



MANUAL TÉCNICO

TOMATE



PAPA



CEBOLLA



PIMIENTO

INSTITUTO PARAGUAYO DE TECNOLOGÍA AGRARIA
DIRECCIÓN DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

MANUAL TÉCNICO

TOMATE - PAPA - CEBOLLA - PIMIENTO

SAN LORENZO - PARAGUAY

2019

FICHA CATALOGRAFICA

Manual Técnico: Tomate-Papa-Cebolla-Pimiento/ San Lorenzo, Py: Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), Centro de Investigación Hernando Bertoni, 2019.

114 p: il Cuadros, 21 cm x 29,7 cm

ISBN 978-99967-951-3-8

1. Papa – Tomate. 2. Cebolla. 3. Pimiento. 4. Manejo de Cultivo. 5. Cosecha y Post Cosecha. 6. Cultivo I. Título. II. Rodas Crisanta, editora. III. Centro de Investigación Hernando Bertoni. AGRIS DEWEY
A 50 635.

Elaborada por Lic. Emilia Figueredo Rojas, Biblioteca Centro de Investigación Hernando Bertoni.

EQUIPO TÉCNICO CENTRO DE INVESTIGACIÓN HERNANDO BERTONI

Ing. Agr. Oscar Guillén Moreno
Ing. Agr. MSc. Mirian Beatriz Trabuco
Ing. Agr. MSc. Gregorio Bozzano
Ing. Agr. Beatriz Gómez
Ing. Agr. Gloria Beatriz Montiel Colmán

EDICIÓN, REVISIÓN Y DIAGRAMACIÓN: Dirección de Transferencia de Tecnología

Ing. Agr. Crisanta Rodas
Ing. Ftal. MSc. Dalva Bolfoni
Ing. Agrop. Juan Carlos Ramírez

DISEÑO DE TAPA: Ing. Agrop. Juan Carlos Ramírez

CONTACTO IPTA PARA INFORMACIONES:

CENTRO DE INVESTIGACION HERNANDO BERTONI Ruta II, Mcal. Estigarribia km 48,5 – Caacupé Teléfono: (021) 338 58 59 Correo electrónico: hbertoni@ipta.gov.py	DIRECCION DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Dirección: Ruta Mcal. Estigarribia km 10,5. San Lorenzo Teléfono corporativo: 0981 250 959 Correo electrónico: transferencia@ipta.gov.py
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Este material es de distribución gratuita y fue desarrollado en el marco de apoyo a la ejecución del Programa de priorización de rubros del Ministerio de Agricultura y Ganadería

DERECHOS DE AUTOR: Es de propiedad intelectual del IPTA y para la publicación total o parcial, se deberá realizar la cita bibliográfica correspondiente



Instituto
PARAGUAYO DE
TECNOLOGÍA
AGRARIA

■ GOBIERNO
■ NACIONAL

*Paraguay
de la gente*

PRESENTACIÓN

El Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria presenta este “Manual técnico de Tomate – Papa – Cebolla - Pimiento” como un instrumento de apoyo a la difusión de las tecnologías de producción de los mencionados rubros en el marco del programa de priorización de rubros impulsados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

El documento fue editado por la Dirección de Transferencia de Tecnología del IPTA, utilizando como base los informes presentados por el Programa de Investigación de Hortalizas, los informes y publicaciones de proyectos de cooperación técnica y las bibliografías específicas de cada rubro.

Este manual sistematiza las informaciones y los resultados de investigación sobre materiales genéticos disponibles en el país, las validaciones tecnológicas, experiencias y conocimientos logrados en el Centro de Investigación Hernando Bertoni del IPTA en Caacupé y en fincas de productores cooperantes.

Los cuatro rubros hortícolas abordados en este manual son ampliamente utilizados en la alimentación diaria de la población, presentan alta demanda en el mercado nacional, constituyen alternativas para la diversificación y son generadores de renta para la agricultura familiar.

Los sistemas de producción de las hortalizas exigen conocimientos actualizados en cuanto a preparación de suelo, variedades o híbridos, fertilizaciones, control de enfermedades y plagas, cosecha y manejo post cosecha que permitan obtener una producción rentable, con calidad e inocuidad. Al poner este material bibliográfico a consideración de los productores, extensionistas y técnicos del sistema MAG, como así también de transferencistas de otras organizaciones vinculadas al cultivo de las especies abordadas, el IPTA apoya todo emprendimiento que contribuya a mejorar el nivel de los conocimientos nacionales.

**Ing. Agr. Edgar Esteche A.
Presidente**

Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria

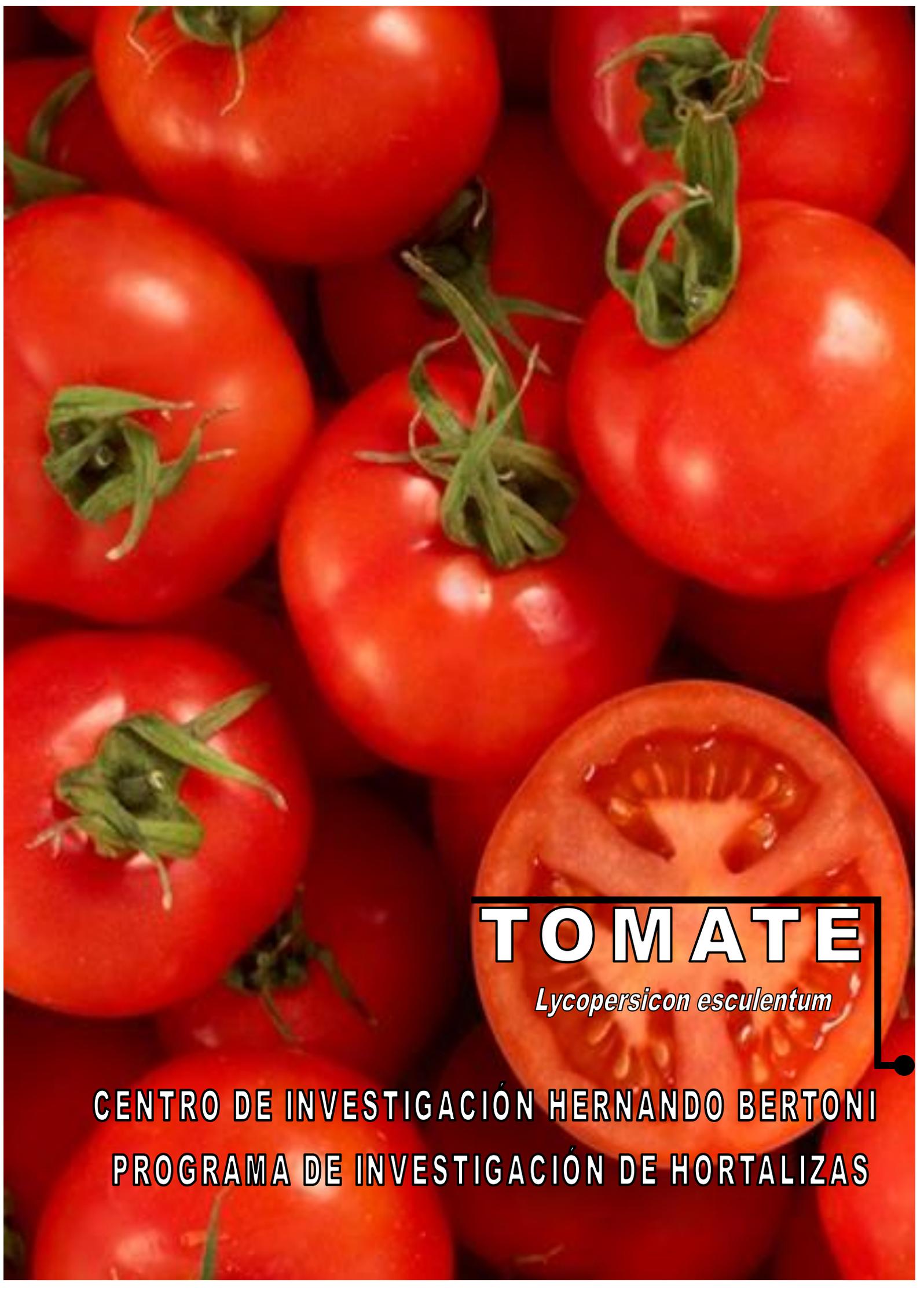
ÍNDICE

PRESENTACIÓN	5
TOMATE	9
1. GENERALIDADES	11
2. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICOS	11
3. ÉPOCAS DE PRODUCCIÓN Y SISTEMAS DE CULTIVO.....	12
4. MANEJO DEL CULTIVO	14
5. PRINCIPALES PLAGAS DEL TOMATE	23
6. ENFERMEDADES DEL TOMATE	28
7. COSECHA Y EMBALAJE	44
8. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	46
PAPA	47
1. GENERALIDADES	49
2. BOTÁNICA Y MORFOLOGÍA.....	49
3. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS	50
4. CULTIVARES	52
5. SEMILLA.....	55
6. MÉTODOS PARA LA PRODUCCIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA DE TUBÉRCULOS.....	56
7. CUIDADOS CULTURALES	61
8. PLAGAS	62
9. ENFERMEDADES.....	67
10. COSECHA	69
11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	72
CEBOLLA	73
1. INTRODUCCIÓN.....	75
2. ÉPOCAS DE SIEMBRA Y TRASPLANTE	75
3. CULTIVARES	75

4. PRODUCCIÓN DE MUDAS	75
5. MANEJO DEL CULTIVO	76
6. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	78
7. ENFERMEDADES DE LA CEBOLLA	85
8. COSECHA Y POSCOSECHA	89
9. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	90

PIMIENTO **91**

1. GENERALIDADES	93
2. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICOS	93
3. TIPO DE PIMIENTO SEGÚN FORMA DE FRUTA.....	93
4. ÉPOCAS DE PRODUCCIÓN	93
5. SISTEMA DE CULTIVO.....	94
6. MANEJO DEL CULTIVO	96
7. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL PIMIENTO.....	102
8. MEDIDAS DE CONTROL	108
9. COSECHA Y EMBALAJE	111
10. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	111



TOMATE

Lycopersicon esculentum

CENTRO DE INVESTIGACIÓN HERNANDO BERTONI
PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE HORTALIZAS

TOMATE

1. GENERALIDADES

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) es la hortaliza más difundida en todo el mundo y la de mayor valor económico. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercialización. Es una planta anual y tiene como centro de origen la región andina, abarcando Perú, Ecuador y Bolivia. Para su buen desarrollo requiere de ambiente fresco y bajo porcentaje de humedad.

2. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICOS

2.1. Suelo

Preferentemente suelos altos, sueltos y profundos, fértiles, con 2 a 3 % de materia orgánica, pH 5,5 a 6,5.

2.2. Clima

La temperatura para el buen desarrollo del tallo y las hojas es de 24 a 26°C durante el día y 18°C a la noche. El crecimiento se paraliza cuando la temperatura desciende a menos de 5°C o sobrepasa los 40°C.

2.3. Tipos de tomate más producidos en nuestro medio, según hábito de crecimiento y forma de fruta

- Crecimiento indeterminado, fruta tipo Santa Cruz o perita.
- Crecimiento indeterminado, fruta tipo lisa o ensalada.
- Crecimiento indeterminado, fruta tipo lisa o ensalada (Larga vida).
- Crecimiento indeterminado, fruta tipo Romano o Italiano.
- Crecimiento determinado, fruta tipo Santa Cruz o perita (Rastrero o industrial)
- Crecimiento determinado, fruta tipo lisa o ensalada.
- Crecimiento determinado, fruta tipo Romano o Italiano.

3. ÉPOCAS DE PRODUCCIÓN Y SISTEMAS DE CULTIVO

En el país, la producción de tomate se realiza en dos épocas: La tradicional que es la más favorable, climáticamente hablando, para el cultivo, se extiende desde el principio del otoño hasta fines de la primavera; la otra época, la más difícil es la que abarca parte de la primavera, pasa por todo el verano y finaliza al iniciarse el otoño, en donde las principales limitantes son las altas temperaturas y humedad relativa del ambiente también alta. Seguidamente, se describen las características de ambas épocas.

3.1. Cultivo tradicional

Este sistema aprovecha las condiciones favorables del clima para el desarrollo del cultivo. La producción se puede extender desde Marzo hasta fines de Diciembre, con dos posibilidades de siembra:

La primera es arrancando en Marzo, con el riesgo que implica la aparición de heladas.

La segunda época comienza en Agosto, cuando la posibilidad de helada sea mínima. La producción se extiende hasta donde el calor lo permita (Diciembre). En esta época las mudas tardan un mes en estar listas para el trasplante, condicionado por las temperaturas más bajas que se registran.

La producción por el método tradicional es más sencillo y menos costoso, porque la producción se concentra en una época, y en consecuencia la oferta es mayor que la demanda lo que contribuye a que los precios sean bajos.

3.2. Cultivo mejorado

3.2.1. Cultivo en épocas calurosas

Para lograr una buena cosecha en épocas de temperaturas elevadas, (Octubre a Abril), es necesario la utilización de una cobertura con malla de media sombra, instalada a una altura de 2.2 m, con el propósito de resguardar a las plantas del intenso calor que se registra en esta época del año y también evitar la infección de tallos, hojas y frutos por enfermedades de suelo, transmitidas por

efecto de las lesiones ocasionados por las salpicaduras, que se generan al impactar las gotas de lluvia en el suelo.

Las variedades de crecimiento determinado, con frutas del tipo perita y romano, presentan características más favorables para su utilización en este sistema, porque son de ciclo más corto y presentan una maduración más concentrada de frutas, por consiguiente presentan la ventaja de un menor tiempo de exposición al ataque de plagas y enfermedades, cuya aparición es muy frecuente en esta época del año, causando daños muy severos al cultivo.

Por la alta temperatura reinante las mudas ya pueden ser trasplantadas a los 20 días y a partir de los 70 días del trasplante se inicia la cosecha, que generalmente, tarda un mes para concluir. Este sistema de producción permite la obtención de un ingreso continuo por la alta demanda porque la producción de tomate se torna muy difícil.

3.2.2. Cultivo en estructuras con protección contra lluvia

Los cultivos manejados en estructuras de protección con abertura cenital, cobertura aérea de plástico transparente (Con difusor de luz), cobertura lateral con malla anti insecto y cobertura interna con malla media sombra plateada, permite la regulación de la temperatura interna, ajustándose a los requerimientos del cultivo, permitiendo lograr una producción estable y de alta calidad, debido al control que el sistema ejerce sobre factores climáticos del momento; por consiguiente, la disminución de los daños causados por plagas y enfermedades.

El manejo del cultivo en este sistema es muy similar a los sistemas mencionados anteriormente. El periodo entre la producción de mudas y el inicio de la cosecha, es de aproximadamente 3 a 4 meses, respondiendo a las características de las variedades utilizadas, que necesariamente tienen que ser de crecimiento indeterminado, tipo de fruta perita o romano que tiene un potencial productivo muy superior a su pariente de crecimiento determinado, esto considerando el alto costo inicial que implica el uso de este sistema.

4. MANEJO DEL CULTIVO

4.1. Producción de mudas

Para que la diferenciación de la yema floral sea óptima, es fundamental que las mudas, en su etapa inicial de crecimiento (25 a 55 días después de la siembra hasta los 95 días, en el caso del sistema con protección contra lluvia) sean muy bien manejadas.

Un método recomendable es el manejo de mudas en túneles, con una cobertura doble; una red de malla muy fina, superpuesta con plástico transparente, para evitar el ingreso de las plagas transmisoras de enfermedades virósicas y para evitar el efecto que pueda ocasionar la lluvia. Este túnel es levantado sobre un tablón, en donde son colocadas las macetas con la semilla o las plantitas repicadas para su crecimiento. Los pasos a ser realizados en este proceso son:

4.1.1. Factores a tener en cuenta para la producción de mudas

El local para la formación de mudas, preferentemente, debe estar cerca de la vivienda y de una fuente de agua, con buen sistema de drenaje, suficiente luz solar y buena ventilación.

4.1.2. Instalación del túnel

Se realiza principalmente, para evitar el contacto de insectos vectores, como Mosca blanca o Trips que son transmisores del TSWV (conocido comúnmente como Vira Cabeza) y el Geminivirus, como también el impacto directo de la lluvia sobre las plantas.

Las mudas son manejadas en el interior del túnel, que lleva como una primera cobertura una red blanca (Tela gasa con malla de 0,016 mm) encima de la cual se extiende el plástico transparente, solo en caso de lluvia o temperatura baja.

4.1.3. Recipiente para mudas

Actualmente, es muy común el uso de bandejas con celdas que pueden ser de plástico o de isopor que contienen de 100 o 128 celdas, además, podemos

recurrir al uso de macetas de plástico rígido de 10 cm de diámetro x 10 cm de altura, con capacidad de 500 cc de sustrato o bolsitas de plástico de color negro de 12 x 15 cm.



Figura 1. Recipientes para mudas

4.1.4. Sustrato

Las características indispensables que debe presentar un sustrato para la producción de mudas de calidad deben ser: Estar libres de cualquier tipo de patógeno y contener en cantidad suficiente los principales nutrientes para el buen desarrollo de las plantas.

