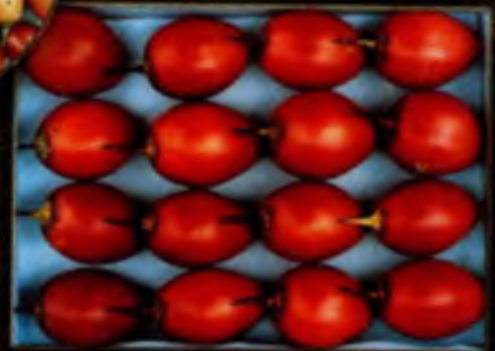


MANUAL GUÍA DE CAPACITACIÓN DEL CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL EN ECUADOR



**QUITO-ECUADOR
2004**



MANUAL GUÍA DE CAPACITACIÓN DEL CULTIVO ECOLÓGICO DE TOMATE DE ÁRBOL EN ECUADOR

AUTORES

JORGE ANÍBAL REVELO MORÁN

Ing. Agr. M. Sc. Fitopatología, E. E. Santa Catalina, INIAP

ELIZABETH YOLANDA PÉREZ ALARCÓN

Dra. Biología, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación
Universidad Central del Ecuador

MARÍA VERÓNICA MAILA ÁLVAREZ

Dra. Biología, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación
Universidad Central del Ecuador

Quito - Ecuador

2004

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Estación Experimental Santa Catalina

Teléfono: 022 690 693

Casilla: 1701340

Fax: 022 690 693

Email: eescdir@plus.net.ec

Coordinador General y Edición:	Jorge Revelo Myriam Jácome
Correctores de Texto:	Shirma Guzmán Palacios Franklin Valverde Pablo Viteri Laureano Martínez Patricio Gallegos Fernando Chamorro Gerardo Heredia
Fotografías:	Jorge Revelo
Diseño:	Jorge Revelo, Elizabeth Pérez y Verónica Maila
Diagramación e impresión:	TECNIGRAVA
Diseño portada:	TECNIGRAVA
Financiación:	Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios (PROMSA) Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

MANUAL No. 65

© Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios (PROMSA), Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO).

AGRADECIMIENTO

Al Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios (PROMSA) y al Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), que aportaron los recursos para la publicación de este manual guía de capacitación del cultivo de tomate de árbol.

Los autores dejan constancia de su especial agradecimiento al Ing. Agr. M. Sc. Franklin Valverde por su aporte en la redacción de la sesión 5, sobre nutrición y fertilización del cultivo de tomate de árbol; al Ing. Agr. M. Sc. Patricio Gallegos por el apoyo y revisión en la descripción de plagas del tomate de árbol y su control.

Nuestros reconocimientos a la Licenciada Shirma Guzmán Palacios de la Editorial ABYA YALA, a los Ingenieros Pablo Viteri, Laureano Martínez, Fernando Chamorro y al Licenciado Gerardo Heredia por la labor desplegada en la revisión del documento; a la señora Myriam Jácome por la digitación del texto y a todas las personas que han hecho posible la publicación del presente documento.

La propiedad intelectual de este material pertenece al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), al Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios (PROMSA) y al Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO). Queda prohibida la reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio electrónico, mecánico, fotocopiado o grabación. Su autorización debe ser por escrito y siempre se debe citar la publicación.

La mención de agroquímicos, en esta publicación, tiene el propósito de familiarizar su identificación y no constituye garantía o promoción por parte de la institución y los autores, tampoco implica la exclusión de otros productos de igual o mayor efectividad.

PRESENTACIÓN

La falta de materiales didácticos o de enseñanza para técnicos de extensión agrícola, Ingenieros Agrónomos, profesores de nivel medio y superior de Agronomía o Ciencias Agrícolas, técnicos de casas comerciales y productores líderes de tomate de árbol, motivó a elaborar el presente manual guía de capacitación sobre la producción ecológica de este frutal.

En este material se han plasmado los conocimientos, generados por el INIAP, MAG, universidades y ONG`s del Ecuador, sobre manejo del cultivo y uso racional de agroquímicos, orientado a su producción ecológica.

El manual está diseñado para ser usado por profesionales de nivel superior e intermedio; esta escrito de manera que resulte asequible a los estudiantes y sirva a la autocalificación de quienes se dedican a este cultivo.

La metodología utilizada para el proceso de capacitación es el modelo experiencial, que motiva al capacitando a partir de su experiencia y analizarla; además, incorporar y aplicar los nuevos conocimientos.

El manual contiene sesiones sobre: ecología del cultivo, descripción de zonas y de sistemas de producción, variedades, propagación y establecimiento del cultivo, nutrición y fertilización, labores culturales (control de malezas, aporque, poda y tutorado), manejo integrado de enfermedades y plagas, cosecha poscosecha, comercialización e industrialización.

Cada sesión contiene: flujograma, diseño de la sesión (datos informativos y síntesis de la sesión) y desarrollo de la sesión, que a su vez presenta: contenido científico y guía para el capacitador (prerrequisitos, esquema conceptual de partida, actividades de construcción del conocimiento, transferencia del conocimiento y evaluación).

El documento comprende el manual impreso, un CD con las diapositivas de cada sesión y un texto de consulta para el estudiante.

Finalmente, este documento recoge las experiencias obtenidas en procesos de capacitación a agricultores en unidades pilotos bajo el modelo de escuelas de campo, sobre manejo integrado de las principales plagas y enfermedades de la papa y sobre producción ecológica del tomate de árbol en Ecuador.

Este documento, publicado dentro del convenio INIAP-PROMSA y con financiamiento parcial de FONTAGRO, tiene como objetivo facilitar el proceso de capacitación de los profesionales, estudiantes y productores dedicados a este frutal.

INSTRUCCIONES PARA MANEJO DEL MANUAL

Considerando que el manual es el instrumento que permitirá capacitar a los agricultores, es preciso conocerlo con detalle para optimizar su uso.

A continuación sugerimos poner en práctica las siguientes recomendaciones:

1. Leer detenidamente los objetivos de aprendizaje y los de cada sesión, esto proporcionará una visión de los alcances del documento.
2. Familiarícese con los contenidos a desarrollarse en cada una de las sesiones, mediante la revisión del manual, lo cual le ayudará a organizar de mejor manera sus recursos durante todo el proceso de la capacitación.

Si existiera inquietud por algún tema específico citado en el flujograma general, remítase al desarrollo de la sesión.

¿Cómo desarrollar cada sesión?

3. Lea con atención el **flujograma**, en él visualizará la estructura de cada sesión y lo situará en la metodología a utilizar, el tiempo aproximado requerido y en los objetivos de la misma.
4. Analice los **objetivos** de aprendizaje y de la sesión ya que éstos orientarán su labor.
5. Revise el **cuadro de síntesis de la sesión**, el cual le facilita organizar contenidos, actividades, recursos, evaluación y el tiempo estimado para el desarrollo de la sesión.
6. Comprendidos el tema, objetivos y procedimiento de la respectiva sesión, prepare los contenidos a ser transferidos mediante la lectura pausada del **contenido científico** que consta en cada sesión. Le recordamos que el contenido científico es una síntesis, por lo cual, si requiere aclarar o profundizar algunos aspectos del tema, le recomendamos consultar la bibliografía que se cita al final del manual.
7. Para el desarrollo del proceso de interaprendizaje (Guía para el capacitador) se han planteado estrategias didácticas según la naturaleza del tema, sin embargo queda abierta la posibilidad de utilizar otras alternativas.
8. Aplique el instrumento de evaluación propuesto, cuyo propósito es verificar la asimilación de los contenidos y el alcance de los objetivos. En caso de adaptar otro instrumento de evaluación, tome en cuenta las consideraciones mencionadas.
9. No olvide que los procesos de interaprendizaje se generan por la actividad directriz del guía y por las experiencias y vivencias de los capacitandos, es por ello que debe asignar el tiempo necesario para la resolución de inquietudes, así como para la ejecución de actividades prácticas.
10. Recuerde que el grado de relación de los contenidos y las posibles polémicas generadas en el transcurso de la sesión no deben ser motivo para el desvío de los objetivos que se persiguen (objetivo de aprendizaje y de la sesión).
11. Demuestre siempre jovialidad, seguridad, buen ánimo, espíritu optimista y de ejecución, ya que estas características son percibidas y transmitidas hacia su auditorio y son retribuidas hacia usted a manera de confianza en su persona y seguridad en ellos mismos.

12. Enfaticé el alcance práctico de los objetivos en cada sesión, esto garantizará la motivación de su auditorio y a la vez una asistencia masiva.
13. Verifique que los escenarios para la realización de los ejercicios hayan sido preparados con anterioridad, particularmente los que se refieran a las actividades de campo.
14. Realice un repaso previo de la guía para el capacitador, con ello podrá controlar el tiempo estimado para cada subtema y evitar improvisaciones.
15. Recuerde que el tiempo establecido de duración de la sesión es aproximado, pudiendo ser flexible según la necesidad de cada tema.
16. Considere que la evaluación aplicada a los capacitandos es únicamente para la verificación en el alcance del cumplimiento de los objetivos planteados, más no para emitir una calificación cuantitativa a los mismos.
17. En el caso de no lograr los objetivos al nivel esperado, refuerce los contenidos que presentaron dificultad, en la siguiente sesión.
18. Si las sesiones van a ser desarrolladas por diferentes transferencistas, organice el trabajo en conjunto, a fin de evitar la repetición de contenidos.

DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS Y ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS UTILIZADAS EN EL MANUAL

Método didáctico

Es la dirección u orientación seguida para alcanzar los objetivos de aprendizaje. Con este propósito se seleccionaron los métodos lógico, inductivo y deductivo, y como estrategias, las magistrales de presentación y de interrogatorio con sus respectivas modalidades.

Método lógico

Consiste en avanzar en forma ordenada, de lo simple a lo complejo, del antecedente al consecuente.

