos tiene como objetivo, el desarrollar sistemas de producción diversificados que aseguren la sustentabilidad del suelo, promoviendo cultivos que se alternen año con año. Las opciones en la rotación de cultivos como brócoli y jitomate abren el camino hacia una mayor diversidad en la producción hortícola. Son muchos los beneficios en la rotación de cultivos, a continuación, mencionare sus ventajas:

- Esta práctica tiene efectos positivos en los cultivos que siguen a otros en la rotación, lo cual aumenta la producción total, ya que se reduce la incidencia de plagas y enfermedades, al interrumpir sus ciclos biológicos.
- Distribución más adecuada de nutrientes en el perfil del suelo (los cultivos de raíces más profundas extraen nutrientes a mayor profundidad).
- Permite compensar la producción de residuos: se pueden alternar cultivos que producen escasos residuos con otros que generan gran cantidad de ellos.
- Reducción de la erosión hídrica y eólica.
- mejora la fertilidad del suelo y su contenido en nutrientes disponibles para las plantas.
- Mantenimiento de un control de malas hierbas mediante el uso de especies de cultivos asfixiantes o cultivos de cobertura que se utilizan como abono verde.
- Mejora del drenaje, aireación del suelo y el tamaño y estabilidad de los agregados del suelo.
- Reducción de la incidencia de insectos y enfermedades en los cultivos.
- Diversificación de la producción.
- Mantenimiento y mejora de los contenidos de materia orgánica del suelo.

Más aun, una diversidad de cultivos en rotación conduce a una diversidad de flora y fauna del suelo; las raíces excretan diferentes sustancias orgánicas que atraen a diferentes tipos de bacterias y hongos los cuales, a su vez tienen una función importante en la transformación de esas sustancias en nutrientes disponibles para las plantas.

La rotación de cultivos también proporciona una función importante fitosanitaria, dado que previene transmisión de plagas y enfermedades específicas de un cultivo al próximo por medio de los residuos.

El éxito en la rotación de cultivos estará ligado a la planeación de la siembra, control de plagas y enfermedades y un mercado oportuno durante la cosecha.



## 18.- GLOSARIO

Antesis: Es el periodo de florecencia de las plantas durante el cual ocurre el proceso de polinización.

Mycoplasma: Son bacterias que carecen de pared celular.

Fitoplasma: Son organismos de dimensiones similares a los virus y bacterias.

## 19.- LITERATURA CONSULTADA.

Agrios G. 2005. Plant Pathology. 5.a ed. San Diego: Elsevier Academic Press.

Anaya R. S. 1999. Hortalizas Plagas y Enfermedades. Editorial Trillas, México. ISBN 9789682412837. Ct, J. (2 de abril de 2016).  
<https://www.slideshare.net/linneohco/desordenes-fisiologicos-y-nutricionales-en-tomate>.

Arenas P. A. 2016. Fitopatología. Síntesis Editorial. Barcelona, España. ISBN 9788490772829.

Bullock, D. G. (1992). Crop rotation. Critical reviews in plant sciences, 11(4), 309-326.

Casanovas, E. M., Echeverría, H., & Studdert, G. (1995). Materia orgánica del suelo bajo rotaciones de cultivos. I Contenido total y de distintas fracciones. Ciencia del Suelo, 13(1), 16-20

Centro de Estudios Agropecuarios. 2001. Cultivo de Hortalizas. Grupo Editorial Iberoamérica. México

Cepeda S. M. 2002. El tomate Rojo: Cultivo y Control Parasitológico. Editorial Trillas. México.

CIMMYT. La importancia de la rotación de cultivo [Folleto]. (n.d.). México.

Distribuye desde Estados, S. 1. Plagas del cultivo de jitomate. Manual de plagas y enfermedades del jitomate, tomate de cáscara y cebolla en el estado de Morelos, 1.

Ct, J. (2 de abril de 2016). <https://www.slideshare.net/linneohco/desordenes-fisiologicos-y-nutricionales-en-tomate>.

D'Alessandro, M. (2014). <https://www.flores.ninja/brocoli/>.

Espinoza, Y., Lozano, Z., & Velásquez, L. (2007). Efecto de la rotación de cultivos y prácticas de labranza sobre las fracciones de la materia orgánica del suelo. Interciencia, 32(8), 554-559

Fazio, F. M. (1980). Hortalizas de Hoja Flor y Tallo. Barcelona: Editorial de Vecchi.

Fersini, A. (1976). Horticultura Practica. México: Editorial Diana, S. A.

Fraire-Cordero, M. D. L., Nieto-Angel, D., Cárdenas-Soriano, E., Gutiérrez-Alonso, G., Bujanos-Muñiz, R., & Vaquera-Huerta, H. (2010). *Alternaria tenuissima*, *A. alternata* y *Fusarium oxysporum* hongos causantes de la pudrición del florete de brócoli. *Revista mexicana de fitopatología*, 28(1), 25-33.

Horacio J. y Manso. M Lucrecia. *Una Tecnología poco costosa: La rotación de cultivos.*

Karlen, D. L., Varvel, G. E., Bullock, D. G., & Cruse, R. M. (1994). Crop rotations for the 21st century. *Advances in agronomy*, 53(1.45).

López, A. V. (1993). *Producción de Hortalizas.* México: Editorial Limusa.

M., Á. S. (2017). *Diccionario de Especialidades Agroquímicas.* México: Impregráfica Digital, S. A. de C. V.

Ray, R. M. (1976). *All About Tomatoes.* San Francisco: Ortho Book Division.

Rodríguez, V. (2013). *Manual de plagas y enfermedades en jitomate.* CESAVEG (Comité Estatal De Sanidad Vegetal De Guanajuato, AC), MEX.

S.GAETAN, A RODRIGUEZ Y M. MADIA. *Catedra de Fitopatologia Facultad de Agronomía, Universidad De Buenos Aires.*

Silva, P., Vergara, W., & Acevedo, E. (2016). *Rotación de cultivos.* Chile.

Taboada, M. A., & Varela, M. F. *Impactos de las rotaciones de cultivos sobre los suelos.* Instituto De Suelos, CIRN, INTA. pag, 44.

Tamayo PJ, Jaramillo JE. 2004. *Enfermedades de las crucíferas en Colombia: Guía para su diagnóstico y manejo.* Bogotá: Corpoica.