4.1.4.1. Tipos de sustrato para cargar los recipientes

- **Sustrato Comercial:** En venta en el comercio en diferentes versiones; cuenta con las propiedades físico – químicas adecuadas para el desarrollo óptimo de las mudas, pero la limitante para su uso es su alto costo.
- **Sustrato casero:** Los materiales más recomendados para la mezcla del sustrato son estiércol de bovino o gallinaza bien descompuesto y mantillo.



Figura 2. Sustrato comercial y casero

Se recomienda la mezcla en partes iguales de suelo extraído del monte (Mantillo) o la parte superficial de un suelo con buena fertilidad natural y estiércol bovino o gallinaza bien descompuesto.

Es recomendable la desinfestación del sustrato, a través de métodos físicos y/o químicos. El método físico consiste en la utilización de calor (Agua caliente, solarización) para la desinfestación y el método químico es la utilización de productos químicos como fungicidas e insecticidas.

4.1.5. Siembra

La semilla a ser utilizada, si es posible, debe contar con certificado de control de calidad que garantice características como sanidad, pureza, vigor y poder germinativa.

Cuando se trabaja con cultivares híbridos que normalmente son semillas de calidad, pero de un alto costo, se recomienda depositar solo una semilla en cada maceta o celda.

4.2. Preparación de la parcela de producción

4.2.1. Selección de la parcela

Criterios técnicos a considerar:

- Evitar el cultivo sucesivo de tomate en la misma parcela o rotación con otras solanáceas, en un plazo no inferior a 3 años.

- Seleccionar parcelas con una leve pendiente (1 a 2 %), con una buena exposición a la luz solar y una buena ventilación.
- El suelo debe ser suelto y profundo, con un alto contenido en materia orgánica y con un alto nivel de nutrientes.
- Evitar suelos compactados, muy arcillosos o muy arenosos y los que presenten propensión a inundarse.

4.2.2. Mejoramiento del suelo

Es importante considerar la utilización de abonos verdes (Crotalaria), principalmente de verano, para la rotación con este cultivo, a fin de mejorar la fertilidad del suelo, y controlar la población de nematodos.

Otra práctica importante a considerar es el laboreo del suelo; se recomienda, por lo menos, 2 aradas con la finalidad de dejar el suelo más suelto y facilitar el establecimiento del sistema radicular del tomate. Estas operaciones pueden ser también aprovechadas para realizar el encalado, que puede ser aplicado e incorporado 1 mes antes del trasplante, con la primera arada.

En cultivos realizados bajo malla de media sombra, en épocas calurosas, primeramente se aplica al voleo y se incorpora el material calcáreo al suelo a razón de 100 a 200g/ m². Luego la aplicación de 5 kg/m² de estiércol de bovino bien descompuesto, como fuente de materia orgánica, sobre los tabloncillos levantados; posteriormente se incorpora con un rastrillo o azada.

En cultivos protegidos, la aplicación e incorporación del material calcáreo se realiza de la misma forma que el sistema anterior o se recurre a materiales más rápidamente solubles que pueden acompañar a la fertilización de base. Para la aplicación de materia orgánica se abre el surco y se deposita en el centro la cantidad recomendada de estiércol que se mezcla con el suelo del surco y luego se tapa. La dimensión del surco es de 20 cm de ancho y 20 cm de profundidad.

La fertilización básica puede acompañar a la aplicación de materia orgánica, se realiza al voleo o en surcos en los tablones levantados, a una dosis equivalente a 16 g/planta de 12-12-17-2 o 15-15-15.

4.2.3. Preparación de los tablones

La orientación de los tablones se define en función a factores como: la pendiente de la parcela, la dirección de los vientos dominantes y la orientación de la luz solar. Es recomendable preparar los tablones 3 a 5 días después de una lluvia, cuando el suelo tiene cierto grado de humedad (en cultivos protegidos, se debe irrigar bien antes de la construcción).

En un tablón de tomate se tiene generalmente, 2 hileras de plantas. El tablón completo mide 1,9 m de ancho, de los cuales, 1,4 m ocupa la estructura del tablón propiamente dicho; 50 cm de caminero y 20 cm de altura, en donde serán colocadas dos cintas de riego por goteo, que estarán situadas muy cerca de las plantas, en la parte interna de la doble hilera.



Figura 3. Preparación de tablones

4.2.4. Cobertura de suelo

La época de producción define el color del material a ser utilizado en la cobertura de suelo.

- **Producción en épocas frescas:** Plástico de color negro, por la capacidad de retención de calor del material que actúa como una fuente de regulación de la temperatura del suelo en las noches frías.
- **Producción en épocas calurosas:** Plástico de color blanco o plateado, tiene capacidad de reflejar la luz, ayudando a regular la temperatura del suelo en las horas más cálidas, además actúa como repelente para insectos plagas que se alojan en la parte inferior de las hojas (envés) por la claridad ocasionada por el reflejo de luz solar.



Figura 4. Material plástico para cobertura de suelo

4.3. Manejo en el lugar definitivo

4.3.1. Sistemas de producción y marco de plantación

Sistema hilera simple: Entre hileras: 1m
Entre plantas: 50 a 80 cm

Sistema doble hilera: Entre hileras: 50 a 70 cm
Entre plantas: 50 a 70 cm
Entre doble hileras: 1 m

4.3.2. Trasplante

Preferentemente, el trasplante se debe realizar en suelo húmedo en las horas menos calurosas del día. Las plantas deben ser colocadas de tal forma que las hojas verdaderas queden hacia el lado del caminero, esto con el propósito de que los racimos florales queden del mismo lado, para facilitar la cosecha. No es recomendable trasplantar las mudas muy profundas, lo ideal es que mantengan en el lugar definitivo la misma posición en que estaban en la maceta.

4.3.3. Régimen de riego

Al finalizar el trasplante, se riega cada planta con 0,5 litros de agua, teniendo un especial cuidado para que el agua de riego no salpique a las plantas.

El sistema de riego por goteo es el más recomendable para este cultivo, por la aplicación en forma suficiente y localizada, además, ahorra agua, tiempo y mano de obra.

El régimen de riego recomendado es de 1 litro de agua por planta por día.



Figura 5. Riego por goteo

4.3.4. Sanitación

Apenas terminado el trasplante, es recomendable la aplicación de un insecticida de contacto (piretroide) en forma preventiva, para establecer una medida de control sobre los principales vectores de enfermedades virósicas como Trips y Mosca Blanca. La aplicación de este producto debe ser realizada en forma sistemática durante las 4 primeras semanas, de tal forma a brindar una protección segura a las mudas en su primer estadio de crecimiento.

4.3.5. Tutoramiento

Al segundo o tercer día después del trasplante se colocan los tutores, a los cuales son amarradas las plantitas; la colocación temprana evita que las mudas se debiliten por la acción del viento. Los tutores colocados tardíamente pueden lesionar las raíces en forma considerable, perjudicando el crecimiento de las plantas.

Como las plantas de variedades de *crecimiento determinado* no son tan altas, se utilizan tutores de 1,50 m de altura, los cuales pueden ser sostenidos utilizando solamente hilo de ferretería, para cultivos en épocas calurosas.

Esto no es posible con variedades de *crecimiento indeterminado*, debido a que las plantas son de mayor porte y un ciclo de producción más largo, por lo tanto, requiere de tutores más largos, sostenidos en una estructura más fuerte.

En la actualidad, en sistemas de producción en ambiente protegido, se recomienda el uso de cintas de plástico fabricadas para este fin, que resulta mucho más práctico para una producción más prolongada, que es una de las características de este sistema.

4.3.6. Amarre y desbrote

El amarre de la plantita al tutor se realiza generalmente, con hilo ferretería de 9 cabos. Se hace en forma cruzada evitando apretar demasiado para evitar estrangulamientos.

La eliminación de los brotes que aparecen en las axilas es muy importante por la competencia que puede generar a la rama principal, se realiza cuando los

mismos tengan más o menos 10cm de largo; en este momento están tiernos, sin fibras y se quiebran con facilidad. Se recomienda hacerlo con la mano y no con una herramienta cortante, por el peligro de la trasmisión de algunas enfermedades.



Figura 6. Sistema de hilera doble con tutor y amarre

4.3.7. Conducción de ramas

La conducción de ramas se puede hacer dejando una o dos por planta.

Conducción con una rama: En este caso solo se deja crecer el brote apical, los demás son eliminadas en el desbrote.

Conducción con dos ramas: Además del brote apical, se debe dejar crecer el brote axilar de la octava hoja verdadera, la que está situada bajo el primer racimo floral, los demás son eliminados en el desbrote.

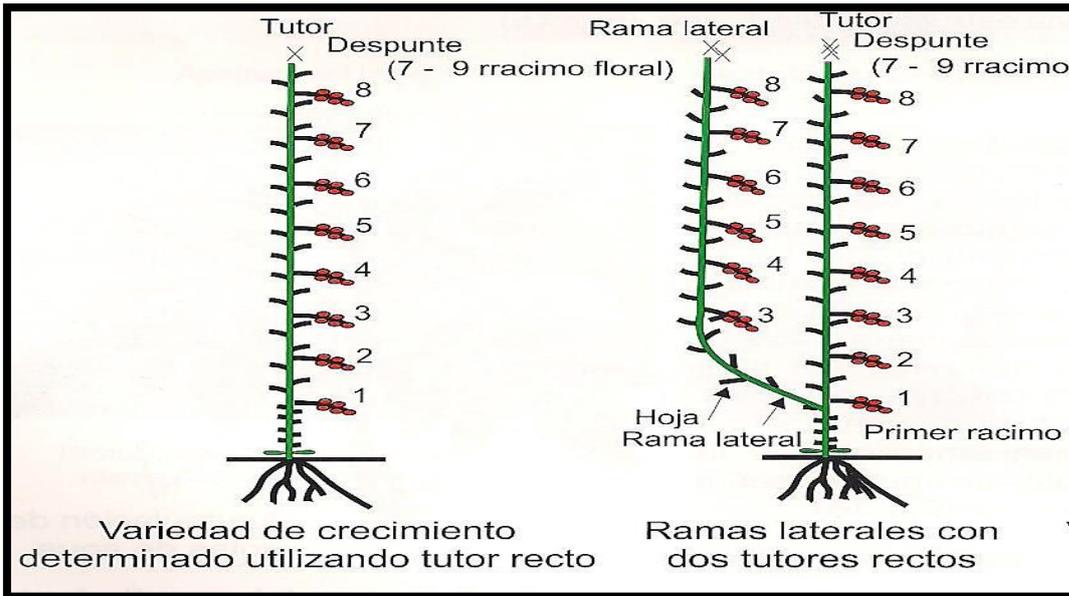


Figura 7. Conducción de ramas

4.3.8. Fertilización de cobertura

A partir del trasplante, aplicar cada 20 días, 16 g/planta de 12-12-17-2 o 15-15-15 en las hileras, en la parte media entre dos plantas.

5. PRINCIPALES PLAGAS DEL TOMATE

5.1. La palomilla (*Tuta absoluta*)

Es una plaga clave del cultivo, produce daños muy importantes en casi todas las partes de las plantas. La larva de esta plaga al inicio son minadoras de las hojas, luego pasan a los brotes, ramas, tallos y frutos verdes y maduros realizando perforaciones y causando pudriciones y caída de los mismos. De esta manera se pierde rendimiento y la calidad de los frutos.



5.2. Acaro (*Tetranychus urticae*)

El acaro (o arañita) inicia su ataque en la planta en el haz de la hoja, se observa pequeños puntos de color amarillo o blanco, en cambio, si observamos el envés de las hojas afectadas se pueden encontrar arañitas muy pequeñas que se mueven. El daño aparece primero en las hojas viejas o en plantas nuevas que se han obtenido de plantaciones infestadas.



5.3. Mosca Blanca (*Bemisia argentifolii*)

El adulto y la ninfa se alimentan del tejido de las hojas, extrayendo savia, lo cual entorpece el crecimiento de la planta. Cuando la población es alta causa el debilitamiento de la planta, además excreta un líquido azucarado sobre el cual se desarrolla un hongo llamado fumagina causando el ennegrecimiento de las hojas e impidiendo el desarrollo normal de la fotosíntesis. Época de aparición: Temperaturas altas y época seca.



5.4. Trips (*Frankliniella schultzei*)

Los adultos y las ninfas, succionan la savia causando un vacío en las células, ocasionando manchas de color blanco, observándose en la misma un brillo plateado como consecuencia del raspado. Posteriormente se secan y mueren.



Tabla 1. Productos utilizados para el control de plagas

Plagas	Nombre Comercial	Nombre Técnico	Toxicidad	Dosis en 20 Lts de agua (cc)	Tiempo de espera para la cosecha (Días)	Etapa crítica
Mosca Blanca (Ñeti moroti)	Mosbrid, Ceprid	Acetamiprid	Baja IV	4 a 5 g	1	Preventivo: Desde la aparición de las primeras hojas verdaderas hasta los 21 días después del transplante.
	Acetamix Hornero	Acetamiprid	Baja IV	4 a 5 g	1	
	Actara	Thiamethoxam	Baja IV	6 g	3	
Pulgón (Ky)	Confidor, K-Fol, Bravo,	Imidacloprid	Baja IV.	5 a 10 g	7	Control: 5 adultos por planta
	Pegasus Cipermetrina,	Cipermetrina	Med. III	10	21	
	Galmetrin, Laser, Trine	Cipermetrina	Med. III	10	21	
Ácaro (Ñandú'i)	Vertimec, Amectin y	Abamectina	Med. III	15	3	Temperaturas de 25 a 30°C y ambiente seco. Iniciar el control cuando aparecen las primeras infestaciones (1-10 ácaros por punto de muestreo)..1 punto equivale a 10 plantas.
	Fusilate Fenagun	Fenazaquin	Mod. II	30	7	
	Nissorum	Hexythiazox+	Mod. II	20	30	
	Omite Pirate	DDVP	Mod. II	10	4	
		Propargite	Mod. II	10	7	
Palomilla (Yso'i)		Spinosad	Baja IV	4	3	Temperaturas de 25 a 40°C. Control: 2 hojas con daños de la palomilla en una planta por punto de muestreo. 1 punto equivale a 10 plantas.
	Tracer	Abamectina	Med. III	20	3	
	Vertimec, Amectin y	Lufenuron	Med. III	10	3	
	Fusilate Match	Cipermetrina	Med. III	10	21	
	Cipermetrina, Galmetrin,	Cipermetrina	Med. III	10	21	
	Laser, Trine Padan	Cartap	Med. III	20	14	
Gusano cortador Oruga de la hoja y fruto (Ysó)	Cipermetrina, Galmetrin, Laser,	Cipermetrina	Med. III	10	21	Gusano cortador: Si aparece una alta población (2 orugas por planta). Orugas de las hojas y frutos: 1 oruga en 6 hojas, 1 oruga en 15 yemas y 1 oruga en 30 frutos
	Trine	Cipermetrina	Med. III	10	21	
	Decis	Deltametrina	Mod. II	15	3	
	Talcord	Permetrina	Mod. II	6	3	
	Sevin, Carbaryl	Carbaryl	Mod. II	30 g	3	

Tabla 2. Uso de productos naturales como alternativa para el control de plagas en tomate

Plagas a controlar	Preparación	Modo de Acción
AJO		
Arañita, Pulgón, Burrito, orugas y hongos	Machacar 4 cabezas de ajo en 1 litro de agua, dejar estacionado por 24 horas, luego mezclar con 9 litros de agua y pulverizar la planta y el suelo.	Actúa como insecticida y bactericida e inhibe la digestión del insecto
AJIO KY'YÍ		
Orugas, vaquitas arañita, cochinillas y grillo	Machacar (licuar) 500g de Ají en 1 litro de agua. Dejar reposar por 24 horas luego colar el preparado diluyendo en el 5 cucharadas de jabón, y mezclar con 9 litros de agua para luego pulverizar la planta.	Inhibe la digestión del insecto
EUCALIPTO		
Orugas	Machacar 100 g de hojas de eucalipto, dejar en reposo en 10 litros de agua por 24 horas, luego colar y aplicar a la planta	Inhibe la oviposición de los lepidópteros
PARAISO		
Pulgones, gusanos, burritos hormigas	Machacar 100 g de hojas y semillas maduras dejar en reposo en 10 litros de agua por 24 horas, luego colar y pulverizar la planta.	Reduce la actividad metabólica del insecto

6. ENFERMEDADES DEL TOMATE

6.1. SEPTORIOSIS

Agente causal: *Septoria lycopersici*

Síntomas

Ataca toda la parte aérea. En las hojas aparecen manchas circulares, pardas, algo deprimidas y su centro de color ceniza. En el tallo las manchas presentan bordes difusos llegando a cubrirlo totalmente. En los frutos se presentan como pequeñas manchas necróticas de 1 -2 mm. Los primeros síntomas de la enfermedad se observan en el almácigo, donde ocasiona daños, especialmente en variedades susceptibles. El



hongo sobrevive en el suelo; su diseminación es favorecida por la lluvia y el viento, pudiendo infectar nuevas plantaciones.