Método inductivo

Consiste en ir de lo particular a lo general, mediante observación, experimentación, comparación, abstracción y generalización.

Método deductivo

Consiste en ir de lo general a lo particular, mediante la aplicación, comprobación y demostración.

Estrategia magistral y sus modalidades

Consiste en el uso de la expresión verbal para transmitir información. Entre las estrategias magistrales se seleccionaron la de presentación y de interrogatorio.

Estrategia magistral de presentación o demostración.

Esta estrategia consiste en, mediante un proceso, mostrar en forma práctica el manejo de un instrumento, la elaboración de un trazo o de un objeto, la realización de un experimento, etc.

Estrategia magistral de interrogatorio.

Consiste en el uso de una serie de preguntas para obtener información, puntos de vista, opiniones, etc.

Los principales tipos de interrogatorio que se utilizan en el presente manual son:

- De fundamentación
Consiste en recordar conocimientos anteriores para la comprensión de temas nuevos.
- De diagnóstico
Consiste en diagnosticar deficiencias o vacíos en el aprendizaje.
- De motivación
Consiste en despertar la atención y el interés de los alumnos.
- De reflexión o socrático
Consiste en guiar el razonamiento y la reflexión de los alumnos.
- De retrospectión e integrador
Consiste en recapitular e integrar los conocimientos.
- De verificación
Consiste en comprobar el aprendizaje del alumno.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CADA SESIÓN

Prerrequisitos

Son actividades que el capacitador debe realizar para lograr un ambiente adecuado para el desarrollo de la sesión. Las actividades más usadas son: dinámicas, charlas, comentarios, lluvia de preguntas y respuestas encaminadas a motivar y predisponer al auditorio a aprender.

Esquema conceptual de partida

Consiste en explorar el grado de conocimientos del auditorio respecto a un determinado tema, a fin de establecer la profundidad y la forma adecuada para abordar el mismo, que en el caso del manual se refiere a los temas y subtemas considerados en cada sesión.

Construcción del conocimiento y experiencias

Comprende los métodos, técnicas y estrategias empleadas en la elaboración del conocimiento.

Transferencia del conocimiento

Se refiere a las actividades que se realizan para verificar y/o reforzar los contenidos conceptuales que no fueron debidamente asimilados y resolver inquietudes que pudieron haber surgido durante el desarrollo de la sesión.

Evaluación

Son actividades que permiten verificar habilidades cognoscitivas, motrices, sociales, actitudes y valores aprendidos durante el desarrollo de la sesión.

Como instrumento de evaluación se presentan cuestionarios de reconocimiento: de elección múltiple y de elaboración. Consisten en un conjunto de preguntas, formuladas de un modo claro y preciso, para obtener del alumno una respuesta breve, como seleccionar una letra, una palabra, un número o simplemente subrayar o señalar con una X. Este tipo de cuestionarios son objetivos, y como instrumentos de evaluación evitan la influencia de la subjetividad de quien los corrige, de tal forma que el resultado sea siempre el mismo, es decir, es independiente de la persona que corrija la prueba.

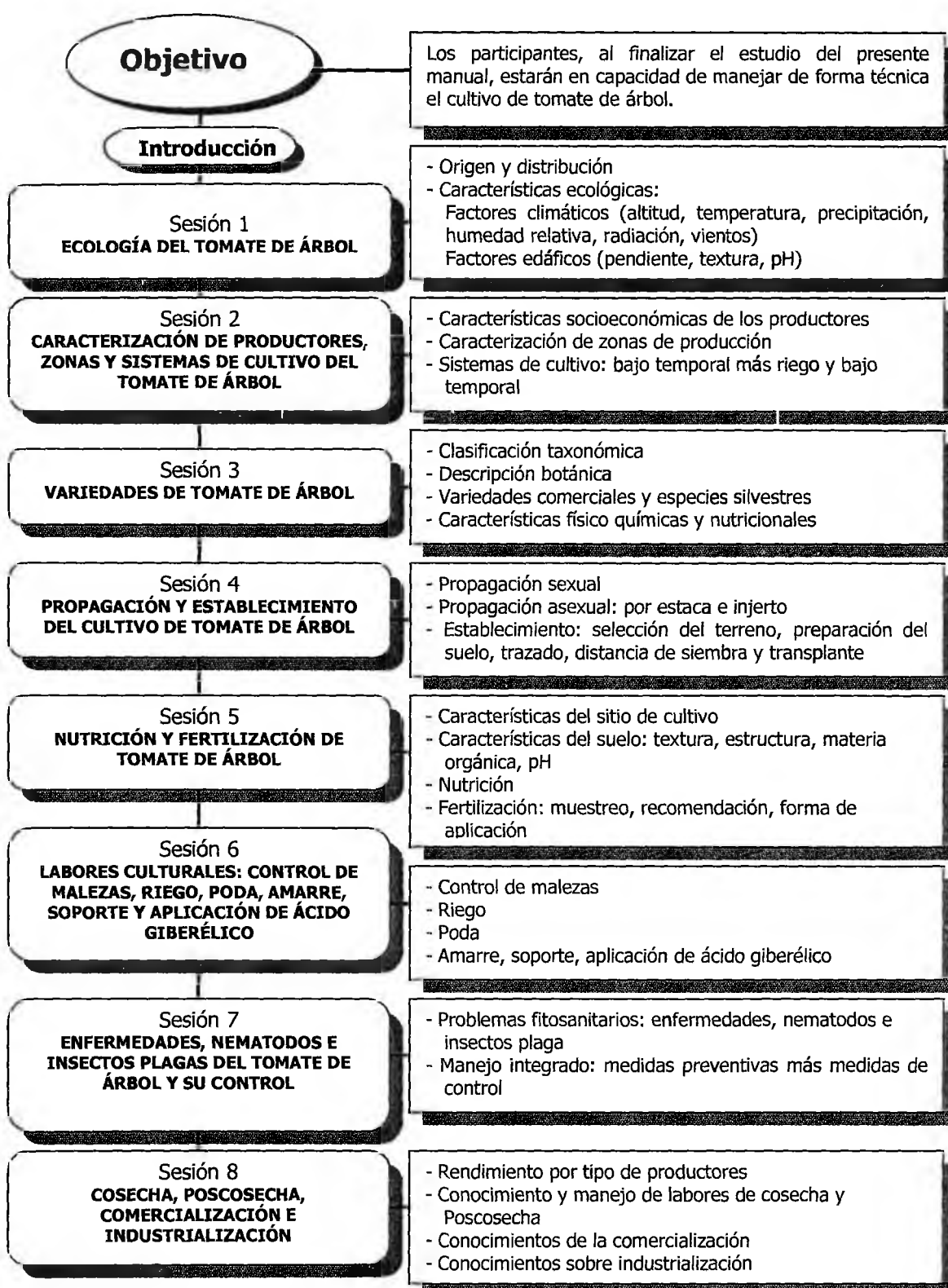
Estas pruebas exigen de los asistentes, distinguir entre distintos hechos y situaciones a veces semejantes, para buscar y establecer relaciones y comparaciones; permiten habituar al capacitando a la reflexión, es decir, a más de la capacidad de memoria, ayudan a ejercitar las operaciones mentales, de reflexión, comparación, discernimiento, relación, etc. Evitan la improvisación e intuición.

OBJETIVOS INSTRUCCIONALES DEL MANUAL

Al finalizar el estudio del cultivo ecológico del tomate de árbol, los participantes estarán en capacidad de:

- Definir las características ecológicas que deben considerarse en el establecimiento del cultivo.
- Describir las características socioeconómicas de los productores, las zonas y los sistemas de producción.
- Definir las características de las variedades de tomate de árbol y seleccionar la más adecuada para establecer la plantación.
- Propagar el tomate de árbol y aplicar adecuadamente las labores de manejo del cultivo en su fase de establecimiento.
- Describir las características del suelo y los requerimientos nutricionales del tomate de árbol para tomar decisiones sobre abonamiento y fertilización.
- Realizar de manera oportuna las labores culturales de control de malezas, riego, poda, amarre, tutorado y aplicación de ácido giberélico.
- Reconocer las principales enfermedades e insectos plaga del tomate de árbol e implementar un sistema de manejo integrado para su control.
- Realizar las labores de cosecha, poscosecha y conocer la comercialización e industrialización del tomate de árbol.

FLUJOGRAMA GENERAL PARA EL ESTUDIO DEL MANUAL



INTRODUCCIÓN

El tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) es una planta nativa de América del Sur. Su centro de origen más probable son las selvas y los bosques de la zona ubicada en la reserva Tucumano – Boliviana al noroeste de Argentina y el sur de Bolivia, por la diversidad genética encontrada en dicha zona. Como probable centro de domesticación de esta planta, se considera el norte de Perú y sur de Ecuador.

A pesar de que este frutal es cultivado actualmente a nivel mundial, los cultivares y las colecciones establecidas de esta especie no pueden ser diferenciadas de las plantas encontradas en estado silvestre, es decir, la planta no ha sido mayormente domesticada.

En Ecuador, el tomate de árbol ha sido cultivado por décadas en forma tradicional por su aroma, sabor, contenido nutritivo y usos medicinales. Solo en los últimos 10 años logra constituirse en un rubro importante, por su contribución a la alimentación y como fuente de ingresos de los pequeños productores de la región Interandina o Sierra, al alcanzar una demanda significativa en el mercado nacional e internacional, especialmente en el europeo donde es conocido como "tamarillo" o "ciruelo del Japón". Se lo consume en jugos, almíbar, ají, mermeladas y actualmente la agroindustria obtiene pulpa de esta fruta para su exportación.

Además, al considerar por una parte, que para el año 1999 se estimó una superficie cultivada de 5000 ha y por otra que en promedio se requieren de cuatro trabajadores permanentes por hectárea, la mano de obra requerida sería de 20000 trabajadores, lo cual muestra que este cultivo constituye también una fuente importante de trabajo, y sin excluir aquellas personas involucradas en su transporte, comercialización e industrialización.

Debido a su importancia, en los años 1990 y 2000 la superficie cultivada se incrementa alrededor de 186.4%; sin embargo la producción no tiene una relación proporcional con el área sembrada; así, mientras el área sembrada presentó un crecimiento promedio anual de 12.67%, la producción apenas aumentó en 6.10%. Es a partir de 1998, y como consecuencia del incremento de la superficie cultivada, que el rendimiento del cultivo comienza a decrecer de manera progresiva, debido a que las plantaciones presentan una serie de problemas de carácter fitosanitario que han ocasionado la disminución de la producción, la calidad de la fruta y de la vida útil de las plantaciones.

Factores altamente limitantes de la producción de este cultivo constituyen la susceptibilidad de las variedades al ataque de enfermedades y plagas y la falta de tecnología alternativa para su control y manejo del cultivo, situación que ha obligado al uso extensivo e indiscriminado de pesticidas para su control.

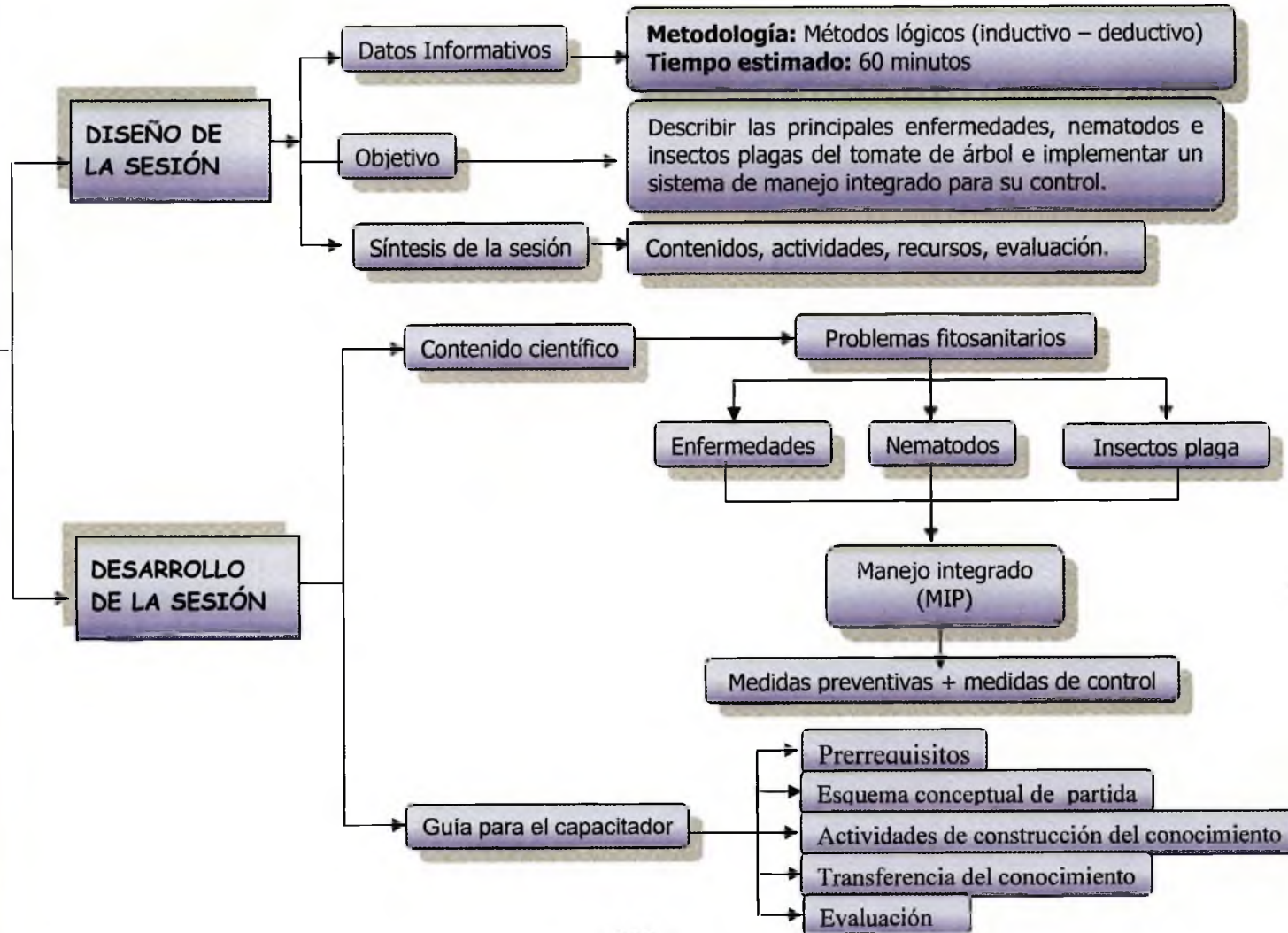
El presente documento, donde se han plasmado los conocimientos tecnológicos generados en Ecuador sobre manejo del cultivo y uso racional de agroquímicos, orientado a su producción ecológica, pretende suplir esa demanda de actualización de tecnológica de los profesionales que asisten directamente a los productores para motivarlos a que continúen e incrementen el cultivo para satisfacer su demanda.

Capacitación Sobre el Cultivo Ecológico
del Tomate de Árbol

<i>Sesión</i>	7
---------------	----------

Enfermedades,
Nematodos e Insectos Plaga del
Tomate de Árbol y su Control

FLUJOGRAMA SESIÓN 7



DISEÑO DE LA SESIÓN

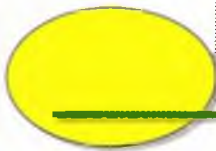
Datos informativos

Tema: Enfermedades, nematodos e insectos plaga del tomate de árbol y su control.

Metodología: Métodos lógicos (inductivo - deductivo)

Tiempo estimado: 60 minutos

Objetivo de aprendizaje:



Al finalizar la sesión, los participantes estarán capacitados para reconocer las principales enfermedades, nematodos e insectos plaga del tomate de árbol e implementar un sistema de manejo integrado para su control.

SÍNTESIS DE LA SESIÓN

CONTENIDOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
Conceptuales Enfermedades Nematodos Plagas Control	Prerrequisitos Aplicación de una dinámica que permita predisponer al auditorio para el trabajo. (5') Esquema conceptual de partida Presentación de los tópicos a desarrollarse (métodos de control). (5')	Visuales Infocus Diapositivas Fotografías Escritos Papelógrafo Marcadores Masquin Lápices Cuestionarios Verbales Preguntas Discusión	Síntesis Resolución de un cuestionario de reconocimiento: elección de la mejor alternativa. Socialización del instrumento de evaluación. (10').
Procedimentales Observación Análisis Síntesis Exposición Ejemplificación Comparación	Construcción del conocimiento y experiencias Técnica magistral activa de presentación e interrogatorio. (35')		
Actitudinales Desarrollo de hábitos de un correcto reconocimiento de enfermedades, nematodos e insectos plaga y aplicación de las estrategias de control	Transferencia del conocimiento Retroalimentación, ampliación y reforzamiento de conocimientos. (5')		

DESARROLLO DE LA SESIÓN

CONTENIDO CIENTÍFICO



Enfermedades, nematodos e insectos plaga del tomate de árbol y su control

El conocimiento acertado de las enfermedades, nematodos e insectos plaga del tomate de árbol, su incidencia durante el desarrollo del cultivo, su forma de diseminarse y transmitirse, su comportamiento en relación a factores ambientales y el hospedero (epidemiología), permiten el manejo y control eficiente de los mismos (manejo integrado), a un menor costo, sin contaminar el ambiente y obtener cultivos sanos y cosechas productivas.

El conocimiento que se tiene sobre la situación fitosanitaria del tomate de árbol en nuestro país es parcial. Es necesario acometer estudios para disponer de un entendimiento epidemiológico de las enfermedades e insectos plaga para desarrollar estrategias de combate integrado.

Existen varias publicaciones donde se mencionan las enfermedades y las plagas que afectan al tomate de árbol en Ecuador, incluso su descripción, pero no se establece una priorización en base a su importancia, posiblemente debido a que su incidencia varía de una zona a otra; sin embargo, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), en su trabajo "Inventario de Plagas, Enfermedades y Malezas del Ecuador", ha tomado como referencia los grados de incidencia como factor para su priorización (MAG, 1986), orden que se sigue en el presente documento para presentar las mismas, con ciertos cambios basados en información adicional actualizada.

El primer paso, y el más decisivo, para el control de las enfermedades y de los insectos plaga es su reconocimiento o identificación. El segundo paso es conocer el momento oportuno para observar su presencia y, según el caso, estimar la cantidad de enfermedad presente o de población del nematodo o insecto plaga, con el propósito de seleccionar y aplicar las medidas de manejo o de control más adecuadas.

ENFERMEDADES

Las enfermedades son producidas por hongos, nematodos, virus, bacterias e insectos plaga (agentes patógenos). Los hongos y bacterias penetran a la planta a través de sus aberturas naturales como estomas, lenticelas, nectarios y también por las heridas. Los virus son transmitidos por insectos y por las herramientas. Los nematodos se localizan en las raíces formando nudos y causan grandes pérdidas.

Enfermedad se define como la alteración de una o más funciones fisiológicas de la planta (fotosíntesis, traslocación de nutrientes, agua, etc.), por un agente patógeno en un ambiente favorable, que se manifiesta por la aparición de síntomas (manchas, pudriciones, mosaicos, deformaciones, marchitamientos, declinamientos, agallas) y por una producción menor a la de una planta sana.