Medidas de control

1. Destruir las plantas enfermas;
2. Evitar riego muy abundante;
3. Realizar rotación de cultivo, preferentemente con gramíneas;
4. Fertilizar en forma balanceada;
5. Eliminar otras solanáceas cerca del cultivo;
6. Aplicar fuente de calor para desinfectar la semilla (llevar a 48°C por 24 horas, y luego a 75°C por tres días);
7. Desinfectar los tutores de las plantas; (Ej: Hipoclorito de sodio al 5%).

8. Cuando se usan productos químicos, aplicar de manera que cubran totalmente el haz y el envés de las hojas, con intervalo de 7 a 10 días; es importante la utilización de adherente, sobre todo para productos de acción preventiva.



6.2. TIZON TEMPRANO

Agente causal *Alternaria solani*

Síntomas

Generalmente se detecta en las hojas más viejas donde se manifiesta como manchas pequeñas de color marrón oscuro circundadas por un halo amarillo. A medida que la lesión crece forma anillos concéntricos bien característicos de esta enfermedad. Cuando el ataque es severo se produce el secado de las hojas y la caída de las mismas, quedando los frutos expuestos a los rayos solares. Los frutos infectados y maduros se pudren a partir del pedúnculo. En el tallo aparecen manchas marrones redondas u ovaladas con anillos concéntricos bien visibles. El ataque a través del suelo o semilla infectada provoca pudrición en la base del tallo y muerte de la planta joven.

La enfermedad ocurre con mayor intensidad en verano, favorecida por temperaturas altas (27° - 30°C), periodos lluviosos e irrigación frecuente.



Medidas de control

1. Desinfección de semilla con calor (someter las semillas a una temperatura de 48°C por 24 horas y luego a 75°C por tres días);
2. Rotación de cultivos, preferentemente con gramíneas;
3. Eliminación de malezas de la familia solanácea.
4. Quemar cultivos enfermos;
5. Evitar riego abundante y cultivar en áreas bajas, húmedas y de pobre drenaje;
6. Aplicar fungicidas en forma preventiva.

6.3. TIZON TARDIO

Agente causal: *Phytophthora infestans*

Síntomas

En las hojas, la enfermedad se inicia como pequeñas manchas de apariencia húmeda, de color marrón con un halo verde claro. Estas lesiones tienen tamaños mayores que las del Tizón temprano, pudiendo una lesión causar el secado de todo el folíolo. En el tallo las



lesiones son oscuras y pueden causar la muerte del brote terminal. Los frutos atacados presentan ligera deformación y manchas marrones, permaneciendo con su consistencia firme, ocasionando podredumbre que se inicia generalmente en la región del cáliz.

1. La enfermedad se transmite por semilla y a través del suelo.
2. El patógeno se disemina a través del viento, agua de lluvia e insectos.
3. Los esporangios se forman durante periodos de humedad relativa superiores a 90% y temperatura entre 18°-25°C.

4. Las zoosporas del hongo son transportadas por el agua de riego.
5. El hongo sobrevive en restos de cultivo en el suelo.
6. Generalmente, las razas que atacan a la papa son poco virulentas en tomate, pero las que atacan al tomate son generalmente, virulentas en Papa.

Medidas de control

1. Evitar plantaciones próximas a cultivos viejos de tomate o mal cuidados.
2. Eliminar restos de cultivos después de la cosecha.
3. Evitar riegos frecuentes, principalmente por aspersión.
4. No cultivar en terreno bajo, húmedo o sombreado.
5. Evitar exceso de nitrógeno y alta densidad de plantas.
6. Aplicar fungicidas en forma preventiva, preferentemente sistémicos, en época de clima frío y húmedo (invierno).
7. La aplicación debe hacerse con intervalo de 7 a 10 días y es importante la utilización de adherente, sobre todo para productos de acción preventiva.



6.4. MOHO BLANCO

Agente causal: *Sclerotinia sclerotiorum*

Síntomas

Las partes de las plantas más próximas al suelo son las más afectadas. Cuando hay alta humedad, aparece un micelio blanco en las partes infectadas. A medida que la enfermedad se desarrolla, el tallo se seca y toma una

coloración marrón, y en su interior se desarrollan esclerocios negros de formas irregulares.

Los frutos atacados desarrollan una pudrición dura de coloración clara y con crecimiento del micelio del hongo sobre las partes infectadas. Ocorre con mayor intensidad con temperaturas entre 15° - 20°C y humedad relativa alta.

La pudrición causada por *S. sclerotiorum* es de difícil control por su alta capacidad destructiva. Su alta persistencia en el suelo, prácticamente inviabiliza por varios años el cultivo de un gran número de especies tales como: tomate, poroto, soja, arveja y girasol.



Medidas de control

1. Evitar riego muy abundante.
2. Practicar rotación de cultivo, preferentemente con gramíneas.
3. Evitar el traslado de máquinas de cultivos enfermos a áreas no infectadas.
4. Cultivar en suelos con buen drenaje.
5. Evitar alta densidad de plantas.
6. Cubrir el suelo con plástico transparente en época de buena radiación solar; 30 días son suficientes para la eliminación del patógeno si la temperatura promedio del ambiente se mantiene por encima de los 30°C,.
7. La aplicación de agroquímicos debe hacerse con intervalo de 7 a 10 días y es importante la utilización de adherente, sobre todo para productos de acción preventiva.

6.5. FUSARIOSIS

Agente causal: *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*

Síntomas

Al principio, las plantas afectadas no muestran más que marchitez transitoria en el transcurso del día, la cual se va agravando progresivamente con el correr

de los días. Luego se produce el amarillamiento que comienza por las hojas de abajo y va avanzando. El tejido leñoso de las plantas enfermas se cubre de un negro rojizo en estrías longitudinales. En el exterior de los tallos se puede apreciar en forma nítida la aparición de raíces adventicias abortadas. En el cuello de las plantas dañadas se aprecia un cancro necrótico que avanza hacia arriba del cuello de la planta.



1. La Fusariosis, normalmente se transmite a través del suelo.

2. El ataque es favorecido por los nematodos, penetrando el hongo por las heridas en las raíces.

3. El patógeno permanece por mucho tiempo en el suelo, a través de esporas de resistencia, en condiciones ambientales adversas.

4. Generalmente, la Fusariosis se ve favorecida por temperaturas de 25° - 30°C, con insuficiente nivel de calcio en el suelo; y aguas de riego ricas en cloruro de sodio. Los suelos arenosos favorecen el ataque del hongo.

Medidas de control

1. Sembrar semillas sanas.

2. Evitar cultivos sucesivos de tomate en parcelas infestadas.

3. Impedir el escurrimiento de agua de parcelas infestadas hacia áreas nuevas de cultivo.

4. Evitar el traslado de máquinas, animales u operarios de áreas infectadas a áreas sanas.

5. Arranque y quema de plantas enfermas.

6. Aplicar cal agrícola para corregir la acidez del suelo (pH) y elevar el pH 6,5 - 7,0 lo cual disminuye la aparición de enfermedades.

7. Desinfestación del suelo de los viveros y parcelas de producción de mudas con productos químicos ya que la enfermedad se transmite a través del suelo contaminado. La desinfestación se debe realizar cuando el suelo esté con humedad apropiada aplicando el producto e incorporándole al suelo a una profundidad de 10 - 15 cm. A los 7 -10 días remover la tierra para liberar los gases.

8. Los tratamientos deben ser preventivos porque los curativos para esta enfermedad no son posibles.

El tratamiento químico debe hacerse de plantas sanas. Se debe regar el suelo alrededor de las plantas con fungicidas sistémicos, específicamente Benomil (Benlate o Pilarben) a razón de 12 - 24 g en 10 litros de agua.



6.6. MARCHITEZ BACTERIANA **Agente causal:** *Ralstonia solanacearum* **Síntomas**

El inicio del ataque se manifiesta con el marchitamiento de las hojas jóvenes durante el día, las que se recuperan temporalmente por la noche y en los días nublados. Cuando se agrava la enfermedad, se observan marchitamiento en las hojas inferiores; después de 5 a 7 días, las mismas ya no se recuperan del marchitamiento aunque la planta puede seguir de color verde. Por último se



produce la muerte de la planta. Los vasos conductores de la savia se tornan de color marrón, aunque muchas veces presentan un color más bien claro que no es fácilmente identificable. Los vasos se encuentran húmedos y al presionarlos liberan un líquido lechoso o secreción bacteriana. Una vez cortado el tallo en la zona colonizada por las bacterias y sumergido el mismo en un envase con agua, se puede observar el movimiento de las bacterias en el agua con un aspecto lechoso, facilitando el diagnóstico de esta enfermedad.

El patógeno de esta enfermedad es una bacteria típica del suelo que no desarrolla estructura de resistencia; no requiere plantas hospederas y sobrevive por muchos años en el suelo. La parcela infestada mantiene su potencial de infección por varios años. La bacteria, además de atacar a las plantas de las familias de las solanáceas se multiplica en la rizósfera de las malezas, también en los restos del cultivo. Al cultivar el tomate en parcelas infestadas, las bacterias se introducen en las raíces a través de las heridas ocasionadas durante las actividades tales como: trasplante, desmalezado, y aporque, multiplicándose progresivamente dentro de los vasos conductores. La temperatura adecuada para el desarrollo de la enfermedad está en el rango de 25° - 37°C. Los suelos mal drenados y muy húmedos con pH 6 - 7 favorecen el desarrollo de las bacterias.

Medidas de control

1. La enfermedad no tiene control químico, el mismo debe ser preventivo. Se debe evitar el cultivo continuo de solanáceas en una misma parcela.
2. Para la producción de plantines debe utilizarse suelo de monte o de lo contrario se debe realizar la desinfección del suelo.
3. En parcelas infestadas, cultivar



gramíneas durante más de 5 años y no sembrar especies de la familia solanáceas en esa parcela.

4. En parcelas propensas a la infestación, mejorar el drenaje y disminuir la cantidad de riego.

5. Las hojas, tallos y raíces de las plantas infectadas deben ser quemadas.

6. Realizar encalado del suelo de acuerdo a las recomendaciones técnicas.

7. Abonar suficientemente para permitir la multiplicación de los microorganismos benéficos del suelo.

8. Realizar cuidadosamente el trasplante y desmalezado sin dañar las raíces.

6.7. MANCHA BACTERIANA

Agente causal: *Xanthomonas campestris pv. vesicatoria*

Síntomas

Inmediatamente después del trasplante, en las hojas nuevas se presentan pequeñas manchas pardas oscuras, acuosas, redondeadas o irregulares de 1 - 2 mm.

El contorno de las lesiones posee un halo color amarillo claro, que luego se tornan negros o parduscos con algunas depresiones. Al afectar las nervaduras,

las lesiones producen la deformación de las

hojas y provocan su caída.



En los tallos originan pequeñas lesiones de color verde oscuras, como empapadas de agua que luego forman una costra elevada de color pardusco.

En frutos originan pequeñas manchas verdes o parduscas acuosas rodeadas de color blanco. Al agrandarse se tornan de color negro, formando en su centro una suberización o costra. También se manifiestan lesiones del mismo tipo en los sépalos, cuando aumentan las lesiones. El avance de la enfermedad

produce la repentina declinación del desarrollo y la deformación de los frutos. Las lesiones en los frutos afectan a la producción y al valor económico de la misma.

La infección es favorecida por la alta humedad y temperaturas de 20° -35°C que facilitan la multiplicación, diseminación, penetración y colonización de la bacteria en los tejidos de la planta. Vientos fuertes asociado a lluvias también favorecen la diseminación de la bacteria dentro del cultivo. La transmisión de planta a planta ocurre a través del agua de lluvia o riego por aspersión, implementos agrícolas, o durante la realización de los cuidados culturales, y también por semillas contaminadas.

Medidas de control

1. Utilizar siempre semillas extraídas de cultivos sanos.
2. Evitar plantaciones sucesivas.
3. Practicar rotación de cultivo, preferentemente con gramíneas.
4. Mejorar el drenaje y regular la frecuencia de riego por aspersión.
5. Utilizar cobertura plástica en los cultivos, que los protege contra lluvias y disminuye el ataque de esta enfermedad.
6. Reducir el uso de fertilizantes nitrogenados para evitar el desarrollo excesivo de las hojas.
7. Eliminar hojas bajas infectadas.
8. Tratamiento húmedo de las semillas: Sumergir las semillas en agua caliente a 55°C durante 25 minutos. Enfriar rápidamente las semillas con agua de canilla y luego dejar que se sequen suavemente con el viento.
9. Tratar las semillas en seco por medio de calor (someter las semillas a 48°C por 24 horas; luego a 75°C por tres días), al cabo de los cuales las semillas quedan listas para ser sembradas.
10. Tratamiento de semilla: Sumergir las semillas en una solución de Agrept (1g/ L de agua por 30 minutos o Cloruro de Sodio 50g/L de agua por 20 minutos).
11. El control de la enfermedad se realiza con productos químicos pulverizando las plantas en forma preventiva (Streptomycina, Sales de Cobre, etc).



6.8. TALLO HUECO

Agente causal: *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*

Síntomas

Los primeros síntomas aparecen después del desbrote. El pecíolo pierde su brillo y toma el color negro. Al desarrollarse la enfermedad penetra en el interior del tallo extendiéndose hacia arriba y abajo. Al presionar el tallo con el dedo este se rompe evidenciando una pudrición interna del tejido y emite un fuerte olor.

La bacteria también afecta la parte externa del tallo donde provoca una pudrición negra. La bacteria penetra en los frutos a través de orificios producidos por insectos; se pudre y emana un olor fétido aunque permanece fijo al pedúnculo de la planta, tomando luego el aspecto de una bolsa de agua.

El patógeno es una bacteria típica del suelo. La temperatura adecuada para su desarrollo es de 30° - 35°C. Los suelos mal drenados y muy



húmedos favorecen el desarrollo de la enfermedad. La bacteria penetra en la planta a través de heridas ocasionadas en el trasplante, carpidas, desbrote y daños provocados por insectos u otros patógenos. El patógeno además de afectar a las solanáceas, también afecta a especies de la familia de las crucíferas.

Medidas de control

1. Plantar en suelos bien drenados, no sujeto a encharcamiento.
2. Abonar en forma equilibrada, evitando principalmente el exceso de nitrógeno.
3. Utilizar agua de buena calidad evitando exceso.
4. Aumentar el espaciamiento entre plantas para mejorar la aireación del cultivo.
5. El desbrote debe ser realizado cuando la planta esté seca (no después de lluvias o riegos).
6. Combatir los insectos que provocan heridas en los frutos.
7. Evitar plantaciones sucesivas de especies de las familias de las crucíferas y solanáceas.
8. Practicar rotación de cultivo, preferentemente con gramíneas.
9. Utilizar cobertura de suelo.
10. Control con agroquímicos (Oxicloruro de cobre, estreptomina, agrimicina)



6.9. ENROLLADO DE LAS HOJAS

Agente causal: TYLCV (*Tomato Yellow Leaf Curl Virus, Geminivirus*)

Síntomas

Las plantas infectadas a temprana edad dejan de crecer, los brotes terminales y axilares toman forma erecta y las hojas presentan tamaño reducido y formas anormales. Las hojas que se desarrollan después de la infección presentan un abarquillamiento hacia abajo, las hojas que van desarrollándose más tarde son preferentemente cloróticas y deformadas con los márgenes enrollados hacia arriba.

El efecto en el fruto depende de la edad de la planta. Si la misma es infectada a temprana edad ella pierde vigor para la producción de frutos comercializables. Cuando las infecciones ocurren en estadios tardíos de desarrollo, afecta la formación de racimos florales, pero los frutos ya formados presentan maduración normal. No se observan síntomas en flores, pero es común el aborto de las mismas, por la falta de una buena polinización.

El virus es transmitido por la mosca blanca *Bemisia argentifolii*. Tienen como hospederos naturales a especies de la familia de las malváceas silvestres o cultivadas como el algodón, pero se multiplican también sobre las solanáceas.

Medidas de control

1. El almácigo debe prepararse lejos de los cultivos infestados por virus.
2. Cubrir el almácigo con tela de organza, para proteger del insecto vector.
3. Eliminar plantas infectadas inmediatamente después de la cosecha.
4. Destruir malezas que sirvan como fuente de inóculo.
5. Pulverizar las plantas con insecticidas para combatir la aparición del insecto vector.

6.10. VIRA CABEZA

Agente causal: TSWV (Tomato Spotted Wilt Virus, Tospovirus)

Síntomas

Si la infección ocurre cuando la planta es pequeña, esta deja de crecer, las hojas presentan encorvamiento hacia abajo y con apariencia de rigidez. Los bordes de los folíolos de las hojas superiores presentan un color rojo violáceo o bronceado; algunas veces esta sintomatología puede combinarse con mosaico punteado o anillos necróticos o con una clorosis de regular intensidad en la lámina foliar. Se produce la deformación y abarquillamiento de la lámina foliar seguida de una necrosis en brotes y hojas del sector apical.



En frutos, tanto inmaduros como maduros, suele manifestarse deformaciones superficiales por presencia de protuberancias y anillos cloróticos y/o necróticos. En casos de infecciones muy tempranas, puede ocurrir la muerte de las plantas antes del comienzo de la floración. Cuando esto no sucede, la floración es muy exigua y consecuentemente la producción de frutos es escasa o nula.

En la naturaleza, este virus es transmitido de manera persistente por especies de Trips como *Frankliniella schultzei*. Este insecto adquiere el virus únicamente en el estado larval y puede transmitirlo cuando el adulto se moviliza por la planta.

Una de las características más importantes de esta virosis es su presencia en otros cultivos, tanto mono como dicotiledóneas, silvestres o cultivadas. Los tospovirus causantes del Vira Cabeza fueron encontrados en especies frutales,

hortícolas y ornamentales. El tiempo de aparición de los síntomas es de 20 a 30 días después de que la planta haya sido infectada por el insecto vector.

Medidas de control

1. Proteger el almácigo contra trips, con tela de organza.
2. Evitar la proximidad de plantaciones de tomate con otras plantas que también son hospederas del vector como pimiento, malváceas, compositáceas, etc.
3. Evitar plantaciones próximas a cultivos viejos de tomate que hayan sido infectados por el virus.
4. La incidencia y dispersión de esta enfermedad se puede disminuir con un buen manejo de agroquímicos para eliminar malezas hospederas del virus, y con control de la población de vectores naturales (trips).
5. Aplicar insecticida granulado en el almácigo para controlar el vector.

6.11. MOSAICO

Agente causal: TMV (*Tomato Mosaic Virus*)

Síntomas

Plantas atacadas en estado joven presentan retraso en el crecimiento, que puede manifestarse en una necrosis de la pared interna de los frutos o por un proceso de maduración a partir de áreas irregulares.

Las hojas presentan un mosaico que alterna los colores verde claro y verde oscuro, raramente con áreas amarillas. Las hojas pueden tomar forma alargada y retorcida hacia arriba. Las flores abiertas pueden no cuajar debido a la detección del crecimiento y a una mala germinación del polen.

En los frutos más viejos puede ocurrir un endurecimiento interno por la presencia del virus, condicionado a otros factores como humedad del suelo, deficiencia nutricional y características varietales.

El virus permanece en el suelo, en las capas superficiales, pero a temperaturas de 20 – 25°C desaparece de los residuos en tres meses. Puede persistir

durante mucho más tiempo sobre restos de raíces viejas a una profundidad de entre 50 cm a un metro. La contaminación del cultivo posterior a través de las raíces no es un fenómeno frecuente, pero puede constituirse en el origen de los primeros focos de infección.

Las semillas pueden transportar el virus de dos formas: en cantidades importantes si su envoltura viscosa no ha sido eliminada por fermentación o extracción ácida, o en cantidades y proporciones mucho menores en los tegumentos y en el albumen;

En forma mecánica, a través de operaciones como trasplante, amarre, desbrote o implementos agrícolas. Este virus no es transmitido por insectos como trips, mosca blanca y pulgón.

Medidas de control

1. Sembrar semillas sanas. Tratar las semillas por medio de calor seco a 48°C por 24 horas, luego llevar a 75°C por tres días.
2. Desinfectar las herramientas después de cada operación, sumergiéndolas en una solución concentrada de detergente.
3. Antes y durante las labores culturales como desbrote y tutorado, los operarios deben lavarse las manos con abundante agua y jabón.

6.12. MOSAICO DE LAS CUCURBITÁCEAS

Agente causal: CMV (*Cucumber Mosaic Virus*)

Síntomas

En el tomate, este mosaico produce la enfermedad conocida como Hoja de helechos, con deformación y estiramiento de las hojas, lo que le da a la planta el aspecto de un helecho. Estas anomalías se observan con mayor intensidad en los brotes apicales, pero luego se extienden a toda la planta, causando leve curvatura del borde de las hojas y detención del crecimiento. El síntoma característico del CMV es la aparición de hebras o filamentos desde la punta de las hojas. Las plantas se desarrollan poco y el rendimiento es bajo. El virus es transmitido por áfidos, en forma no persistente, como los pulgones

Myzus persicae y *Aphis gossypii*. Los primeros síntomas aparecen en los brotes apicales a los diez días de la inoculación del virus. También es transmitido en forma mecánica al realizar el desbrote y tutorado de las plantas. El virus puede sobrevivir en plantas hospederas como las malezas de la familia de las solanáceas; y en otras especies perennes u ornamentales. El virus no se transmite por el suelo ni por semilla.

Medidas de control

1. Preparar el almácigo lejos de los cultivos infectados por el virus.
2. Eliminar plantas enfermas, quemándolas o enterrándolas.
3. Eliminar plantas hospederas del virus.
4. Con un buen manejo de agroquímicos para la eliminación de malezas hospederas del virus y para el control de pulgón (insecto vector) se puede disminuir la incidencia y dispersión de la enfermedad.

7. COSECHA Y EMBALAJE

El proceso de maduración de las frutas avanza si las condiciones de temperatura son favorables; el avance de la maduración posterior a la cosecha se denomina *climaterio*, siendo el tomate una de las frutas que más se caracteriza en la realización de este proceso, situación que permite establecer los puntos de cosecha de acuerdo a la distancia del mercado consumidor.

Para entregar un producto maduro y de buena calidad al consumidor, primero se debe considerar la distancia del mercado y en base a esto, establecer el momento oportuno de la cosecha. Una vez realizada la cosecha, se lleva a cabo la preparación del producto, teniendo en cuenta los indicadores del mercado en cuanto a calidad, para que el consumidor lo pueda identificar con mucha facilidad, cuidando también otros aspectos, como tipo de embalaje y temperatura de conservación.

En cuanto a las características de la fruta, algunas varían antes o después de la cosecha:

Coloración: es el aspecto que mayormente puede variar; puede ser el mejor indicador para medir el grado de la maduración; la coloración se inicia en la parte apical de la fruta y el grado de maduración se determina mediante la proporción que existe entre la superficie con coloración en relación a la superficie total de la fruta.

- Maduración media: cuando la fruta presenta de 30 a 70 % de coloración;
- Maduración plena: de 70 - 98 %;
- Maduración completa: con 100 % de coloración.

Una vez que llega al 100 % de coloración, se inicia el proceso de descomposición, siendo los primeros síntomas el ablandamiento y el ennegrecimiento gradual de las frutas.

Embalaje es la fase final del proceso de la producción. Antes que el producto pueda ser embarcado para su venta, es importante realizar un esfuerzo para que la producción pueda ser comercializada a un buen precio, por eso es muy conveniente que el recipiente tenga toda la información referente a su contenido, para despertar el interés del consumidor.

Es importante el establecimiento y la aplicación de las diferentes normas de calidad, en el momento de la preparación del producto.



8. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Manual de técnicas de cultivo de hortalizas de fruta (Tomate – Frutilla – Melón)
Proyecto de Mejoramiento de la Tecnología de Producción de Hortalizas para
pequeños productores en el Paraguay. Marzo 2002. 240p.



PAPA

Solanum tuberosum

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN HERNANDO BERTONI
PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE HORTALIZAS**

PAPA

1. GENERALIDADES

La papa tiene su centro de origen en la Cordillera de los Andes, entre Perú y Bolivia, situándose los primeros indicios de cultivos alrededor del lago Titicaca, hace unos 7000 años. En 1554 fue llevada a España y en menos de un siglo la papa se convierte en elemento esencial de la alimentación de las poblaciones de Italia, Alemania, Polonia y Rusia.

Después del arroz, trigo y maíz, la papa es el cuarto alimento de mayor consumo en el mundo. Hoy día, además de ser un alimento fundamental en la dieta humana, en diferentes formas y presentaciones, se utiliza también como planta forrajera para alimento del ganado; e industrial como fuente de materia prima para la producción de almidón, aceite, alcohol, entre otros.

Algunas de las razones básicas para el éxito y la diseminación de la papa en el mundo son: -el valor energético; - ausencia de colesterol; - sabor y olor poco acentuados, que posibilitan cientos de combinaciones resultando en diferentes productos.

2. BOTÁNICA Y MORFOLOGÍA

La papa (*Solanum tuberosum*) pertenece a la familia *Solanaceae*, es una planta dicotiledónea, autógama, constituida de una parte aérea (tallo, hojas, flores, frutos y semillas) y otra subterránea con dos tipos de estructura: los rizomas (estolones) y los tubérculos los cuales tienen valor alimenticio/económico y son utilizados como material de propagación. Los tubérculos poseen yemas vegetativas que brotan y originan nuevas plantas.

Raíces: son muy ramificadas, fibrosas, finas y largas. Como las raíces tienen poco poder de penetración solo se desarrollan bien en suelos sueltos y livianos.

Tallos: son aéreos, gruesos, fuertes, angulosos y erectos; con el tiempo se van extendiendo hacia el suelo; la altura varía de 0.5 a 1 metro y son de color verde pardo. Los tallos se originan de las yemas del tubérculo.

Hojas: son compuestas, imparipinnadas, con foliolos primarios, secundarios e intercalares.

Inflorescencias: están situadas en la extremidad del tallo. Las flores tienen la corola rotácea (en forma de rueda), gamopétalas de color blanco, rosado, violeta, etc.

Frutos: en forma de baya redondeada de color verde de 1 a 3 cm de diámetro, que se tornan amarillos al madurar.

Rizomas: (estolones) son tallos subterráneos, cuyas puntas se ensanchan (tuberización) formando los tubérculos, que pueden tener formas ovales o redondeados.

Tubérculos: son los órganos comestibles de la papa. Están formados por tejido parenquimático, donde se acumulan las reservas de almidón. En las axilas del tubérculo se surgen las yemas de crecimiento llamadas “ojos”, dispuestas en espiral sobre la superficie del tubérculo.

3. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

3.1. Temperatura

La papa es una planta termoperiódica; es necesario que haya una diferencia de 10°C entre las temperaturas diurna y nocturna.

Para el mejor desarrollo de la planta y de los tubérculos la temperatura debe estar entre 10 a 16° C durante la noche y entre 20 a 25°C durante el día. El crecimiento y la tuberización de la papa son afectadas cuando las temperaturas no están dentro de estos rangos.

Temperaturas superiores a 30°C inciden negativamente en el desarrollo de la planta y su metabolismo, reduciendo la producción de materia seca, acelerando la senescencia, disminuyendo la formación de raíces, la absorción de agua y nutrientes y la formación de tubérculos.

3.2. Luz

Los periodos de luz y oscuridad ejercen gran influencia en el metabolismo de las plantas a lo largo de su ciclo. Fotoperiodo corto e intensidad luminosa alta promueven la tuberización y los largos inducen el crecimiento. Para una buena producción de papa se requiere periodos de 8 a 12, incluso 16 horas de luminosidad, según la variedad. La intensidad luminosa además de influir en la tuberización también favorece la floración y fructificación.

En zonas de clima cálido se utilizan cultivares con fotoperiodos comprendidos entre 13 y 16 horas.

3.3. Agua

El requerimiento de agua depende de las condiciones de temperatura, capacidad de almacenamiento del suelo y de la variedad, variando de 600 a 1000 mm durante el ciclo de producción. El periodo de mayor demanda es durante la germinación y crecimiento de los tubérculos. Cuando las precipitaciones son escasas es necesario realizar riegos adicionales en los periodos críticos del cultivo.

3.4. Suelo

Planta poco exigente en cuanto a suelo, pero se recomienda su cultivo en suelos francos, franco-arenosos y franco-arcillosos, profundos (50cm), con adecuada humedad y ventilación para facilitar el libre desarrollo que las estructuras subterráneas de la planta. Para cultivar en suelos arcillosos se debe aplicar materia orgánica y regular la frecuencia de riego. En suelos secos las ramificaciones del rizoma se alargan, aumenta el número de tubérculos y disminuye su tamaño. En suelos excesivamente húmedos, los tubérculos son muy acuosos, pobres en almidón, sin sabor y poca conservación. El rango de

pH adecuado para el cultivo está entre 5.0 a 7.0. Para una buena productividad la pendiente del terreno no debe sobrepasar 4%, caso contrario se debe cultivar en curvas de nivel.

4. CULTIVARES (Ing. Agr. Beatriz Gomez)

Desde 1987 el “Centro de Investigación Hernando Bertoni”, en aquel entonces denominado Instituto Agronómico Nacional (IAN) viene desarrollando tecnologías para la producción de papa a partir de semilla botánica (sexual). Actualmente, el CIBH, a través del Programa de Investigación de Hortalizas, ha evaluado y validado materiales promisorios y adaptados a nuestro país. A continuación se describen algunas de ellas.

ANA

Planta de porte alto, crecimiento erecto, tallo recto, con pigmentación intermedia en la base. Tiene elevado potencial productivo. Tubérculos de forma oval, piel de color rosado y áspero, pulpa blanca. Tiene elevado potencial productivo. Es moderadamente tolerante



a la sequía, medianamente susceptible a tizón tardío (*Phytophthora infestans*) y resistente a mancha foliar (*Alternaria solani*). Resistente al virus Y de la papa (PVY) y enrollamiento de la hoja (PLRV).

Ciclo tardío (110 – 120 días).

Aptitud culinaria: procesamiento industrial y consumo de mesa.

ELIZA

Planta de porte medio, crecimiento erecto, tallo de coloración verde sin pigmentación en la base.

Tubérculos de forma oval, piel amarilla y lisa, pulpa amarillo claro, ojos rasos.

Moderadamente sensible a la

sequía. Tolerante a tizón tardío (*Phytophthora infestans*) y resistente a mancha foliar (*Alternaria solani*). Susceptible al virus Y de la papa (PVY) y enrollamiento de la hoja (PLRV).

Ciclo medio (100 días).

Aptitud culinaria: consumo de mesa.



CATUCHA

Posee alto potencial productivo.

Planta de crecimiento vigoroso con rápida cobertura del suelo, de porte medio, hábito de crecimiento semi erecto a erecto.

Tallo verde oscuro con pigmentación débil. Tubérculos

de forma oval-alargado, piel amarilla, un poco áspera, pulpa de color amarillo claro. Moderadamente tolerante a la sequía. Posee alta resistencia al tizón tardío (*Phytophthora infestans*) y media resistencia a mancha foliar (*Alternaria solani*). Presenta resistencia al virus Y de la papa (PVY) y susceptible a enrollamiento de la hoja (PLRV).

Ciclo medio (100 días).

Aptitud culinaria: consumo de mesa y procesamiento.



CUPIDO

Planta de porte medio a alto, con tendencia al acame, tallos vigorosos en la emergencia y desarrollo lento. Tubérculos de forma oval, color de piel y pulpa amarillo-claro. Posee alto rendimiento. Es apta para un almacenamiento a largo plazo. Susceptible al esverdeamiento.

Maduración temprana (90 días).

Aptitud culinaria: consumo de mesa.

AGATA

Planta de tallos finos de color verde muy pronunciado. Tubérculos de forma oval, piel fina de color amarillo, y pulpa amarillo claro. Es bastante sensible a tizón tardío (*Phytophthora infestans*) y al virus X de la papa (PVX). Es bastante resistente al virus Y de la papa (PVY) y medianamente resistente al enrollamiento de la hoja (PLRV). Potencial de rendimiento alto.

Presenta maduración temprana o precoz (90 días).

Aptitud culinaria: consumo de mesa.

CRISTAL

Tubérculos de forma oval-alargado; piel amarilla, un poco áspera, pulpa de color amarillo intenso. Moderadamente tolerante a la sequía. Posee resistencia a tizón tardío (*Phytophthora infestans*),



mancha foliar (*Alternaria solani*) y al virus Y de la papa (PVY). Es susceptible a enrollamiento de la hoja (PLRV).

Ciclo medio (100 días).

Aptitud culinaria: consumo de mesa.

SPUNTA

Planta con gruesos y numerosos tallos de color morado en la base y en las axilas. Tubérculos largos, ovalados, piel suave de color parda amarillenta, tamaño grande a muy grandes, ojos superficiales.

Susceptible a *Phytophthora infestans*, sarna común y PLRV, poco sensible a PVY. Potencial de rendimiento muy alto.

Maduración semi temprana (100 días)

Aptitud culinaria: consumo de mesa.

KENNEBEC

Potencial de rendimiento alto. Planta grande de tallos verdes, escasos y gruesos. Tubérculos de forma oval redondeada, piel parda y lisa, pulpa blanca y ojos superficiales. Poco sensible a *Phytophthora infestans* y al virus Y.

Maduración media (100 días)

Aptitud culinaria: adecuada para hervir, muy buena para freír.

ATLANTIC

Potencial de rendimiento alto. Planta de tamaño medio a grande, tallos gruesos y erectos. Tubérculos de forma ovalado corto, piel blanca y áspera, pulpa blanca, ojos medianamente profundos. Susceptible a corazón hueco, tizón tardío y al virus PVY, resistente al virus PVX.

Maduración media (100 días).

Aptitud culinaria: adecuada para procesamiento.

5. SEMILLA

La “semilla” de papa es el tubérculo. Para garantizar un buen rendimiento del cultivo, el tubérculo semilla debe ser proveniente de materiales de alta calidad, buena sanidad (libre de enfermedades, heridas, y síntomas de ataque de

nematodos), con tamaño y peso adecuados con por lo menos 30 gramos y contener de 4 a 6 brotes.