RECONOCIMIENTO

A continuación se describen e ilustran los síntomas y, según el caso, los signos que causan las enfermedades, los nematodos y los insectos plagas más importantes de este cultivo para su reconocimiento; también se menciona su forma de dispersión y las condiciones ambientales adecuadas para su desarrollo.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR NEMATODOS

Nudo de la raíz

Esta enfermedad es causada por el nematodo *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood.

Este nematodo se encuentra en todas las zonas tomateras. Ataca todas las variedades cultivadas de tomate de árbol, las mismas que son susceptibles. Sin ninguna medida de control, las raíces son severamente afectadas llegando la planta a morir después de la tercera cosecha (alrededor de 14 meses de edad), causando pérdidas de 90% en el rendimiento y 50% en la vida útil de la planta.

El nematodo daña el sistema radical de las plantas, formando abultamientos de diferente tamaño llamados nudos o agallas que impiden la absorción de agua y nutrientes del suelo. Las plantas afectadas son pequeñas, amarillentas y marchitas. Estos síntomas se pueden observar desde el estado de plántula en el vivero y constituye su principal medio de dispersión.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

Antracnosis del fruto u ojo de pollo

Esta enfermedad es causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz & Sacc.

Es una de las enfermedades más importantes del tomate de árbol en Ecuador por su amplia distribución y por la magnitud de las pérdidas que ocasiona. Cuando no se aplican medidas de control, las pérdidas son totales. Todas las variedades cultivadas son susceptibles al ataque de esta enfermedad. Cuando las lluvias son frecuentes y la humedad relativa es alta, la enfermedad aumenta su incidencia y severidad, haciendo difícil su control.

Ataca a los frutos en cualquier estado de desarrollo y también a ramillas y hojas. Los frutos afectados presentan lesiones iniciales negras que pueden llegar a cubrir todo el fruto, poseen bordes definidos y el centro hundido. Bajo condiciones de alta humedad relativa y precipitaciones continuas, el centro de la lesión adquiere una coloración desde rosada a salmón, que corresponde a la formación de esporas del hongo. Los frutos se secan o momifican y pueden caer al suelo o permanecer adheridos al árbol. La enfermedad se disemina por el viento e insectos.

Tizón tardío, lancha o lancha negra

Esta enfermedad es causada por el hongo *Phytophthora infestans*.

Se encuentra en todas las zonas tomateras. Es una enfermedad de acción devastadora. Puede ocasionar pérdidas totales si no se toman medidas de control. La mayor incidencia se presenta en zonas húmedas y en épocas lluviosas. Principalmente ataca el follaje y ramillas de plantas adultas y el ápice, follaje y tallos de plantas jóvenes. Ocasiona defoliación intensa.

Produce lesiones de color negro brillante, de consistencia ligeramente acuosa en los tallos y manchas redondeadas de color café-negruzcas en el haz y en el envés de las hojas, desde los

bordes hacia adentro, con ondulaciones concéntricas a manera de oleaje formadas por un polvillo blanquecino. Las lesiones siempre están rodeadas de un halo de 4 a 5 mm de ancho, de bordes difusos y de color verde claro.

La enfermedad se desarrolla rápidamente bajo condiciones de lluvias frecuentes y humedad relativa alta. Se disemina por el viento.

Todos los materiales cultivados son susceptibles al ataque de esta enfermedad; sin embargo, la variedad Mora es más susceptible y la variedad Amarillo Común es menos susceptible.

Mancha negra del tronco

Esta enfermedad es causada por el hongo *Fusarium solani*.

Esta enfermedad está presente en todas las zonas tomateras, siendo mayor su incidencia en zonas húmedas y en periodos de lluvias frecuentes y humedad relativa alta. Bajo estas condiciones, la enfermedad puede aniquilar la plantación si no se aplican medidas de control.

Las manchas características de esta enfermedad se pueden encontrar desde los primeros estados de desarrollo de la planta y cambian de apariencia con el tiempo. Inicialmente se presentan como lesiones necróticas de coloración parda en la corteza de la parte media de los troncos o en la bifurcación de las ramas gruesas y luego como manchas extensivas de color negro brillante. Más tarde, según la edad de la lesión y de las condiciones ambientales, éstas se cubren de un polvillo habano y evolucionan a hundimientos y grietas del tejido de la corteza del tronco, generalmente cuando los árboles inician la etapa de floración. Puede provocar la rotura del tronco o de la rama afectada, especialmente cuando el árbol posee un número apreciable de frutos. Cuando ataca cerca del cuello, la enfermedad avanza hacia las raíces, emanando un fuerte olor a descomposición desagradable y provocando el marchitamiento de la planta. También se ha observado la presencia de manchas negras en el ápice de plantas de 4 a 5 meses de edad.

La enfermedad se disemina por el viento, las salpicaduras de las gotas de lluvia o por factores indirectos como las labores culturales. El hongo ingresa a la planta por las heridas causadas por insectos o por herramientas. Al poco tiempo de su ingreso, el hongo puede llegar a contaminar el cuello y el tallo de la planta.

Todos los materiales cultivados presentan susceptibilidad al ataque de la enfermedad, de los cuales el genotipo Amarillo Común es menos susceptible; el genotipo Amarillo Gigante y la variedad Mora, son más susceptibles.

Oidium o cenicilla

Esta enfermedad es causada por el hongo *Oidium* sp.

Está presente en todas las zonas tomateras. Su incidencia es mayor en los meses más secos del año y se la puede observar durante todo el desarrollo del cultivo en el campo.

La enfermedad puede aparecer tanto en el haz como en el envés de las hojas inferiores viejas, mostrando manchas de color oscuro rodeadas de una cenicilla (polvillo) de color blanquecino. Las manchas crecen al juntarse unas con otras, hasta cubrir una buena superficie de la hoja, reduciendo significativamente el área foliar y produciendo su caída, que al final afecta el rendimiento de la planta. La enfermedad se disemina fácilmente por el viento desde las malezas u otros cultivos hacia la plantación.

Alternariosis, tizón temprano o lancha amarilla

Esta enfermedad es causada por el hongo *Alternaria sp.*

La manifestación más común de la enfermedad que causa este hongo se observa en las hojas. Se la puede reconocer por la presencia de una mancha oscura, en la cual se observan anillos concéntricos. La mancha poco a poco va adquiriendo mayor tamaño, llegando en ocasiones a cubrir una superficie considerable de la hoja la cual se cae afectando la fotosíntesis.

Condiciones de humedad relativa alta y de temperatura baja favorecen el desarrollo del hongo, que también puede afectar y matar las primeras inflorescencias de la planta. Afecta el rendimiento al inducir la formación de frutos pequeños.

Moho blanco

Esta enfermedad es causada por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum*.

Actualmente su incidencia es esporádica. Este hongo puede causar serios problemas en zonas húmedas por su acción devastadora. Es un microorganismo saprofito facultativo habitante natural del suelo.

En las primeras etapas de desarrollo de la enfermedad, la parte foliar de la planta muestra muy pocos síntomas, es decir pasa inadvertida hasta cuando se ha desarrollado totalmente, causando pudrición del tallo y marchitez de la parte aérea. Si el desarrollo de la enfermedad continúa, la planta llega a morir.

En el tallo, los síntomas iniciales son lesiones de color café claro sobre las cuales posteriormente aparece un moho blanco y en el interior del tallo la presencia de esclerocios que son estructuras de conservación, de consistencia dura, de color negro y de 5 a 10 mm. La prolongada sobrevivencia de los esclerocios que caen al suelo y/o permanecen en residuos de la planta, son su principal forma de diseminación.

Muerte descendente o fusariosis

Esta enfermedad es causada por el hongo *Fusarium oxysporum*.

La enfermedad es de incidencia esporádica. Los síntomas se observan principalmente en cultivos de tomate de árbol con problemas de pudrición de las raíces cuyos síntomas iniciales son flacidez o marchitamiento de las hojas. Posteriormente la planta presenta un amarillamiento foliar y pérdida de vigor. En estados avanzados, las hojas caen y las ramillas y ramas secundarias presentan muerte descendente, las cuales toman un color café o castaño oscuro, quedando únicamente los frutos adheridos a la planta. El sistema radical presenta una pudrición seca, los tejidos necrosados son de color café claro, lucen completamente destruidos y despiden un intenso olor a moho. La enfermedad se incrementa después de realizar deshierbas con azadón o en presencia de ataque de nematodos, por las heridas causadas a las raíces. Puede presentarse tanto en plantas jóvenes como en plantas adultas en producción.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

Virosis

Los principales síntomas que presenta una planta infectada con virus son: detención del crecimiento, plantas pequeñas, hojas enrolladas con tonalidades de color rojizo, amarillento y

mosaicos y brotes deformados. Los entrenudos son cortos. En la planta afectada se observan frutos pequeños salpicados con manchas rojizas que afectan la calidad de los frutos.

En Ecuador, el principal virus determinado es el virus del amarillamiento del tamarillo (TaMV), el cual, por su forma, tamaño y forma de transmisión no persistente por el áfido *Myzus persicae*, pertenece al grupo de los Potyvirus. Cerológicamente es cercano al virus PVY.

En la literatura nacional se reportan 6 virus más, de los cuales cabe destacar el virus TSWV (Tomato Spotted Wilt Virus) causante de la marchitez manchada del tomate, que en Ecuador se conoce como mancha aceitosa o bronceado del tomate de árbol. Los principales síntomas son clorosis de hojas y luego manchas aceitosas oscuras en el haz que posteriormente se vuelven necróticas.

Los virus se transmiten de una planta enferma a una sana mediante propagación vegetativa (estacas e injertos) y por insectos vectores como pulgones, mosca blanca y algunos cicadélidos que pueden portar el virus. Estos virus son transmitidos a las plantas sanas a través de la saliva que dejan los insectos vectores durante su alimentación.

INSECTOS PLAGA

Pulgones

(*Aphis* sp. y *Myzus* sp.)

Son insectos pequeños de color verde pálido, negro o pardo, viven en colonias, especialmente en el envés de las hojas tiernas y en los cogollos. Son insectos chupadores que se alimentan de la savia de la planta. Cuando el ataque es alto, las hojas sufren deformaciones y en ocasiones hasta la muerte de la planta. Son agentes transmisores de virus.

Chinche foliado o patón

(*Leptoglossus zonatus*)

Se presenta en zonas bajas y secas. Ocasiona daño a los frutos en diferentes estados de desarrollo, mediante la perforación que realiza con el estilete para absorber el contenido. Tal parece que la saliva del insecto contiene alguna toxina que ocasiona una reacción fisiológica de la planta, dando origen a una zona endurecida con puntos de color negro y manchas circulares que afecta la calidad del fruto y dificulta su pelado para su consumo. Si el ataque es a frutos tiernos o inmaduros se produce la caída de los mismos.

Gusanos trozadores

(*Agrotis* sp.)

Es una larva de lepidóptero que en las épocas de sequía ocasiona graves daños en las plantaciones recién instaladas o después del control de malezas. Se alimenta de la base de los tallos, produciendo el volcamiento de la plántula.

Cutzo

(*Phyllofaga* sp.)

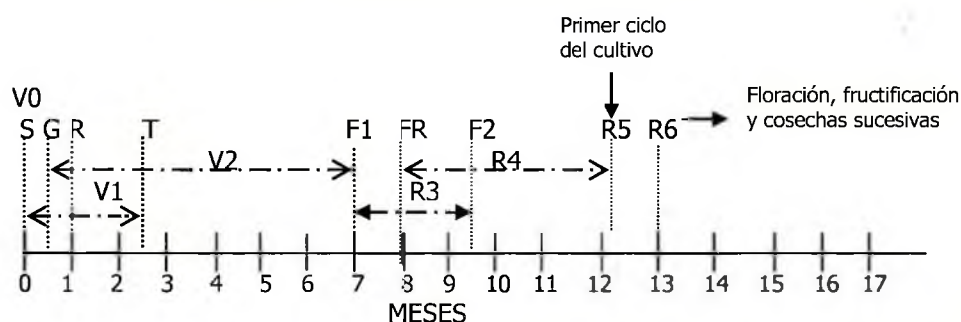
Es una nueva plaga de incidencia esporádica. Se presenta en áreas donde existe un alto contenido de materia orgánica en descomposición. Daña las raíces más pequeñas.

ÉPOCA DE OBSERVACIÓN

El conocimiento de la fenología del cultivo, de la preferencia que muestran los agentes causales por determinados órganos de la planta y de las condiciones climáticas predisponentes para su desarrollo, permite orientar la observación oportuna de la presencia de las enfermedades, nematodos e insectos plaga del tomate de árbol, en uno o más estados fenológicos del cultivo.

En la Figura 1 se presentan las fases fenológicas del tomate de árbol. El tiempo de duración del desarrollo de la plántula se estimó bajo condiciones de la zona de Guadalupe-Tungurahua (altitud, 2500 msnm; precipitación, 631 mm; temperatura, 17.8°C; humedad relativa, 64%) y el del desarrollo del cultivo después del trasplante, en la zona de Nangulvi Alto, Imbabura (1800 msnm; precipitación, 1200mm; temperatura, 16°C; humedad relativa, 90%).

Figura 1. Fenología del cultivo de tomate de árbol



S: Siembra	FR: Inicio fructificación (entre el quinto y sexto mes del trasplante)
G: Germinación (3 a 4 semanas)	R3: Periodo de floración (entre 3 a 4 meses)
R: Repique (4 a 5 semanas)	F2: Máxima floración (entre el sexto y séptimo mes del trasplante)
V1: Crecimiento en vivero (2 a 2 ½ meses)	R4: Periodo fructificación (alrededor de 4 meses)
T : Trasplante a campo (a los 2 a 2 ½ meses)	R5: Primera cosecha (entre el noveno y décimo mes del trasplante)
V2: Crecimiento vegetativo (7 meses)	R6: Segunda cosecha (entre 2 y 3 semanas) y floración, fructificación y cosechas sucesivas.
F1: Inicio floración (entre el cuarto y quinto mes del trasplante)	

En el Cuadro 1 se presenta una guía de las fases fenológicas del tomate de árbol en las que las enfermedades, los nematodos y los insectos plagas aparecen con mayor frecuencia. Su utilidad radica en que, conjuntamente con el conocimiento de las condiciones ambientales de la zona y el comportamiento de las variedades cultivadas ante dichos problemas fitosanitarios, permite planear la estrategia de control dentro de un sistema de manejo integrado, para anticiparse a su aparición inminente.

Cuadro 1. Fases fenológicas del tomate de árbol recomendadas para observar la aparición de las principales enfermedades e insectos plaga.

Enfermedades/insectos plaga	Fases fenológicas						
	Vo	V1	V2	R3	R4	R5	R6
Nudo de la raíz		X	X	X	X	X	X
Antracnosis del fruto				X	X	X	X
Tizón tardío (lancha)		X	X	X	X	X	X
Mancha negra del tronco			X	X	X	X	X
Oidium o cenicilla			X	X	X	X	X
Alternariosis o tizón temprano			X	X	X	X	X
Moho blanco (Sclerotinia)				X	X	X	X
Muerte descendente o fusariosis			X	X	X	X	X
Virosis		X	X	X	X	X	X
Pulgones		X	X	X	X	X	X
Chinche foliado o patón					X	X	X
Gusanos trozadores		X	X				

Fases	Descripción
Vo	Germinación
V1	Crecimiento en vivero
V2	Crecimiento vegetativo
R3	Periodo de floración
R4	Periodo de fructificación
R5	Inicio de cosecha
R6	Floración, fructificación y cosechas sucesivas

V = vegetativa; R = Reproductiva

MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES, NEMATODOS E INSECTOS PLAGA DEL TOMATE DE ÁRBOL

La gran mayoría de las epifitias fungosas en plantas se encuentran asociadas con ciertos elementos meteorológicos y biológicos prevalentes en la zona de cultivo. De manera general, los elementos meteorológicos que inciden son: precipitación, humedad relativa, temperatura y evaporación. Como factores biológicos se consideran el grado de susceptibilidad de las variedades cultivadas, los estados fenológicos de la planta, la densidad de siembra y la virulencia de los agentes causales de las enfermedades. Además, un factor importante a considerar son las labores culturales que realiza el hombre. Estos factores, en conjunto, influyen directamente sobre el incremento del patógeno, que en un tiempo determinado originará una epifitia.

En el caso de las enfermedades mancha negra del tronco, tizón tardío y antracnosis del fruto, las condiciones meteorológicas predisponentes para su desarrollo se han estimado en los siguientes valores: precipitación anual superior a 820 mm, distribuida en meses con precipitación de 106 a 215 mm, descargados durante 21 a 28 días de lluvia, temperatura entre 11 a 12.3 °C y humedad relativa de 96%, de los cuales el factor que más influye es la precipitación.

Si consideramos que en términos generales en Ecuador el tomate de árbol se cultiva durante todo el año a una altitud de 1500 a 2600 msnm, con una precipitación anual de 500 a 1500 mm, temperatura de 13 a 24°C y humedad relativa de 75 a 87%, se puede decir que en las zonas con clima templado y condiciones húmedas (lluvias frecuentes), la presencia de estas enfermedades será inevitable, aún más si se considera que los materiales de tomate de árbol cultivados son susceptibles al ataque de las mismas.

Es bien documentado que el uso aislado de una estrategia de control no proporciona resultados satisfactorios, por cuya razón se ha visto la necesidad de desarrollar sistemas de manejo integrado de plagas (MIP) que se define como el uso compatible y ordenado de **medidas múltiples de prevención y control (MIP = medidas de prevención + medidas de control)**, para mantener la población de las plagas a niveles bajos y que no causen daño. Estos sistemas permiten reducir los gastos en plaguicidas por la escasa aplicación o por su empleo racional, en beneficio del ambiente y de la salud de los humanos y de los animales domésticos.

Si bien los conocimientos generados en el país sobre control de las principales enfermedades, nematodos e insectos plaga no son suficientes, éstos permiten establecer, en buena medida, una estrategia aceptable de manejo integrado de los mismos.

1. MEDIDAS PREVENTIVAS

□ Antes del cultivo

1. Antes de la siembra seleccione lotes que no hayan sido sembrados con tomate de árbol o solanáceas, al menos los 3 últimos años, y que presenten buen drenaje. En el sistema de producción bajo temporal más riego, prepare el terreno con 2 a 3 meses de anticipación, entierre las malezas para su descomposición y realice el surcado en sentido contrario a la pendiente con una ligera inclinación para evitar que el agua se encharque y pudra la raíz de las plantas.
2. En el sistema de producción bajo temporal más riego, el método de riego en espina de pescado es el más recomendable para evitar la dispersión de nematodos y otros fitopatógenos que afectan el sistema radical.
3. Utilice plantas con calidad sanitaria provenientes de viveros calificados, sin daño de insectos, sin agallas o nudos en las raíces, sin síntomas de virosis ni manchas necróticas en el cuello y el follaje. **Recuerde que la mayoría de las enfermedades del tomate de árbol se transmiten por las plántulas.** El uso de semilla proveniente de plantas sanas es muy importante para obtener plantas sanas y tener éxito en su cultivo.
4. Procure transplantar al inicio de las lluvias o establezca su cultivo en la época de siembra tradicional de su región.
5. Siembre a distancias de 2.0 m entre hileras y 2.0 m entre plantas (2500 plantas/ha) o a 2.0 m por 1.5 m (3620 plantas/ha), en cuadro o tresbolillo. Evite altas densidades de siembra porque propician ambientes favorables para el desarrollo de las enfermedades.
6. Recuerde que las variedades tradicionales son en general susceptibles al ataque de enfermedades, de las cuales la variedad Común es menos susceptible y más aceptada por los consumidores.