Para la producción de *tubérculo-semilla*, se han desarrollado métodos de multiplicación, a partir de semilla botánica (sexual) y la forma predominante que es la asexual (Clonal). En ambos casos la multiplicación combina procesos que se inician en laboratorio u otro tipo de ambiente protegido, con una producción primaria, para posteriormente, pasar a una producción secundaria en invernadero y para que el material obtenido sea multiplicado a nivel de campo. Los mini tubérculos son el resultado de la producción primaria y secundaria, y se clasifican en la categoría pre-básica, estos serán la base para la producción de la semilla básica, que es el material que se distribuye entre los productores semilleristas para la producción de semilla certificada.

6. MÉTODOS PARA LA PRODUCCIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA DE TUBÉRCULOS

6.1. A partir de plántulas In vitro

La micropropagación es un método de cultivo de tejidos para la multiplicación rápida de plantas en laboratorio. En el CIHB, a través de esta técnica se multiplican plántulas de diferentes cultivares de papa para iniciar la producción de tubérculo semilla.

Estas plántulas son repicadas en bandejas con celdas, cargadas con sustrato estéril. Para evitar el choque térmico y facilitar la aclimatación son mantenidas en un ambiente protegido.

A los 15 días, aproximadamente, son trasplantadas en canteros previamente tratados bajo invernadero. En esta etapa las mudas requieren de un cuidado especial en lo referente a riego, aporque y sanitación.



Figura 8. Plantas *in vitro*, repicadas en bandejas y trasplantadas en invernadero. CIHB PIH-Caacupé.

6.2. A partir de Esquejes

Cuando la planta madre (plantada en maceta) tiene más o menos 30 días de edad, se realiza la selección y corte de las ramas, que luego son cortadas en esquejes de 3 a 5 cm de longitud, con una o dos yemas axilares. Para el corte se puede utilizar un bisturí o una cuchilla bien filosa y desinfectada con hipoclorito de sodio o alcohol.

Se recomienda realizar la desinfección de la herramienta después de cada corte. Para asegurar el prendimiento de las raíces, se recomienda introducir la base de los esquejes en un recipiente con hormonas de enraizamiento durante tres minutos, luego se plantan en cajas de madera con arena lavada esterilizada; una vez enraizadas se trasplantan en los canteros protegidos (22 días aproximadamente).



Figura 9. Plantas madres, corte, preparación y siembra de esquejes de papa. (CIHB-PIH)

6.3. A partir de Brotes

En este proceso el material básico de reproducción son los brotes que aparecen en los tubérculos cuando estos salen del periodo de dormencia, entre dos a tres meses después de la cosecha. Para retirar el brote del tubérculo se toma el mismo con las yemas de los dedos y se hace girar suavemente, hasta que se desprenda. Luego son plantados en bandejas con celdas para su enraizamiento y mantenidos en un ambiente protegido por 20 a 25 días, y posteriormente trasplantados en canteros bajo invernadero. Es importante tener las manos siempre limpias y desinfectadas con alcohol.



Figura 10. Enraizamiento de brotes depapa en bandeja y plantas ya desarrolladas.

6.4. A partir de Semilla Botánica

Por las condiciones climáticas del país, la papa no tiene suficiente capacidad fisiológica para producir semilla botánica; por tanto para utilizar este tipo de propagación, la alternativa es importar semilla botánica de otros países.

La siembra se realiza en bandejas sin celdas, en sustrato desinfectado, en pequeños surcos distantes 5 cm unos de otros; se deposita una semilla por golpe cada 2 cm, luego se tapa presionando suavemente con la mano.

El riego se debe realizar con mucho cuidado para no mover el suelo y la semilla.

El trasplante se realiza en canteros, a los 25 a 30 días después de la siembra, cuando las plántulas tengan 5 a 6 hojas.



Figura 11. Siembra en bandeja y trasplante de papa en canteros. CIHB-PIH-Caacupé

El mini tubérculo o semilla pre básica es el precursor del tubérculo semilla básica, que finalmente será el material base para la multiplicación del tubérculo semilla de la categoría certificada.

Plantación: se realiza en surcos de 10 a 15 cm de profundidad, abiertos con azada, surcador a tracción animal o mecánica preferentemente en suelos bien mullidos.

Espaciamiento: Para producción de papa destinada al consumo se recomienda espaciamientos entre 80 a 90 cm entre hileras y de 30 a 40 cm entre plantas.

Para la multiplicación de papa-semilla, los espaciamientos recomendados son de 80 cm entre hileras y 25 a 35 cm entre plantas.

Los espaciamientos más amplios facilitan las tareas de aporque y permiten la obtención de tubérculos mayores; los espaciamientos pequeños promueven la

competición entre plantas y disminuye el tamaño de los tubérculos, lo cual es deseable cuando el objetivo es producir papa semilla.

Época de plantación. La época de plantación varía de una región a otra. Para la región oriental de Paraguay se recomienda lo siguiente:

ZONAS Y DEPARTAMENTOS	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
NORTE (Concepción, San Pedro, Amambay)	1. Abril - Mayo
CENTRO-ESTE (Cordillera, Paraguari, Caaguazú, Guairá)	1. Marzo 2. Julio
SUR (Misiones, Itapúa, Alto Paraná)	1. Fin de Febrero 2. Agosto

7. CUIDADOS CULTURALES

Carpida: El control de malezas se puede hacer con azada, carpidora a tracción animal o mecánica, complementada con azada. En ambos casos se debe cuidar para no dañar las raíces. Estas labores se realizan en los primeros 30 a 35 días después de la plantación. Este plazo coincide con la época de realizar el aporque y la fertilización nitrogenada teniendo en cuenta el inicio de tuberización. Para cultivos comerciales de papa, el control de malezas se realiza utilizando herbicidas, aplicados en preemergencia en relación al cultivo y a la maleza. Si necesario se realiza otra aplicación en pos emergencia.

Aporque: Es una tarea indispensable al cultivo de la papa. Estimula la producción de tubérculos, aumenta el número de estolones, en cuyas extremidades se forman los tubérculos y protege los mismos de la luz del sol, lo que evita su esverdeamiento.

Como los estolones tienden a un crecimiento horizontal, los tubérculos hijos se forman próximos a la superficie, encima y a los lados del tubérculo madre. Por esa razón el aporque debe ser bien realizado acercando abundante tierra al pie de la planta. Cuando el estolón no está bien cubierto por el suelo en vez de convertirse en tubérculo, brota un tallo aéreo.

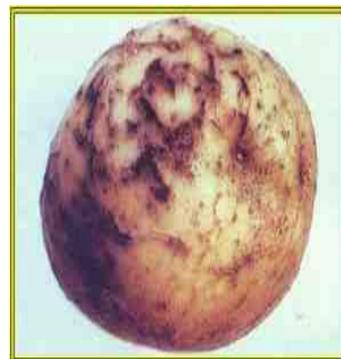
Riego: el riego es un condicionante de la productividad; cuando el nivel de agua útil en el suelo es inferior a 50%, en la zona de mayor concentración de las raíces perjudica la planta. La época de mayor consumo de agua coincide con el máximo desarrollo vegetativo de la planta, durante el cual también se desarrollan los tubérculos, o sea 30 a 90 días después de la plantación.

8. PLAGAS (Ing. Agr. Mirian Trabuco)

La papa, al igual que otros cultivos, es atacada por varias especies de insectos plagas en las diferentes etapas de su desarrollo vegetativo reduciendo los rendimientos y la calidad de los tubérculos. En algunos casos los ataques son más evidentes en la etapa de emergencia y macollaje, en la tuberización y floración, y otros en la maduración y el almacenamiento. Entretanto, algunos insectos atacan durante todo el ciclo del cultivo.

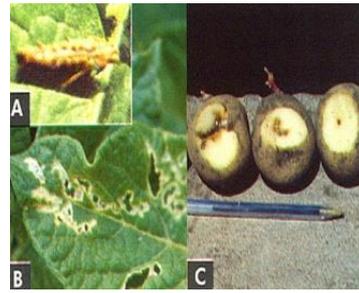
8.1. Pulgillas *Epitrix spp.*

Los adultos se alimentan de las hojas, haciendo pequeños agujeros circulares de menos de 3 mm de diámetro. Las larvas atacan las raíces, estolones y tubérculos. Cuando las partes dañadas son los tubérculos se observan pequeños orificios, que además de darle mal aspecto, permiten la entrada de patógenos que producen las pudriciones.



8.2. Polilla de la papa *Phthorimaea operculella*

Las larvas de la polilla se alimentan de tallos, hojas, brotes y tubérculos, causando un daño directo a los tejidos, provocando



debilitamiento y quiebre de tallos, muerte de centros de crecimiento y depreciación de los tubérculos afectados. Las heridas causadas por las larvas sirven de vía de entrada para enfermedades fungosas y/o bacterianas promoviendo la pudrición de tejidos.

8.3. Moscas minadoras *Liriomyza spp*

Las larvas minan las hojas destruyendo parcial o totalmente el limbo, dejando una huella en forma de espiral, de coloración transparente al principio; luego adquiere un color marrón, reduciendo la capacidad fotosintética de la planta. En ataques severos, afecta fuertemente el rendimiento.



8.4. Gusano cortador o gusano grasiento *Agrotis ipsilon*

Los adultos o polillas son de hábito nocturno, se alimentan, aparean y ovipositan durante la noche. El estado larval es la única etapa dañina; se le conoce como gusano cortador o rosquilla, ataca en las primeras etapas de desarrollo del cultivo; durante el día permanecen ocultos bajo el suelo cerca de las plantas; y al anochecer salen para cortar los tallos al ras del suelo de las plantas recién germinadas; también pueden atacar a los tubérculos produciendo agujeros.



8.5. Pulgón *Myzus persicae*

Los pulgones ocasionan daños directos al succionar en grandes cantidades la savia, esta extracción debilita a las plantas causando muchas veces, con la inyección de saliva, cambios fisiológicos favorables al desarrollo del insecto. El mayor daño económico lo causan al transmitir agentes causantes de enfermedades de plantas, particularmente virus.



8.6. Arañita *Tetranychus urticae* (Koch)

Larvas y adultos succionan la savia por medio de sus estiletes, en consecuencia, al inicio de la infestación, el envés de las hojas tiene la apariencia de estar cubiertas de un polvo blanquecino, luego presentan un



moteado clorótico, amarillamiento generalizado, manchas bronceadas y rojizas; finalmente ocurre una defoliación prematura, pérdida de calidad y disminución del rendimiento. Las infestaciones tempranas pueden ocurrir en periodos de escasez de agua o de riego deficiente

En infestaciones severas las plantas detienen su crecimiento y en algunos casos puede ocurrir la muerte.

8.6.1. Medidas de control

a) Biológico

Se utilizan insectos benéficos para controlar o disminuir las poblaciones de plagas que causan daños al cultivo.

Ejemplo: las mariquitas y avispidas.

Mariquita



Cycloneda sanguinea

Avispita



Aphidius spp

b) Químico

En el cuadro 1 se presentan las principales plagas, los productos indicados para su control, así como las dosis y el tiempo de espera para la cosecha.

Tabla 3. Productos y sus dosis para el control de las principales plagas de la papa.

Plagas	N. Comercial	N. Técnico	Dosis en 20 Litros de agua	Tiempo de espera para la cosecha (Días)
Minador de la Hoja Ñeti'i	Vertimec	Abamectina	16 cc	3
	Amectin	Abamectina	16 cc	3
	Decis	Deltametrina	15 cc	2
	Bulldock	Betacyflutrin	2 cc	7
	Xiper	Cipermetrina	10 cc	15
Pulgón Ky	K-Fol	Imidacloprid	6 g	7
	Actara	Thiamethoxam	6 g	3
	Confidor	Imidacloprid	6 a 10 g	7
	Sumithion	Fenitrothion	20 cc	7
	Supermyl	Cipermetrina	10 cc	21
Polilla Yso i	Tracer	Spinosad	4	3
	Vertimec	Abamectina	20	3
	Amectin	Abamectina	20	3
	Trine 25.	Ciprmetrina	10	21
	Padan	Cartap	20	14
Acaro Ñandú'i	Vertimec	Abamectina	16cc	3
	Amectin	Abamectina	16 cc	3
	Acarin	Dicofol	50 cc	7
	Acarin T	Dicofol + Tetradifon	40 cc	7
	Xiper	Cipermetrina	10 cc	15
Gusano de la hoja y Gusano cortador	Supermyl	Cipermetrina	10 cc	21
	Galgotrin	Cipermetrina	10 cc	21
	Decis	Deltametrina	15 cc	2
	Sevin	Carbaryl	25 g	3
	Bulldock	Betacyflutrin	6 cc	7
	Sevin	Carbaryl	30 g	3
Vaquita, Pulguilla	Supermyl	Cipermetrina	10 cc	21
	Xiper	Cipermetrina	10 cc	15
Burrito Lembuí	Decis	Deltametrina	15 cc	2
	Sumithion	Fenitrothion	20 cc	7

9. ENFERMEDADES

A continuación se citan las enfermedades que se presentan con mayor frecuencia en nuestro país y que causan graves daños al cultivo.

9.1. Causadas por Hongos

9.1.1. Tizón tardío o mbiru hú (*Phytophthora infestans*)

Causan lesiones de aspecto acuoso en las hojas, similares a quemaduras provocadas por heladas. Muchas veces se forma un borde amarillo pálido alrededor de las manchas de las hojas; en los peciolo y los tallos las lesiones son negras. Ataques severos matan la planta.

Como medida de control se recomienda: el uso de semilla sana; buena cobertura de los tubérculo con aporque; monitoreo constante de las plantas durante su desarrollo; eliminación del follaje en forma mecánica o química antes de la cosecha; aplicación de productos de acción sistémica recomendados para el cultivo.

9.1.2. Pudrición seca (*Fusarium spp.*)

Es un grave problema en el almacenamiento. Los tubérculos presentan lesiones oscuras ligeramente hundidas que pronto se extienden por su superficie; y aparecen en forma de anillos concéntricos. El tubérculo se seca y endurece.

Como medida de control se debe utilizar semillas sanas; tratar los tubérculos cortados con productos químicos; realizar rotación de cultivos; no almacenar lotes de semillas con más de 1% de infección.

9.1.3. Tizón temprano (*Alternaria solani*)

Aparecen como manchas necróticas en las hojas y en menor grado en los tallos. La lesiones se forman primero en las hojas inferiores, coalescen y provocan amarillamiento, caída de hojas y muerte precoz; en los tubérculos la pudrición es oscura, seca y coriácea.

Como medida de control se debe eliminar los restos del cultivo después de la cosecha; realizar rotación de cultivo; aplicar fungicidas de acción protectora y sistémica.

9.2. Causadas por Bacterias

9.2.1. Marchitez bacteriana (*Ralstonia solanacearum*)

Es la enfermedad bacteriana más importante de regiones cálidas del mundo. Los síntomas iniciales afectan solo un lado de la hoja o de una rama; luego la marchitez progresa y la planta seca y muere.

Como medios para evitar la enfermedad se recomienda: Uso de semillas sanas; realizar rotaciones de cultivos de por lo menos cinco años (con cebolla, maíz y zanahoria); eliminar malezas de la familia de las solanáceas; sembrar en suelos donde no hubo la enfermedad.

Para evitar la enfermedad se debe usar semilla de calidad, porque un solo tubérculo infectado puede contaminar cientos de ellos; no sembrar en parcelas donde apareció pierna negra en cultivo anterior; evitar siembra en suelos mal drenados (muy húmedos); asegurar que los tubérculos estén secos externamente antes de almacenarlos o enviarlos al mercado.

9.3. Causadas por Virus

Los síntomas pueden variar mucho dependiendo de la variedad y las condiciones ambientales. Atacan todos los órganos vegetativos de la planta en forma sistémica causando lo que se conoce como *degeneración de la papa*, cuando el productor cultiva sucesivamente semillas infectadas por virus, incidiendo negativamente en la producción (plantas débiles, tubérculos pequeños y en menor número, etc.).

9.3.1. Enrollamiento de las hojas Potato Leaf Roll Virus (PLRV)

Entre los virus que afectan a la papa es el más importante y se encuentra diseminado por todo el mundo, pudiendo reducir drásticamente el rendimiento;

es transmitido por diferentes especies de áfidos. Los primeros síntomas consisten en el enrollamiento de las hojas apicales, principalmente en la base de los folíolos que luego tienden a un crecimiento erecto y una coloración amarillo pálido. Los síntomas secundarios se hacen evidentes cuando las plantas se originan a partir de tubérculos infectados; estas plantas son enanas, de crecimiento erecto, presentan enrollamiento de las hojas basales y clorosis de las hojas superiores.

Para manejar esta enfermedad se debe utilizar semilla de calidad; controlar los vectores transmisores del virus; eliminar plantas enfermas; aplicar insecticidas sistémicos para combatir los áfidos que transmiten la enfermedad.