□ **Durante el cultivo**

7. Después de una lluvia inspeccione el lote para ubicar zonas inundables y construya canales de drenaje. Esto evitará la incidencia de enfermedades de la raíz.
8. Realice una fertilización balanceada de acuerdo al análisis del suelo, esto le proporcionará a la planta los nutrientes necesarios para que crezca vigorosa y se defienda de las enfermedades.
9. Controle las malezas oportunamente. Cuando realice el control en forma manual, utilice machete para cortarlas a ras del suelo. No use pala o azadón porque causa daño a las raíces que son superficiales, favoreciendo la entrada de patógenos como *Fusarium oxysporum* causante de la enfermedad muerte descendente o fusariosis.
10. Revise periódicamente el cultivo para detectar ataques tempranos de las enfermedades e insectos plaga y decidir oportunamente la práctica de control más adecuada.
11. A partir del inicio del periodo de fructificación, realice recorridos semanales por la plantación para recolección y destrucción de frutos enfermos y caídos.
12. Cuando unas pocas plantas presenten síntomas de enfermedades producidas por virus, retírelas del campo para su destrucción. Si esta práctica no se hace, las plantas enfermas contagiarán a las demás.
13. En la etapa juvenil o de crecimiento de la planta, elimine las hojas inferiores viejas y las enfermas. En la etapa adulta realice podas de mantenimiento, eliminando ramas secas, rotas y enfermas, al menos una vez por año y después de una cosecha, desinfectando las herramientas con hipoclorito de sodio o yodo al 5%. Luego de cada poda desinfecte las heridas aplicando compuestos cúpricos. Como labor complementaria, recoja todo el material orgánico quitado a las plantas y proceda a enterrarlo o a quemarlo en lugares alejados del huerto.
14. Para evitar la resistencia de los patógenos a los fungicidas, prefiera la rotación de un fungicida de acción específica (sistémico) con otro de amplio espectro (protectante). Infórmese de las características de los fungicidas, su dosificación, modo de acción y forma correcta de aplicación. Tome en cuenta que no todas las enfermedades se controlan con pesticidas, varias de ellas se controlan mediante la integración de varias estrategias de control.
15. No retarde la cosecha. Realice cosechas frecuentes para disminuir el riesgo de ataque de enfermedades a los frutos maduros próximos a cosechar.

□ **Después del cultivo**

16. Si la selección de los frutos la realiza en el campo, hágalo en la ribera del lote y retire los frutos podridos o afectados por enfermedades y aquellos partidos o con daño de insectos. Al finalizar, recoja los restos vegetales sanos y enfermos, retírelos del terreno y destrúyalos fuera del lote cultivado.

2. MEDIDAS DE CONTROL QUÍMICO

Considerando que la época de aparición de las enfermedades tizón tardío, mancha negra, antracnosis, oidium y alternariosis es a partir de la fase V2 (crecimiento vegetativo), con excepción de la antracnosis del fruto que es a partir de la fase R3 (periodo de floración) y de tizón tardío desde la fase V1 (crecimiento en vivero) (Cuadro 1) y que oidium se presenta en las épocas más secas del año, el orden recomendable de control de las mismas sería: tizón tardío, alternariosis, mancha negra, antracnosis y oidium.

Control de tizón tardío. Realizar aplicaciones preventivas y en forma alternada de fungicidas de contacto y sistémicos con adherentes. Los fungicidas de contacto que han mostrado mayor eficiencia son Daconil (clorotalonil) y Mancozeb (mancozeb) en dosis de 2-3 g/l, respectivamente. Entre los sistémicos están: Curzate (xymoxanil + mancozeb), Ridomil Gold (metalaxyl + mancozeb), Rodax (fosetil aluminio + mancozeb), en dosis de 3, 2 y 3 g/l, respectivamente, y Patafol (ofurace + mancozeb), en dosis de 2-3 g/l.

En caso de infecciones severas, se debe aplicar Rodax (fosetil aluminio + mancozeb) en dosis de 2 g/l y solamente en casos extremos se aplica una mezcla de Ridomil Gold MZ (metalaxyl + mancozeb) en dosis de 3 g/l + Curzate M 8 (cimoxanil + mancozeb) en dosis de 3 g/l.

La frecuencia de aplicación recomendada es de 8 a 15 días en épocas lluviosas y de 15 a 21 días en épocas menos lluviosas, considerando además la cantidad de enfermedad presente.

Debido a las aplicaciones de Daconil y Mancozeb y a que el ingrediente activo de los sistémicos viene formulado en mezcla con Mancozeb, la enfermedad alternariosis también es controlada.

Control de mancha negra del tronco. Esta enfermedad se controla mediante aspersiones foliares de fungicidas a base de cobre como Cuprofix (mancozeb + caldo bordeles) en dosis de 3 g/l con adherentes, dirigidas principalmente al tallo, al sitio de la bifurcación de las ramas primarias y a las ramillas, a intervalos de 10 días solamente en época lluviosa. En época seca no se presenta la enfermedad. La aplicación de fungicidas a base de cobre a partir de la fase V2 (Cuadro 1) ayuda también a prevenir la aparición de la antracnosis del fruto.

Cuando se observen manchas negras iniciales en los tallos, causados por tizón tardío y/o mancha negra, éstas se raspan con un cuchillo o navaja (cirugía), retirando la corteza de la parte afectada hasta encontrar tejido sano y luego con una brocha se aplica en la herida una pasta de Ridomil Gold (metalaxyl + mancozeb) (50 g del producto en 50 ml de agua + 1 ml de fijador) o pasta bordelesa o tri-Milttox Forte (50 g del producto en 50 ml de agua + 1 ml de fijador), respectivamente.

Control de antracnosis del fruto. A partir de la fase R3 (Cuadro 1), recolecte y destruya los frutos enfermos y los caídos, y realice aspersiones foliares de fungicidas a base de cobre como Cuprofix (mancozeb + caldo bordeles), en dosis de 3 g/l, y Score (difenoconazol), en dosis de 1 cm³/l, con adherentes, en forma preventiva y alternada. Las aspersiones deben dirigirse al follaje y a los frutos y deben realizarse a intervalos de 8 días en épocas lluviosas y de 15 días en épocas menos lluviosas.

Control de oidium. Después de la poda sanitaria (eliminación de hojas, tallos y ramillas afectados), efectúe la aspersión al follaje, en forma alternada, de fungicidas a base de azufre (Cosan 80 PM, Kumulus DF, Tiovit, Elosal, en dosis de 3 g/l, 1 g/l, 10g/l y 3cm³/l, respectivamente), cada 8 días en épocas secas y cada 15 días en épocas lluviosas, y de los curativos Topas (penconazol) y Torneo (propiconazol), en dosis de 0.5 y 5 cm³/l, respectivamente, cada mes.

Control de moho blanco v fusariosis. Estas enfermedades son de incidencia esporádica. Al inicio, el desarrollo de la enfermedad se puede detener mediante aplicaciones de Benlate (benomyl) en dosis de 0.5 g/l. En estados avanzados de desarrollo de la enfermedad, se recomienda destruir las plantas afectadas.

Control de virus. Usar plantas sanas, controlar los insectos vectores y destruir las plantas enfermas.

Control de nematodos. La aplicación de los nematicidas Furadan 10G (carbofuran), en dosis de 20 g/planta o Nematicur GR 10 (fenamifos), 20 g/planta, al momento del trasplante y posteriormente cada 3 meses, permite mantener la población de nematodos en niveles bajos. A partir de la etapa de fructificación (R4), es recomendable aplicar Mocap 10 G (ethoprop), 20 g/planta cada 3 meses.

Control de pulgones. Por ser los pulgones agentes vectores de virus, su control se debe realizar desde el vivero y durante el desarrollo del cultivo (Cuadro 1). Aplicar en forma alternada: Decis (deltametrina), 1 cm³/l; Roxión (dimetoato), 2.0 cm³/l; Malathion 50 PM (malathion), 4 g/l; Pyrinox plus (clorpirifos + cipermetrina), 1 cm³/l; Karate (lambda cihalotrina), 08 cm³/l. La frecuencia de aplicación es cada 10 ó 14 días, dependiendo de la cantidad de la población.

Control del chinche foliado. Su control se debe realizar al momento de detectar su presencia en el periodo de fructificación (R4). Aplicar en forma alternada Roxión y Karate en las dosis y frecuencia antes indicadas. Se recomienda no asociar cultivos de mora, taxo y maracuyá que son hospederos de esta plaga.

Control de gusanos trozadores. Su control se debe iniciar desde la fase de desarrollo en el vivero (V1) y durante el desarrollo del cultivo (V2), aplicando en forma alternada, cada 10 ó 14 días, Pyrinox plus (clorpirifos + cipermetrina), 1 cm³/l, y Malathion 50 PM (malathion), 4 g/l,

La oportuna y correcta implementación de las medidas preventivas y de control químico, garantizarán un control eficiente de las principales enfermedades, nematodos e insectos plaga.

GUIA PARA EL CAPACITADOR



PRERREQUISITOS

Considerando que esta sesión conjuga muchos de los elementos ya contemplados en las sesiones anteriores y a la vez que requiere de concentración, es necesario poner a punto la colaboración, creatividad e ingenio de los participantes, le sugerimos aplicar la dinámica del trencito (anexo 5) la misma que no lleva más de 2 minutos en su ejecución y que logra crear el ambiente propicio para el tratamiento de la sesión.

ESQUEMA CONCEPTUAL DE PARTIDA

Dentro del ambiente alcanzado, sutilmente concilie la atención del auditorio para el tratamiento de la sesión e iníciela explorando los conocimientos que tienen respecto al tema de la sesión, planteando las siguientes interrogantes:

¿Se enferman las plantas?

¿Cuáles son las enfermedades que ustedes han evidenciado en el cultivo del tomate?

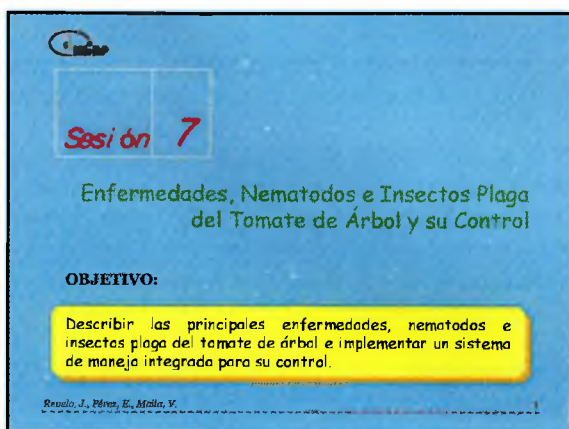
¿Cómo cree usted que se transmiten las enfermedades en las plantas?

¿Será posible curar a las plantas enfermas? ¿Cómo lo haría?

A partir de la información proporcionada por los asistentes determine el nivel de profundidad con el que debe desarrollar los temas de la sesión e invítelos a incursionar en los mismos.

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y EXPERIENCIAS

Después de explorar el conocimiento de sus participantes permita que salga de ellos el tema a tratarse. Puede emplear la siguiente pregunta: según lo mencionado anteriormente, ¿cuál será el tema a tratarse en esta ocasión?



Slide 1

Presente el slide, complemente el tema y aplauda la intervención de ellos. Luego, dé lectura al objetivo y manifieste que con el desarrollo de este tema, a más de identificar a las enfermedades, nematodos e insectos plaga del tomate de árbol, se describirán los métodos de control que les permitirá atenuar en gran medida las consecuencias generadas por estas plagas, sin causar mayor impacto al ambiente.

Emplee el slide únicamente para situar de manera más concreta al auditorio en la proyección y alcance que tiene la presente sesión. No es necesario que su auditorio responda a estos cuestionamientos.

Pensemos:

- ¿Cuáles serán las principales enfermedades y plagas que afectarán al tomate de árbol?
- ¿De dónde vendrán las enfermedades y las plagas?
- ¿Qué factores influirán para el desarrollo de las mismas?
- ¿Cómo se dispersan las enfermedades y plagas? ¿En qué fase de desarrollo del cultivo aparecen?
- ¿Existirá un método de control menos peligroso que el uso de pesticidas?

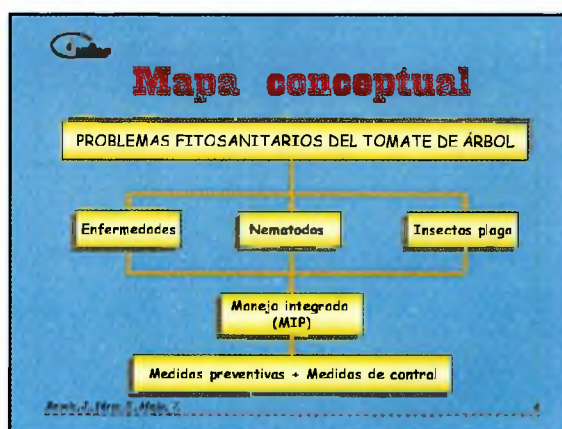
Slide 2

Algunas enfermedades y plagas que afectan al tomate de árbol

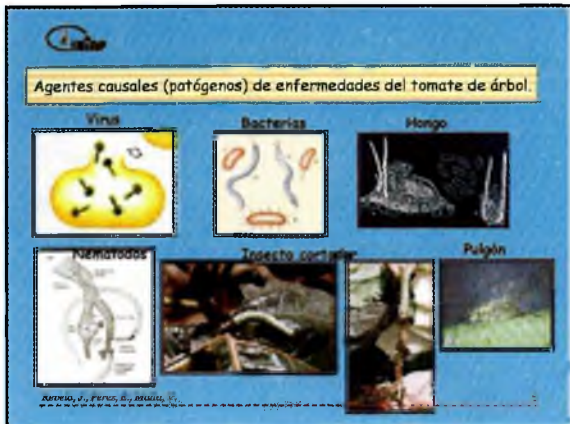
Slide 3

Mediante la presentación de las fotografías de algunas enfermedades del tomate de árbol, solicite a los asistentes su identificación con el nombre común de cada una. Luego complemente y/o corrija según sea el caso, e indique que dichas fotografías corresponden a algunas enfermedades del tomate de árbol, a las cuales se las conocerá más detenidamente en lo posterior.

Al presentar el slide, dé lectura de todo el contenido del mapa conceptual, deteniéndose en la explicación de los términos Fitosanitario y Manejo Integrado. Señale, además, que en torno a las enfermedades, nematodos e insectos plagas, se desarrollarán tópicos sobre sus agentes causales, su procedencia, los factores que influyen en su desarrollo, formas de dispersión y métodos de control.



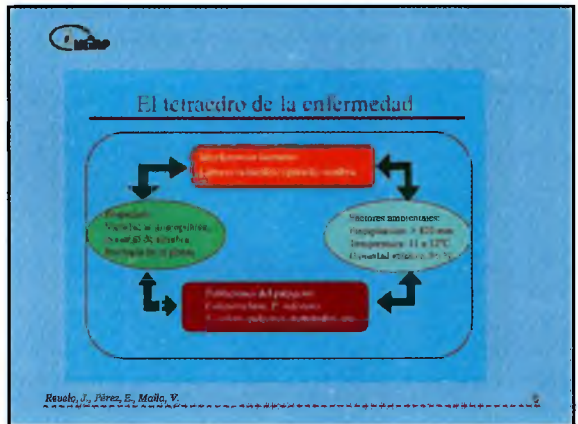
Slide 4



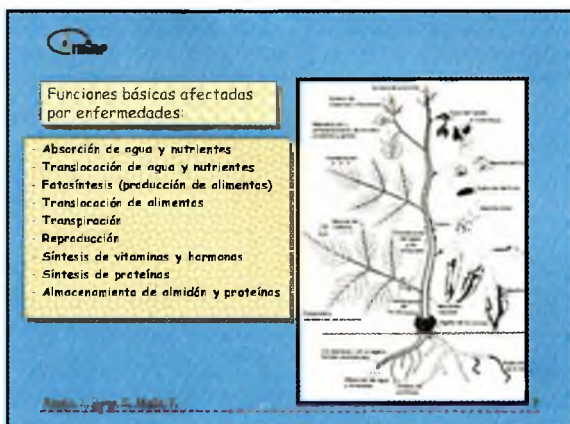
Slide 5

Emplee el slide para que su auditorio comprenda que los agentes responsables de las enfermedades como virus, bacterias, hongos, nematodos e insectos plaga, comúnmente se les conocen como agentes patógenos. Descríbalos de manera sencilla e indique la forma como penetran a la planta. El nivel de comprensión de estos aspectos garantizará el grado de asimilación de los contenidos conceptuales a desarrollarse más adelante.

Antes de presentar el correspondiente slide, indique que en el desarrollo de una enfermedad están implícitos cuatro factores: el hospedero o cultivo, la población del o los patógenos, las condiciones ambientales y el ser humano. Presente el slide y especifique a qué se refiere cada uno de los factores y la forma como interactúan para que se presenten las enfermedades.



Slide 6



Slide 7

Explique la definición de enfermedad solicitando la participación del auditorio, e inmediatamente presente el slide respectivo que le sirve para señalar y explicar las funciones básicas que son afectadas por las enfermedades. Si es necesario realice la comparación de dichas funciones con las del organismo humano. Recuerde que el nivel de comprensión de estos aspectos garantizará el grado de asimilación de los contenidos conceptuales a desarrollarse en lo posterior.

A continuación, con la ayuda de los slides 8 al 20, describa las enfermedades generadas por los agentes patógenos mencionados, iniciando por los nematodos, luego por los hongos, los virus y por los insectos plaga.

Procure que la descripción de cada enfermedad contemple, concretamente, el nombre de la enfermedad, su agente causal, las consecuencias que se generan a nivel de raíz, tallo, hojas, flores y fruto, y la forma de dispersión de los patógenos que las causan. Si amerita cite las posibles particularidades existentes.

Durante la descripción, procure explotar de la mejor manera el material disponible (slide), para que los asistentes queden capacitados para reconocer o identificar las enfermedades en el campo. Con este propósito, alterne su exposición con la participación de los asistentes mediante preguntas respecto a las fotografías de los slides con el fin de mantener cautiva la atención.

De ser posible, concluida la sesión, complemente la descripción con una práctica de reconocimiento de enfermedades y plagas en una plantación de tomate de árbol.