9.3.2. Mosaicos

Pueden ser causados por diferentes virus en forma individual o una combinación de ellos (PVX, PVY, PVA, PVM, PVS). Los síntomas comprenden enrollamientos suaves o severos de las hojas, manchas necróticas y caída de las mismas.

Para el control se debe eliminar las plantas enfermas, tanto en campos de producción de semilla como en los de producción de papa consumo. El descarte consiste en arrancar la planta entera (raíces y tubérculos) y destrucción de las mismas (quema) fuera del campo cultivado.

10. COSECHA (Ing. Agr. José Félix Bareiro)

Para la mayoría de los cultivares plantados en nuestro país, el ciclo del cultivo varía de 100 a 115 días. A esa edad la planta se seca completamente, los tubérculos alcanzan su punto de maduración, se desprenden fácilmente de los estolones y tienen la película firme, lo cual se identifica porque no se desprende al frotar el dedo pulgar sobre la superficie.

La cosecha manual es la más utilizada en nuestro país. Con azada o surcador a tracción animal se deshacen los camellones y se desentierran los tubérculos,

cuidando de no causarles cortes o heridas; luego se juntan manualmente y se colocan en cajas de madera, de plástico o bolsas plastilleras.

Cuando se desea anticipar la cosecha, especialmente si la producción es destinada para “semilla”, se puede aplicar un defoliante químico (herbicida), que acelera el secado de la parte aérea de la planta y la suberización de los tubérculos. Sin embargo, esta práctica reduce el tamaño de los tubérculos y la productividad.

Los tubérculos maduros tienen mejor presentación en el mercado y resisten bien el almacenamiento a temperatura ambiente. En tiempo seco, las papas pueden quedar en el suelo por unos días después de la maduración; en condiciones de tiempo lluvioso, quedan expuestas a la pudrición precoz y al ataque de insectos de hábitos subterráneos, debiendo acelerarse su cosecha.

El rendimiento promedio alcanzado por la mayoría de los productores de nuestro país es muy bajo en relación al obtenido experimentalmente. Esto se debe principalmente, a que no se utilizan semillas certificadas, se aplican menos fertilizantes que el mínimo requerido por la planta y no se utiliza riego. A nivel país, se obtienen rendimientos entre 3 a 7 t/ha, en contraposición a los 18 a 20 t/ha obtenidos experimentalmente en el CIHB y en fincas de productores de los departamentos de Caaguazú y Caazapá.

Para estimar una producción es muy corriente relacionar el peso de los tubérculos plantados con el peso de tubérculos a ser cosechados en forma de “tasa de aumento”. Por ejemplo: La relación 1:10 significa que si se planta 1 kg de tubérculos se espera cosechar 10kg. Siguiendo todas las técnicas recomendadas para el cultivo, es posible alcanzar relaciones entre 1:12 a 1:20.

10.1. POS COSECHA y ALMACENAMIENTO

Terminada la cosecha, los tubérculos deben ser llevados a un lugar sombreado, bien ventilado para perder humedad y la tierra que traen adherida a los mismos, desde el campo, ya que. exposiciones prolongadas al sol causan quemaduras, esverdeamiento y pudrición de los tubérculos.

Descartar los tubérculos deformados, con daños mecánicos, daños causados por insectos o enfermedades.

No se debe lavar los tubérculos, y tampoco permitir que se mojen con agua de lluvia, porque esto facilita la entrada de bacterias y pudrición. Para conservar la calidad que los tubérculos tenían en el momento del arranque como firmeza y sanidad es fundamental que el almacenamiento se realice en ambientes secos, frescos, bien ventilados y con poca luz.

La mejor manera de almacenar es en una cámara frigorífica, a temperatura controlada de 4 °C y humedad de 90%. En estas condiciones, el material no pierde mucho peso, y pueden almacenarse por un periodo de 8 meses.

Para periodos más cortos (3 a 4 meses), los tubérculos semillas pueden ser guardados en un "almacén de luz difusa" construido de materiales rústicos disponibles en la finca (madera rolliza, tacuara, techo de paja), ubicado en un lugar fresco y ventilado, bajo sombra de árboles. Se denomina "luz difusa" porque el techo y las paredes deben ser contruidos de manera que los rayos del sol no penetren directamente dentro del almacén, es decir, permanece en una media sombra. Dentro del almacén, las papas son colocadas sobre bandejas de tacuaras o palos, en camadas que no sobrepasen los 20cm. En estas condiciones, los tubérculos semillas desarrollan brotes cortos y gruesos, ideales en una buena semilla.



Figura 12. Tubérculos semillas de papa brotados

11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP). Compendio de enfermedades de la papa. Lima, Perú, 1980. 166p

FILGUEIRA, F.A.R. Manual de Olericultura. Sao Paulo, Ceres, 1982. 357 p.

IPTA – CICH – KOPIA. Papa (*Solanum tuberosum* L.), alternativa para la diversificación agrícola en el Paraguay. Guillen, Oscar; Santacruz, Victoria; Park Hee Woon: Caacupé, Paraguay, 2015.

MAG – IAN – PROCIPA. El cultivo de la papa en Paraguay, Boletín de la Divulgación N° 37: Bareiro, José Félix. Caacupé, Paraguay. 1995, 17 p.

STROHMENGER, A. El cultivo de la papa. Asunción, Paraguay, MAG IAO/CIP, 1993. 19 p.



CEBOLLA

Allium cepa

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN HERNANDO BERTONI
PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE HORTALIZAS**

CEBOLLA

1. INTRODUCCIÓN

En el Paraguay se cultivan entorno de 993 ha de cebolla y se producen alrededor de 6.000 t/año y el rendimiento promedio nacional es de 6.000 t/ha (MAG-DCEA, 2018). Sin embargo la demanda anual de cebolla supera las 25.000 t/año, considerando un consumo de 4,2 kg/persona/año (FAOSTAT, 2007), por lo tanto el presente material es una guía a los productores, técnicos con el fin de mejorar la productividad del cultivo.

2. ÉPOCAS DE SIEMBRA Y TRASPLANTE

Épocas de siembra	Ciclo del cultivo	Época de Trasplante	Ciclo total del cultivo
Marzo	Precoz	Abril-Mayo	4 – 5 meses
Abril	Intermedio	Mayo-Junio	5 – 6 meses
Mayo	Tardío	Junio	Más de 6 meses

3. CULTIVARES

Precoz: Catarina, Alvorada, Valencianita Precoz, Milán.

Intermedio: Rainha, Safira, Bahia Periforme

Tardío: Dourada, Cáete, Salto Grande.

4. PRODUCCIÓN DE MUDAS

La siembra se realiza en tablonces a razón de 3 a 4 g/m² de semilla. Para 1ha. del cultivo son necesarios 1-3 kg de semilla.



Figura 13. Siembra en tablonces y mudas formadas.

5. MANEJO DEL CULTIVO

5.1. Sistema de plantación

Para un mejor manejo, lo recomendable es trasplantar las mudas en tablonces, porque de esta forma se crea las condiciones más favorables en las propiedades del suelo para el mejor crecimiento de las plantas. También es posible realizar el trasplante en forma directa en el suelo, cuidando que el mismo reciba todas las prácticas que ayuden al buen desarrollo del cultivo.

5.2. Preparación de suelo

Primera arada profunda, con por lo menos 2 meses de antelación al trasplante. Si es necesario se debe realizar previamente el encalado (recomendado por resultados de análisis de suelo). Segunda arada superficial, se puede aprovechar esta operación para la realización del abonado orgánico, aplicando al voleo de 3 a 4 kg/m² de estiércol de bovino bien descompuesto, para posteriormente aprovechar las rastreadas de nivelación para su incorporación al suelo, realizar todo estos procedimientos dos semanas antes del trasplante. Si la producción es en tablonces, posterior al levantamiento de estos, aplicar e incorporar la cantidad recomendada anteriormente de estiércol que puede hacerse al voleo o en surcos.

5.3. Fertilización básica

En forma general aplicar 330 kg/ha de 18-46-0 por lo menos una semana antes del trasplante, al voleo o en surcos abiertos en los tablones levantados o en la parcela en las futuras hileras del cultivo. Para su mejor aprovechamiento, se recomienda incorporar siempre el fertilizante al suelo, eso ayuda a una mejor y más rápida liberación de los nutrientes y evitar pérdidas por diferentes medios. Esta práctica se puede realizar en forma conjunta con el abonado orgánico.

5.4. Distancia de plantación

Entre hileras: 25 a 35 cm

Entre plantas: 10 a 15 cm

Densidad: 250.000 a 300.000 plantas por ha

5.5. Trasplante

El trasplante se realiza 40 a 60 días después de la siembra. Las condiciones ideales que debe reunir las mudas son: 18 a 20 cm de altura y 0.5 cm de diámetro en el cuello del seudotallo. Trasplantar a 3 a 5 cm de profundidad y no se recomienda el corte de las hojas y raíces, porque puede ser el conducto de penetración de microorganismos.

5.6. Cuidados Culturales

▪ Carpida

En los primeros 30 a 35 días después de la plantación. Se puede hacer en forma manual con azada, en forma mecánica con carpidora a tracción animal o mecánica y en forma química con el uso de herbicida de efecto específico para el cultivo, aplicado en la siguiente semana del trasplante cuando las malezas tengan sus primeras hojas verdaderas.

▪ Riego

Es necesario regar las mudas por 3 a 4 días después del trasplante para asegurar el establecimiento del cultivo.

El periodo crítico para el cultivo en términos de provisión de riego es cuando se encuentra en etapa de formación y crecimiento de bulbo.

- **Fertilización de cobertura**

Se realiza mediante la apertura de un surco en forma lateral a las hileras, no muy cerca de las plantas, aplicando 75 kg /ha de 0-0-60 a los 30 a 45 días después del trasplante. Posterior a la aplicación se tapa el surco.

6. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

El MIP tiene por objetivo disminuir la densidad poblacional de las plagas y el uso de productos químicos para evitar daños a la salud y al ambiente.

Para la implantación del MIP se debe identificar a las plagas que atacan al cultivo y los daños que ocasionan, conocer el nivel de infestación a través del monitoreo y la utilización de las medidas de control más adecuadas.

6.1. Características de las plagas que aparecen en las diferentes etapas del cultivo

6.1.1. Plagas del suelo y del almácigo

a) **Gusano alambre** *Conoderus* spp.

Orden: Coleoptera

Familia: Elateridae

Daños

El adulto oviposita en el suelo, principalmente alrededor de las raíces de las plantas; una vez eclosionadas, las larvas empiezan a alimentarse, son de color amarillo anaranjado, destruyen las raíces y también la base del cuello de la planta, volviéndose amarillentas, llegando a secar las plántulas, requiriendo un replante.



b) **Vaquita** *Diabrotica* spp

Orden : Coleóptera

Familia: Chrysomelidae

Daños

El adulto deposita sus huevos en la base del cuello de las

plantas bajo la superficie del suelo; la larva recién eclosionada se alimenta de las raíces, favoreciendo la entrada de patógenos, luego empupan en el suelo. El adulto se alimenta de las hojas tiernas dejando el follaje con pequeñas perforaciones que ocasionan atraso en el desarrollo de las plántulas.



c) **Hormigas cortadoras** *Acromyrmex* spp. y *Atta* spp.

Orden: Hymenóptera

Familia: Formicidae

Daños

Las hormigas cortadoras atacan las plantas, generalmente por la noche, cortando las hojas a la misma altura del cuello, pudiendo defoliar completamente el cultivo.



d) **Gusano cortador** *Agrotis* spp.

Orden: Lepidoptera

Familia: Noctuidae

Daños

Las larvas cortan las plántulas al ras del suelo, también se alimentan de raíces y bulbos. En los primeros estadios son

gregarias, motivo por el cual el ataque se detecta en manchones. Durante el día se encuentran bajo el suelo formando como una especie de rosquilla y durante la noche son muy activas.



6.1.2. Plagas en la etapa vegetativa y formación de bulbos

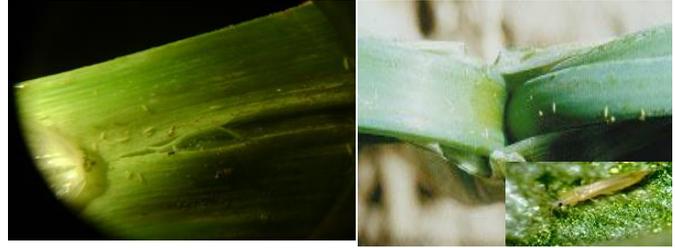
a) **Tajhere** i *Trips tabaci*

Orden: Thysanoptera

Familia: Thripidae

Daños

Los adultos y ninfas raspan los tejidos externos y succionan la savia causando un vacío de células, ocasionando manchas de color blanco, observándose en la misma un brillo plateado. Posteriormente se secan desde la punta de la hoja hacia la base. Se ubican con preferencia en la base de la planta y en las axilas de las hojas. Cuando la población es alta, las hojas jóvenes emergen deformes con pliegues irregulares en forma de acordeón.



Cuando se producen ataques en las primeras etapas del desarrollo vegetativo, los bulbos no se desarrollan normalmente y los rendimientos se reducen en forma significativa.

b) **Ácaro** *Tetranychus urticae* Koch, 1836

Orden: Acariformes

Familia: Tetranychidae

Daños

Los adultos y las ninfas succionan la savia de las hojas, como consecuencia se observa un retorcimiento, estrías cloróticas y secado de las hojas, causando enanismo de las plantas y posteriormente ataca a los bulbos. Cuando la densidad poblacional aumenta se forman telarañas en las hojas recubriendo parcialmente la superficie.



c) **Oruga de la hoja** *Spodoptera* spp.

Orden: Lepidoptera

Familia: Noctuidae



Daños

Las hembras ovipositan en grupos de 50 a 150 sobre las hojas, eclosionan las larvas que son gregarias durante los primeros estadios, penetran en el interior de las hojas, se alimentan de ellas dejando la epidermis casi intacta. Las hojas dañadas se tornan blanquecinas, se arrugan y se secan. También atacan a los bulbos, ocasionando pérdidas en el rendimiento.



6.2. Medidas de control

6.2.1. Cultural

Buena preparación de suelo, rotación de cultivos evitando la rotación con gramíneas, eliminación de malezas dentro y alrededores del cultivo, suelos bien drenados, aumentar el contenido de cal en el suelo, fertilización adecuada, evitando exceso de nitrógeno.



El riego es muy importante para el control de trips, debido a que si las plantas se encuentran bajo estrés hídrico la población de esta plaga aumenta.



6.2.2. Etológico

- ✓ Utilización de cebos-trampa con granos de maíz y trigo para el gusano alambre.



✓ Utilización de trampas pegajosas amarillas para la detección y control de la vaquita.

✓ Trampas pegajosas de color azul para detectar y disminuir las poblaciones de trips.



✓ Instalación de trampas pegajosas de color blanco para control de ácaros.



✓ Instalación de trampas de luz para control de adultos de lepidópteros.

6.2.3. Biológico

Aplicación del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* dentro del nido y sobre las hormigas en actividad mediante la pulverización.

6.2.4. Químico

Monitoreo: Para determinar el umbral se debe revisar semanalmente 10 plantas en 10 puntos para un total de 100 plantas.

Tabla 4. Nivel de infestación de las plagas en cebolla

Plagas	Nivel de infestación
<i>Diabrotica</i> spp.	2 o más por planta durante las 3 a 4 semanas de crecimiento
<i>Agrotis</i> spp.	3 orugas en cada 100 plantas
<i>Thrips tabaci</i>	6-10 trips por planta
<i>Tetranychus urticae</i>	1-10 ácaros por punto de muestreo
<i>Spodoptera</i> spp.	2 orugas por planta

Aplicación del producto: Una vez que una de las plagas llega al nivel de infestación se debe elegir el producto selectivo para el control de la plaga, teniendo en cuenta la dosis y el periodo de carencia (cuadro 2).

Para la pulverización se debe utilizar altos volúmenes de agua para mojar bien la planta. Tener el cuidado que la aplicación tenga una excelente cobertura de la hoja y que llegue al cuello y a las axilas de las hojas también, donde se esconden durante las horas de altas temperaturas.

Tabla 5. Productos químicos para el control de plagas de la cebolla

Plagas	Nombre Técnico	Dosis en 20 L de agua	Tiempo de espera para la cosecha (Días)
Trips Tajhere'i	Imidacloprid	6 g	7
	Thiamethoxam	6 g	3
	Acetamiprid	6 g	1
	Fenitrothion	10cc	7
	Cipermetrina	20cc	21
Acaro Ñandú'i	Abamectina	16cc	3
	Spirodiclofen	6 cc	7
	Clorfenapir	10 cc	7
	Fenazaquin	30 cc	7
	Hexythiazox+DDVP	20 cc	30
	Propargite	10 cc	7
Orugas defoliadoras Ysó	Cipermetrina	10cc	15
	Diflubenzuron	10cc	4
	Methoxifenocide	20cc	1
	Deltametrina	15cc	7
	Carbaryl	25 g	3
	Betacyflutrín	6cc	7
Vaquita, Pulguilla Lembuí	Carbaryl	30 g	3
	Cipermetrina	10	15
	Deltametrina	15	7
Hormigas cortadoras	Fipronil	20 cc/ha	
	Sulfluramida	- 10 g/m ²	

7. ENFERMEDADES DE LA CEBOLLA

7.1. Mal de almácigo o Damping off

Agente causal: *Pythium* sp., *Phytophthora* sp., *Rhizoctonia* sp. (hongos)

Síntomas: Afinamiento y necrosis en la región del cuello de la planta. Las radículas son destruidas rápidamente antes de la emergencia de las plántulas. Marchitamiento de la muda o planta. Necrosis y muerte de la planta.

Control: Tratamiento del suelo del almácigo con agua caliente, mediante solarización, o con productos químicos (Carbendazim).

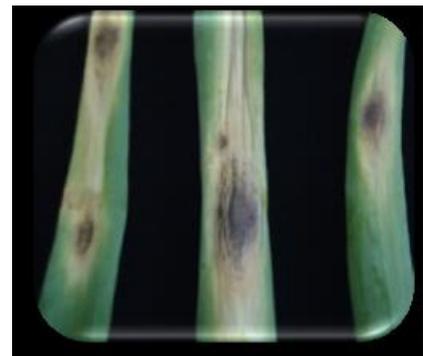


7.2.- Mancha púrpura

Agente causal: *Alternaria porri* (hongo)

Síntomas: En las hojas se presentan puntuaciones pequeñas de apariencia irregular y de color púrpura; anillos concéntricos de color marrón a ceniza. El ataque severo produce bulbos pequeños.

Control: Variedades resistentes, rotación de cultivo, buen drenaje del suelo, que las hojas permanezcan mojadas, uso de fungicidas preventivos como mancozeb y clorothalonil.



7.3.- Antracnosis

Agente causal: *Colletotrichum gloesporoides*
(hongo)

Síntomas: En almacigo se manifiesta como Mal del cuello. En las parcelas de producción los síntomas pueden aparecer en manchones de plantas afectadas, mostrando hojas encorvadas y a veces también cloróticas. Manchas necróticas alargadas y deprimidas de color pardo.

Control: Eliminar restos de cultivos y tejidos infectados. Uso de cultivares resistente es una forma eficiente de combatir la enfermedad.



7.4.- Roya

Agente causal: el hongo *Puccinia porri* (hongo)

Síntomas: Presencia de pequeñas puntuaciones de color anaranjado, circulares. Hojas fuertemente atacadas pueden tomar color clorótico y en consecuencia formación de bulbos pequeños.

Control: Cultivar variedades resistentes. El control químico puede hacerse con fungicidas a base de mancozeb (preventivo) o tebuconazole (curativo)

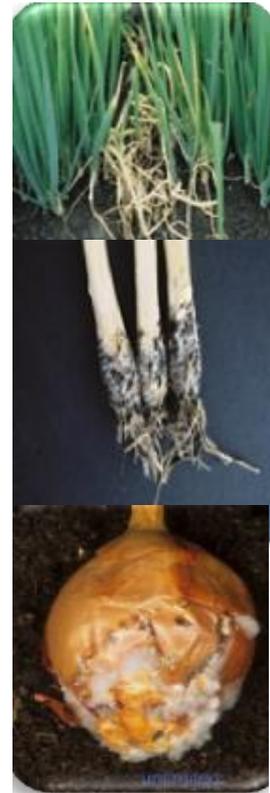


7.5.- Podredumbre blanca

Agente causal: *Sclerotium cepivorum* (hongo)

Síntomas: Es una enfermedad que aparece en manchones. En las hojas se observa amarillamiento progresivo, a partir de la punta y con dirección a la base; presencia de masa algodonosa de color blanco en la zona basal de la planta frecuentemente acompañada con pudrición destruyendo las raíces.

Control: Uso de cultivares resistentes, rotación de cultivo, buen drenaje de los campos y reducción de la densidad de plantación, uso de fungicidas preventivos (mancozeb, y clorotalonil).



7.6.- Pudrición bacteriana

Agente causal: *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (hongo)

Síntomas: En el campo, las hojas presentan manchas cloróticas y a veces incluso marchitas; la bacteria entra en la planta a través de las heridas o por las axilas de la hoja bandera y progresa hacia abajo. Infección de los bulbos, puede observarse en el campo como también recién en el almacenamiento. Causa pudrición de las escamas y del bulbo.

Control: Evitar dañar los bulbos durante la cosecha, Rotación de cultivo para disminuir fuente de inóculo Destruir restos de cultivo luego de la cosecha. Eliminar plantas enfermas dentro de la plantación. Utilizar semillas de buena calidad, utilizar parcelas no



contaminadas, evitar el riego en exceso o por aspersion, eliminar malezas y tejidos infectados, eliminar plantas enfermas- Rotación de cultivo, limpieza de las herramientas, almacenar los bulbos en lugares limpios y ventilados.

Tabla 6. Productos recomendados para el control de las enfermedades de la cebolla. Departamento Fitopatología, CIHB-IPTA. 2019

Enfermedad	Agente Causal	Nombre Técnico	Dosis/20 lt.	Momento de aplicación
Antracnosis	Hongo	Mancozeb	40 – 60 g	Aplicar en forma preventiva cada 7 a 14 días.
		Tebuconazole	20-25 ml	Aplicar ante los primeros síntomas. Repetir cada 15 días.
		Difenoconazole	4 cc	Aplicar en forma preventiva desde que se lleva al campo, repetir según necesidad, cada 14 días. Alternar con otros productos.
Mancha purpura	Hongo	Metil tiofanato	25 – 35 g	Aplicar ante los primeros síntomas de la enfermedad, repetir cada 14 días alternando con otros fungicidas en función de las condiciones climáticas.
		Difenoconazole	4 cc	Aplicar en forma preventiva desde que se lleva al campo, repetir según necesidad, cada 14 días. Alternar con otros productos.
Damping-off	Hongos del suelo	Metalaxil-M + Mancozeb	60g	Aplicar en almacigo y en la plantación definitiva. Regar el almacigo con la suspensión 2 días antes del trasplante
		Carbendazin al 50%	5gr-10g	Al aparecer los primeros síntomas, repetir en un intervalo de 14 días
Roya	Hongo	Tebuconazole	20-25cc	Aplicar cuando aparecen los primeros síntomas de la enfermedad, repetir cada 14 días.
Mancha Bacteriana	Fungicida y Bacteria	Estreptomomicina + Oxitetraciclina + cobre	40-60g	-----

8. COSECHA Y POSCOSECHA

Cuando el cultivo presenta 40-50% de turbamiento de las hojas, se realiza el torcido del cuello de las restantes para agilizar el secado de las hojas.

La cosecha se realiza en forma manual, cuando las hojas estén secas y se dejan 3 a 5 días sin lluvia en el campo, para un pre curado de bulbos. Una vez arrancada las plantas, se dispone de tal forma que las hojas de una cubra al bulbo de la otra, para evitar quemaduras del sol.

8.1. Pos cosecha

Una vez cumplido el plazo del pre curado en el campo, los bulbos deben ser trasladados a un lugar protegido, seco y bien ventilado para dar inicio al proceso del curado. La primera práctica a ser realizada es la limpieza del bulbo, que consiste en el corte de las hojas secas, aproximadamente a dos centímetros del bulbo (un dedo) y el corte de las raíces. También se puede aprovechar esta práctica para realizar la preselección de bulbos eliminando aquellos con pudrición, brotes, blandos, deformados y de cuello grueso.

El siguiente paso es disponer los bulbos en perchel sobre una base seca, en camadas que supere los 20 cm debiendo permanecer así, por lo menos 1 mes. Puede ser considerada bien curada cuando pierde del 3 al 5% de su peso. Posterior a esto se puede proceder a seleccionar los bulbos por tamaño, embalar y comercializar.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Canseco V, EP; Guerrero R, JC. 2013. Aprenda a controlar los trips de cebolla. (en línea). Hortalizas. Consultado 15 oct 2017. Disponible en: <https://www.hortalizas.com/cultivos/cebollas-ajo/aprende-controlar-los-trips-de-cebolla/>

Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). 2016. Prevención y control de lepidópteros en cebolla. (en línea). La Lima, Cortés, HN. Consultado 12 set 2017. Disponible en: http://www.fhia.org.hn/downloads/hortalizas_pdfs/hoja_tecnica_no_20.pdf

García, MM. 2003. Plagas, enfermedades y fisiopatías del cultivo de la Cebolla en la Comunidad Valenciana. Ed. Generalitat Valenciana Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación, 109 p.

Hamerschmidt, I. y otros. Cultura da cebola, EMATER – Paraná, Curitiba, Brasil, 2002.

Trabuco Mirian, Principales Plagas de la Cebolla IPTA/KOPIA, Caacupé, Paraguay, 2011.

Zarza H. Tríptico, Cultivo de cebolla, Proyecto IPTA/KOPIA, Caacupé, Paraguay, 2011.

Zarza H. y Salinas E Cultivo de la cebolla de bulbo, Caacupé Paraguay, 2016



PIMIENTO

Capsicum annuum

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN HERNANDO BERTONI
PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE HORTALIZAS**

PIMIENTO

1. GENERALIDADES

El pimiento o locote (*Capsicum annuum L.*) es una de las hortalizas que ha experimentado un gran repunte en la producción a nivel país, debido al aumento de la demanda, con ella la superficie de su cultivo, la producción y comercialización. Es una planta arbustiva anual, originaria de Bolivia y Perú.

2. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICOS

2.1. Suelo

Preferentemente suelos altos, sueltos, profundos, con niveles adecuados de materia orgánica (2 a 3 %), fertilidad natural buena y con un pH entre 5,5 a 6,8.

2.2. Clima

La temperatura para el buen desarrollo del tallo y las hojas es de 20 a 25°C durante el día y 16 A 18°C .a la noche. El crecimiento se paraliza cuando la temperatura desciende a menos de 5°C o sobrepasa los 40°C.

3. TIPOS DE PIMIENTO SEGÚN FORMA DE FRUTA

- Tipo cónico, guampita o cascadura.
- Tipo cuadrado o cuatro cantos.

4. ÉPOCAS DE PRODUCCIÓN

Tradicionalmente en el país, al igual que el tomate, la producción se centraliza en dos épocas del año:

La tradicional que es la más favorable climáticamente hablando para el cultivo, se extiende desde el principio del otoño hasta fines de la primavera en donde es posible obtener una buena producción, inclusive al aire libre.

La época más difícil es la que abarca parte de la primavera, pasa por todo el verano y finaliza al iniciarse el otoño, en donde las principales limitantes son la temperatura, humedad relativa del ambiente y luminosidad alta; si el propósito es obtener una buena producción en esta época, se debe echar mano a la utilización de estructuras, equipos y materiales para crear las condiciones adecuadas para el normal desarrollo de las plantas.

5. SISTEMA DE CULTIVO

5.1. Cultivo en época tradicional

Este sistema aprovecha las condiciones favorables del clima para el desarrollo del cultivo, la producción se puede extender desde Marzo hasta fines de Diciembre, con dos posibilidades de siembra:

- La primera es arrancando en Marzo, con el riesgo que implica la aparición de heladas.
- La segunda época comienza en Agosto cuando ya la posibilidad de helada sea nula, la producción se extiende hasta donde el calor lo permita (Diciembre).

En esta época las mudas tardan entre 30 a 40 días en estar listas para el trasplante, condicionado por las temperaturas bajas que retarda el crecimiento. La producción por el método tradicional es más sencillo y menos costoso, razón por la cual la producción se concentra en esta época, generando en consecuencia una mayor oferta del producto en el mercado que finalmente repercute en forma negativa en el precio.

5.2. Cultivo en época calurosa

5.2.1. Cultivo bajo estructura con media sombra

Para lograr una buena cosecha en épocas de temperaturas elevadas, (Octubre a Abril), una alternativa de producción es la instalación de una estructura de protección, con cobertura aérea con malla de media sombra de 32 a 50% de retención de luz solar, puede ser de color negro, blanco o plateado, instalada a

una altura de 2.0 a 2.2 m. Es el método menos costoso y de más fácil implementación.

El propósito de esta estructura es la de resguardar a las plantas del intenso calor que se registra en esta época del año, como también pulverizar las gotas de lluvia, de esta forma evitar lesiones por salpicaduras que se generan al impactar estas con el suelo y que sirven como medio de entrada a enfermedades, principalmente patógenos de suelo.

5.2.2. Cultivo en casas de vegetación

En la actualidad, si consideramos la situación en términos de casa de vegetación (invernadero) a nivel país, nos encontramos ante una amplia diversidad en lo referente a modelos, dimensiones y tipos de materiales utilizados. La mayoría de ellos están diseñados para acumular calor, no para disminuirlo, que es la condición indispensable si pensamos producir en esta época.

Para disminuir el calor dentro de la estructura es necesario que esta reúna ciertas condiciones como:

Dimensión: Hasta 10 metros de ancho, 40 metros de longitud, altura lateral entre 3 a 4 metros, altura cenital entre 5 a 6 metros y ancho de la abertura cenital más de 0.8 m. La cobertura aérea con plástico transparente (Con difusor de luz), coberturas laterales con malla anti insecto y cobertura interna con malla media sombra plateado, permite la regulación de la temperatura interna ajustándose a los requerimientos del cultivo, permitiendo lograr una producción estable y de buena calidad, debido al control que el sistema ejerce sobre factores climáticos del momento.

El manejo del cultivo en este sistema es muy similar a los sistemas mencionados anteriormente. El periodo entre la producción de mudas al inicio de la cosecha, es de aproximadamente 3 a 6 meses, respondiendo a las características de las variedades utilizadas.

6. MANEJO DEL CULTIVO

6.1. Producción de mudas en micro túneles

Un método económico con garantía segura de producir mudas sanas es el manejo en micro túneles, con una cobertura doble; una red de malla muy fina, superpuesta con plástico transparente, para evitar el ingreso de las plagas transmisoras (vectores) de enfermedades virosicas y el efecto que pueda ocasionar la lluvia sobre los plantines. Este túnel es levantado sobre un tablón, en donde son colocadas las macetas con la semilla o las plantitas repicadas para su crecimiento.

6.1.1. Factores a tener en cuenta para la producción de mudas

El local para la formación de mudas, preferentemente, debe estar cerca de la vivienda y de una fuente de agua, con buen sistema de drenaje, suficiente luz solar y buena ventilación.

6.1.2. Recipiente para mudas

Actualmente es muy común el uso de bandejas con celdas que pueden ser de plástico o de isopor de 100, 128 o 200 celdas, además, se puede recurrir al uso de macetas plástico rígido de 10 cm de diámetro x 10 cm de altura, con capacidad de 500 cc de sustrato o bolsitas de plástico de color negro de 12 x 15 cm.

6.1.3. Sustrato

Las características indispensables que debe presentar un sustrato para la producción de muda de calidad deben ser: Estar libres de cualquier tipo de patógeno y contener en cantidad suficiente los principales nutrientes para el buen desarrollo de las plantas.

Podemos contar con dos tipos de sustrato para cargar los recipientes:

- **Sustrato Comercial:** En venta en el comercio en diferentes versiones, cuenta con las propiedades físico – químico adecuadas para el desarrollo óptimo de las mudas, la limitante para su uso es su alto costo.

- **Sustrato casero:** Los materiales más recomendados para la mezcla del sustrato son estiércol de bovino o gallinaza bien descompuesto y mantillo.

Se recomienda la mezcla en partes iguales de suelo extraído del monte (Mantillo) o la parte superficial de un suelo con buena fertilidad natural y estiércol bovino o gallinaza bien descompuesto.

Es recomendable la desinfestación del sustrato, a través de métodos físicos y/o químicos. El método físico consiste en la utilización de calor (Agua caliente, solarización) para la desinfestación y el método químico en la utilización de productos químicos como fungicidas e insecticidas.

6.1.4. Siembra

La semilla a ser utilizada, si es posible debe contar con certificado de control de calidad que garantice características como sanidad, pureza, vigor y poder germinativo.

Cuando se trabaja con cultivares híbridos que normalmente son semillas de calidad, pero de un alto costo, se recomienda depositar solo una semilla en el recipiente utilizado.

6.2. Preparación de la parcela de producción.

6.2.1. Selección de la parcela

Criterios técnicos a considerar:

- Evitar el cultivo sucesivo de pimiento en la misma parcela o rotación con otras solanáceas, en un plazo no inferior a 3 años.
- Seleccionar parcelas con una leve pendiente (1 a 2 %), evitar suelos muy arcillosos o muy arenosos; una buena exposición a la luz solar y con una buena ventilación.
- El suelo debe ser suelto y profundo, con un alto contenido en materia orgánica y con un alto nivel de nutrientes.

- Evitar suelos compactados y los que presenten propensión a inundarse.

6.2.2. Mejoramiento del suelo

Es importante considerar la utilización de abonos verdes (Crotalaria), principalmente de verano, para la rotación con este cultivo, a fin de mejorar la fertilidad del suelo, y controlar la población de nematodos.

Otra práctica importante a considerar es el laboreo del suelo; se recomienda, por lo menos, 2 aradas, con la finalidad de dejar el suelo más suelto, y facilitar el establecimiento del sistema radicular del pimiento. Estas operaciones pueden ser también aprovechadas para realizar el encalado, que puede ser aplicado e incorporado 1 mes antes del trasplante, con la primera arada.

En cultivos realizados bajo malla de media sombra en épocas calurosas, primeramente se aplica al voleo y se incorpora el material calcáreo al suelo a razón de 100 a 200 g/m². Luego la aplicación de 5 kg/m² de estiércol de bovino, bien descompuesto, como fuente de materia orgánica, sobre los tablones levantados, posteriormente se incorpora con un rastrillo o azada.

En cultivos protegidos, la aplicación e incorporación del material calcáreo se realiza de la misma forma que el sistema anterior o se recurre a materiales más rápidamente solubles que pueden acompañar a la fertilización de base. Para la aplicación de materia orgánica se procede a la apertura de surcos y se deposita en el centro la cantidad recomendada de estiércol que se mezcla con el suelo del surco y se tapa. La dimensión del surco es de 20 cm de ancho y 20 cm de profundidad.

La fertilización básica puede acompañar a la aplicación de materia orgánica, se realiza aplicando al voleo o en surcos en los tablones levantados. La dosis media recomendada de NPK (kg) para todo el ciclo del cultivo 140 – 300 – 220. De esto se recomienda aplicar 100% del fósforo y 50% del potasio de base, que en términos de fertilizante representa 25 kg/planta de 18 – 46 – 0 y 8 kg/planta de 0 - 0 – 60.

6.2.3. Preparación de los tablonés

La orientación de los tablonés se define en función a factores como: la pendiente de la parcela, la dirección de los vientos dominantes y la orientación de la luz solar. Es recomendable preparar los tablonés 3 a 5 días después de una lluvia, cuando el suelo tiene cierto grado de humedad (en cultivos protegidos, se debe irrigar bien antes de la construcción).

En un tablón de pimiento se tiene generalmente 2 hileras de plantas. El tablón completo mide 1,9 m de ancho, de los cuales, 1,4 m ocupa la estructura del tablón propiamente dicho; 50 cm de caminero y 20 cm de altura, en donde serán colocados la cinta de riego por goteo, que estarán situadas cerca de las plantas, en forma lateral a la hilera.

6.2.4. Cobertura de suelo

La época de producción define el color de cobertura de suelo a ser utilizado.

Producción en épocas frescas: Plástico de color negro, por la capacidad de retención de calor del material que actúa como una fuente de regulación de la temperatura del suelo en las noches frías.

Producción en épocas calurosas: Plástico de color blanco o plateado, tiene capacidad de reflejar la luz, ayudando a regular la temperatura del suelo en las horas más cálidas, además actúa como repelente para insectos plagas que se alojan en la parte inferior de las hojas (envés) por la claridad ocasionado por el reflejo de luz solar.

6.3. Manejo en el lugar definitivo

6.3.1. Sistemas de producción y marco de plantación

Sistema hilera simple

Entre hilera: 1m

Entre planta: 40 a 60 cm

Sistema doble hilera

Entre hilera: 50 cm

Entre planta: 40 a 60 cm

Entre doble hilera: 1 m

6.3.2. Trasplante

Preferentemente, el trasplante se debe realizar en suelo húmedo en las horas menos calurosas del día. No es recomendable trasplantar las mudas muy profundas, lo ideal es que mantengan en el lugar definitivo la misma posición en que estaban en la maceta.

6.3.3. Régimen de riego

Al finalizar el trasplante, se riega con 0,5 litros de agua por cada planta, teniendo un especial cuidado para que el agua de riego no salpique a las plantas.

El sistema de riego por goteo es el más recomendable para este cultivo, por la aplicación en forma suficiente, localizada, además ahorra agua, tiempo y mano de obra, El régimen de riego recomendado es de 1 litro de agua por planta por día.

6.3.4. Sanitación

Apenas terminado el trasplante, es recomendable la aplicación de un insecticida de contacto (piretroide) en forma preventiva, para establecer una medida de control sobre los principales vectores de enfermedades virosicas, como Trips y Mosca Blanca. La aplicación de este producto debe ser realizada en forma sistemática durante las 4 primeras semanas de tal forma de brindar una protección segura a las mudas en su primer estadio de crecimiento.

6.3.5. Tutoramiento

Al segundo o tercer día después del trasplante se colocan los tutores, a los cuales son amarradas las plantitas; la colocación temprana evita que las mudas se debiliten por la acción del viento. Tutores colocados tardíamente pueden lesionar las raíces en forma considerable, perjudicando el crecimiento de las plantas.

Como las plantas no son tan altas, se puede utilizar tutores de 1,50 m de altura, las cuales pueden ser sostenidas al mismo utilizando hilo de ferretería (9 cabos). A medida que las plantas vayan creciendo será necesario colocar en forma lateral cinta de plástico más o menos cada 20 cm para ayudar a sostener la planta que aumentará en volumen y peso, por el crecimiento del follaje y de las frutas, esto es para evitar que la planta se desgaje por el peso principalmente de la fruta.

En la actualidad en sistemas de producción en ambiente protegido, el uso de la cinta de plástico es de amplia difusión entre los productores, porque resulta más práctico para una producción más prolongada que es una de las características de este sistema.

6.3.6. Desbrote

La eliminación de los brotes que aparecen en las axilas es muy importante por la competencia que puede generar a la rama principal, se realiza cuando los mismos tengan más o menos 10 cm de longitud, en este momento están tiernos, sin fibras y se quiebra con facilidad. Se recomienda hacerlo con la mano y no con una herramienta cortante, por el peligro de la transmisión de algunas enfermedades.

En pimiento, normalmente el productor realiza la eliminación del brote axilar hasta la bifurcación del tallo principal (Cruz), dejando todas las ramas para la producción.

6.3.7. Fertilización de cobertura

A los 30 días del trasplante, se puede iniciar la fertilización de cobertura aplicando 1 g de urea (45-0-0) y 10 g de cloruro de potasio (0-0-60), en aplicaciones mensuales en 4 oportunidades, en la hilera en la parte media entre dos plantas.

7. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL PIMIENTO

7.1. Plagas del pimiento

7.1.1. Pulgón *Myzus persicae* (Glover, 1877),

Orden: Hemiptera

Familia: Aphididae

Daños

En las hojas y brotes nuevos se observan la presencia de los pulgones, como consecuencia el enrollamiento de las hojas para arriba. Estos daños son más severos en plantas jóvenes o en tejidos tiernos, excretan una sustancia azucarada que ocasiona el desarrollo del hongo llamado Fumagina pudiendo a veces cubrir toda la hoja, dificultando la respiración y la fotosíntesis de la planta.

Los pulgones transmiten enfermedades virósicas como como el CMV (Virus del Mosaico de las cucurbitáceas)



7.1.2. Mosca Blanca

Bemisia argentifolii

Orden: Hemiptera

Familia: Aleyrodidae

Daños

Los adultos y las ninfas se alimentan de la savia causando el debilitamiento de la planta y

la disminución de la producción. Excretan una sustancia azucarada, induciendo a la formación de hongos (Fumagina), impidiendo el desarrollo normal de la fotosíntesis.



7.1.3. Acaro rayado (Ñandú'i)

Tetranychus urticae (Koch, 1836)

Orden: Acariformes

Familia: Tetranychidae

Daños

Los adultos y las ninfas succionan la savia de las hojas, como consecuencia se observa unos puntitos blancos o amarillentos, cuando aumenta la población se observan manchas cloróticas, pudiendo tomar toda la planta, luego adquieren un color bronceado, se oscurecen y se secan.



7.1.4. Acaro blanco

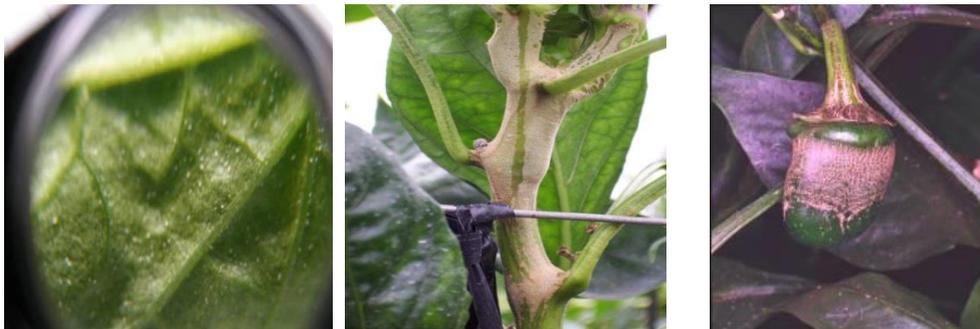
Poliphagotarsonemus latus

Orden: Acariforme

Familia: Tarsonemidae

Daños

Las hojas dañadas por acaro blanco presenta un aspecto brillante, acompañada de ligera ondulaciones, cuyas márgenes se doblan para abajo. La reproducción es muy rápida y reduce el crecimiento de las plantas.



7.1.5. Burrito, Vaquita y Pulguilla *Diabrotica speciosa* **Epitrix spp**

Epicauta atomaria

Orden: Coleóptera

Familia: Chrysomelidae, Meloidae

Daños

Los adultos se alimentan de las hojas, dejando el follaje con pequeñas perforaciones. En la etapa de floración dañan el estigma verde que produce la caída del polen. Las larvas se alimentan de la raíz y de la base del tallo, realizan galerías causando el debilitamiento de la planta.





7.2. Enfermedades del pimiento

7.2.1. Mancha de Cercospora

Agente causal: el hongo *Cercospora melangena*

Es una enfermedad que puede llegar a ser importante si el cultivar es susceptible y si las condiciones climáticas son favorables para el desarrollo del patógeno. Ataca principalmente a las hojas del pimiento.

Manejo de la enfermedad

De ser posible, evitar plantar pimiento siempre en el mismo terreno para que no aumente la población del patógeno. La eliminación de las hojas enfermas bajas en una práctica cultural recomendable; las mismas deben ser enterradas en un pozo o ser quemadas. Una adecuada nutrición de las plantas ayuda a minimizar el daño por esta enfermedad. En cuanto sea posible, proporcionar una densidad de plantación que permita la aireación entre plantas de manera a reducir, sobre todo, la humedad.



Control químico

Una vez confirmada la presencia de la enfermedad en la parcela, es conveniente la aplicación de fungicidas para evitar que la misma avance. En este punto es importante considerar las técnicas adecuadas de pulverización. Fungicidas a base de mancozeb son efectivos para el control de esta enfermedad.

7.2.2. Antracnosis

Agente causal: el hongo *Colletotrichum* sp.

Es una de las enfermedades mas importantes de nuestro medio, y la mayoría de los cultivares son susceptibles a ella. Ataca casi exclusivamente a los frutos y les quita valor comercial.



Manejo de la enfermedad

Se recomienda la rotación del suelo con diferentes cultivos. Los frutos atacados y con síntomas de la enfermedad deben ser retirados de las plantas y sacados de las plantaciones y enterrados en un lugar para así evitar la diseminación de las esporas que en gran cantidad se desarrollan en las frutas dañadas.

Control químico

Para el control químico se debe pulverizar las plantas con especial cuidado en que la misma llegue a los frutos. Productos de síntesis artificial eficientes para el control son el Tebuconazol, el Carbendazim, y las mezclas Piraclostrobin+Epoxiconazol y Trifloxistrobin+ Ciproconazol. Conviene agregar al caldo de aspersión, adherente.

7.2.3. Mancha bacteriana

Agente causal: la bacteria *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*

Es una enfermedad que se presenta prácticamente todos los años, y la mayoría de los cultivares de pimiento son susceptibles a ella. Ataca mayormente a las hojas y puede causar pérdidas importantes de la superficie foliar de las parcelas. También ataca pedúnculos, ramas y tallos.



Manejo de la enfermedad

Se debe llevar mudas sanas al lugar definitivo. La buena aireación al interior de la plantación ayuda a reducir los daños causados por esta enfermedad. En este sentido, se debe espaciar lo más posible una planta de otra. Usar siempre semillas sanas. Se



recomienda la rotación del suelo con diferentes cultivos. Una vez que hayan aparecido los síntomas de la enfermedad se debe realizar pulverizaciones con productos específicos para combatirla.

Control químico

Para el control químico se debe pulverizar las plantas con productos a base de cobre; usar adherentes/dispersantes en el caldo de aspersión. Cuidar el período de carencia del producto utilizado.

7.2.4. Marchitez bacteriana

Agente causal: la bacteria *Ralstonia solanacearum*

Es una enfermedad que se presenta esporádicamente y no suele ser generalizado su ataque dentro del cultivo. Las plantas atacadas ya no pueden recuperarse. El patógeno es capaz de sobrevivir en el suelo.

Manejo de la enfermedad

Evitar plantar pimiento en una parcela donde ya hubo ataque de esta enfermedad. La eliminación de dentro de la parcela de las plantas atacadas y la destrucción de las mismas ayuda a que la población del patógeno aumente lo menos posible.



No exagerar con el riego, al contrario, hacerlo siempre según necesidad. Como ya se dijo, no existe control de la enfermedad, solo tratar de evitar que se presente.

8. MEDIDAS DE CONTROL

8.1. CONTROL BIOLÓGICO

Predadores: Son los insectos que no causan daño al cultivo pero se alimentan exclusivamente de otros insectos causándoles la muerte en forma violenta y rápida



Acaro Predador



Parásitos: Se caracterizan porque una parte de su ciclo de vida lo realiza a expensas de un hospedero. Pueden ser endoparasitoides (internos) o sea la hembra deposita sus huevos dentro del hospedero o ectoparasitoides

(externos), si los huevos son depositados sobre los hospederos.

Avispitas



Aphidius spp.



Pulgón parasitado

8.2. CONTROL QUIMICO

Tabla 6. Productos químicos para el control de plagas del pimiento

Plagas	Nombre Comercial	Nombre Técnico	Dosis en 20 lts de agua	Tiempo de espera para la cosecha
Minador de la hoja (Ñeti'í)	Averchem, Abamec	Abamectina	16 cc	3
	Bulldock	Betacyflutrin	2 cc	7
	Supermyl, Dober, Bulltrin 25	Cipermetrina	10 cc	15
Mosca blanca	Hornero	Acetamiprid	10 cc	1
	Actara, Lince 750 WG	Thiamethoxam	6 g	3
	Bravo	Imidacloprid	6 g	7
Ñeti morotí	Bulldock	Betacyflutrin	2 cc	7
	Supermyl, Dober, Bulltrin 25	Cipermetrina	10 cc	15
	Averchem, Abamec	Abamectina	16 cc	3
Acaro Ñandú'i	Fenagun	Fenazaquin	30 cc	7
	Clorfenavet	Chlorfenapyr	40 cc	7
	Dinotek 750 WDG	Dinotefuran	4 cc	7
Gusano de la hoja y Gusano del fruto Ysó	Supermyl, Dober, Bulltrin 25	Cipermetrina	10 cc	
			10 cc	21
	Sevin, Hortevin, Carbaryl 85 WP	Carbaryl	30 g	3
	Bulldock	Betayflutrin	6 cc	7
Vaquita, Pulguilla Lembuí	Sevin, hortevin, Carbaryl 85 WP	Carbaryl	30 g	3
	Supermyl, Bulltrin 25, Dober	Cipermetrina	10 cc	15

9. COSECHA Y EMBALAJE

La cosecha del pimiento se inicia entre los 90 a 120 días después de siembra, el peso y tamaño de la fruta deben responder a los patrones establecidos para la variedad. Como la preferencia del consumidor es hacia el pimiento verde, esta debe poseer características como color y firmeza de las frutas.

El embalaje es la fase final del proceso de la producción. Antes que el producto pueda ser embarcado para su venta, es importante realizar un esfuerzo para que la producción pueda ser comercializada a un buen precio, por eso es muy conveniente que el recipiente tenga toda la información referente a su contenido, para despertar el interés del consumidor.

Es importante el establecimiento y la aplicación de las diferentes normas de calidad, en el momento de la preparación del producto.

10. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Manual de técnicas de cultivo de hortalizas de fruta (Tomate – Frutilla – Melón)
Proyecto de Mejoramiento de la Tecnología de Producción de Hortalizas para pequeños productores en el Paraguay. Marzo 2002. 240p.

MANUAL TÉCNICO

TOMATE – PAPA – CEBOLLA – PIMIENTO

Este manual sistematiza las informaciones y los resultados de investigación sobre materiales genéticos disponibles en el país, las validaciones tecnológicas, experiencias y conocimientos logrados en el Centro de Investigación Hernando Bertoni del IPTA en Caacupé y en fincas de productores cooperantes.

Los cuatro rubros hortícolas abordados en este manual son ampliamente utilizados en la alimentación diaria de la población, presentan alta demanda en el mercado nacional, constituyen alternativas para la diversificación y son generadores de renta para la agricultura familiar.

Los sistemas de producción de las hortalizas exigen conocimientos actualizados en cuanto a preparación de suelo, variedades o híbridos, fertilizaciones, control de enfermedades y plagas, cosecha y manejo post cosecha que permitan obtener una producción rentable, con calidad e inocuidad.