Slide 8



Slide 9



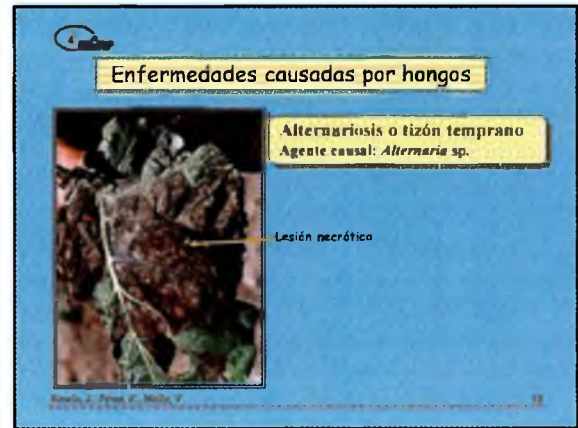
Slide 10



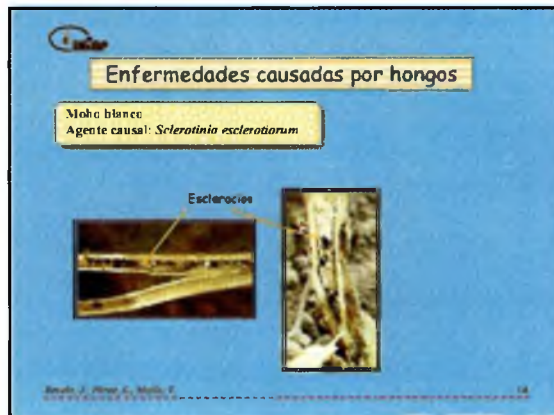
Slide 11



Slide 12



Slide 13



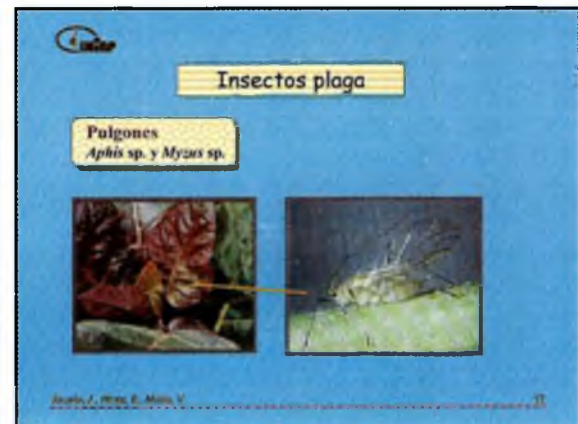
Slide 14



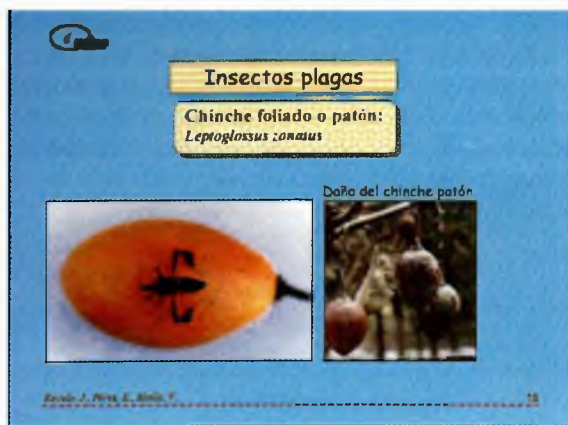
Slide 15



Slide 16



Slide 17



Slide 18



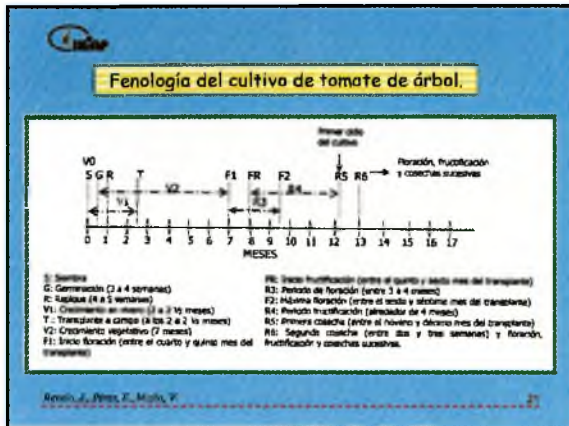
Slide 19



Slide 20

Por tratarse de una sesión eminentemente técnica y de larga duración, se recomienda realizar una dinámica que ayude a recobrar el interés y a mantener igual nivel de captación del inicio de la sesión, lo cual podría hacerlo al finalizar la descripción de las enfermedades, nematodos e insectos plaga. Puede aplicar la `dinámica despertar apache´ (Anexo 5).

Motivado su auditorio, enfatice que el conocimiento de la fenología del cultivo, de la preferencia que muestran los agentes causales por determinados órganos de la planta y de las condiciones climáticas predisponentes para su desarrollo, **permite orientar la observación oportuna de la presencia de las enfermedades, nematodos e insectos plaga del tomate de árbol, en uno o más estados fenológicos del cultivo.**



Slide 21

Con la presentación del slide sobre las fases fenológicas recomendadas para observar la aparición de las principales enfermedades, nematodos e insectos plaga, concientice a los asistentes sobre su importancia, la cual radica en que, conjuntamente con el conocimiento de las condiciones ambientales de la zona y el comportamiento de las variedades cultivadas a dichos problemas fitosanitarios, permite planear la estrategia de control dentro de un sistema de manejo integrado para anticiparse a su aparición inminente. Destaque que, según esto, se deben tomar medidas de control a partir del crecimiento en vivero y luego en las fases de crecimiento y fructificación.

A continuación, mediante la presentación del slide, indique los periodos de duración de cada una de las fases de desarrollo del tomate de árbol, y familiarice al auditorio con el significado de las siglas empleadas en la representación de dichas fases.

Fases fenológicas del tomate de árbol recomendadas para observar la aparición de las principales enfermedades, nematodos e insectos plaga.

Enfermedades/insectos plaga	Fases fenológicas						
	Va	V1	V2	R3	R4	R5	R6
Nudo de la raíz		X	X	X	X	X	X
Antracnosis del fruto				X	X	X	X
Tizón tardío (ancho)		X	X	X	X	X	X
Mancha negra del tronco			X	X	X	X	X
Oidium o cenicilla			X	X	X	X	X
Alterneosis o tizón temprano			X	X	X	X	X
Moho blanco (Sclerotinia)			X	X	X	X	X
Muerte descendente o fusariosis			X	X	X	X	X
Virrosis		X	X	X	X	X	X
Pulgones		X	X	X	X	X	X
Chinche foliado e patén					X	X	X
Gusanos cortadores		X	X				

Arceño, J., Pérez, F., Muñoz, V.

Slide 22



Slide 23

Con ayuda de este slide, retome lo indicado en el slide 6 sobre los factores que intervienen en el desarrollo de las enfermedades (tetraedro de la enfermedad).

El slide le servirá para inquietar a los asistentes al formular simultáneamente la pregunta: ¿Qué hacer para prevenir y controlar las enfermedades, nematodos e insectos plaga del tomate de árbol?

Conforme manifiesten sus respuestas, ubíquelas dentro de las alternativas contempladas en el slide.
Con seguridad mencionarán medidas preventivas y de control.



Slide 24



Slide 25

Con ayuda del slide, señale que un control eficiente de los problemas fitosanitarios se consigue al establecer un sistema de manejo integrado (MIP), en el cual se integran varias medidas preventivas y de control.

Con el propósito de que el concepto de manejo integrado quede bien entendido, se recomienda realizar en el franelógrafo la actividad sobre el control de la rata (anexo 6). Recuerde que el nivel de comprensión de este concepto garantizará el grado de asimilación de los contenidos conceptuales a desarrollarse luego.

A continuación, permita la participación del auditorio en la lectura de las medidas preventivas y su secuencia de aplicación durante el desarrollo del cultivo, e intervenga oportunamente en la explicación y ampliación de aquéllas que lo ameriten.

Medidas preventivas	
<p>❖ Culturales</p> <p>Antes del cultivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lotes en descanso con buen drenaje - Plantulas con calidad sanitaria - Transplante al inicio de las lluvias - Distancia de transplante 2 x 2 e 2 x 1.5 m. entre hileras y plantas - Elección de la variedad <p>Durante el cultivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riego en espina de pescado - Fertilización balanceada - Control de malezas - Revisiones periódicas para detectar la presencia de enfermedades 	<p>Eliminación de plantas viróticas</p> <p>Recolección y destrucción de frutos enfermos y caídos</p> <p>Podas sanitaria y de mantenimiento y destrucción del material cortado</p> <p>Uso correcto de pesticidas</p> <p>Cosechas oportunas y frecuentes</p> <p>Después del cultivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selección de los frutos fuera del lote y destrucción de los podridos o afectados por enfermedades e insectos

Slide 26

Medidas de control

Recuerde:

Para programar un control químico eficiente, se debe considerar el orden de importancia y de aparición de cada problema sanitario en las fases fenológicas del tomate de árbol.

También se debe seleccionar el producto químico específico, su dosificación, modo de acción y forma de aplicación.

Ruvalcaba, J., Pérez, E., Mallo, V.

27

Slide 27

Enfatice la importancia de considerar el orden de aparición de cada problema sanitario en las fases fenológicas del tomate de árbol, para programar con anticipación el control químico. También destaque la importancia de seleccionar el o los productos químicos específicos para el control de cada problema sanitario.

Con ayuda del cuadro del slide, explique en forma detallada el control químico de las principales enfermedades y su secuencia en relación a la aparición de las mismas en las fases fenológicas del tomate de árbol.

Control químico de las principales enfermedades del tomate de árbol, según el orden de importancia y de aparición.

Enfermedades	Fases fenológicas						
	V0	V1	V2	R3	R4	R5	R6
Tizón tardío y tizón temprano Monosporium, Dothidea (proteccionistas), Curatella, Botrytis, Botrytis, Botrytis, Botrytis (sistémicas)							
Mencho negro del tronco Fungicidas a base de cobre como O, profen (mancozeb + calcio bandedes)							
Antracnosis del fruto Colletotrichum y Sclerotinia							
Oidium o cenicilla Cassia, Kuratella, Trich, Fusicl, Topex							
Moho blanco y fusariosis Benemyl (benlate)							
Virus							

Ruvalcaba, J., Pérez, E., Mallo, V.

28

Slide 28

Control químico de los principales nematodos e insectos plaga del tomate de árbol, según el orden de importancia y de aparición.

Nematodos/Insectos plaga	Fases fenológicas						
	V0	V1	V2	R3	R4	R5	R6
Nudo de la raíz Furadan 10G, Nemacur 10G, Mocap 10G	X	X	X	X			X
Pulgones Datis, Bionin, Malathion, Pyrethrum plus, Karate							
Chinche foliado o patón Bionin y Karate							
Gusanos cortadores Pyrethrum plus, Malathion							

Ruvalcaba, J., Pérez, E., Mallo, V.

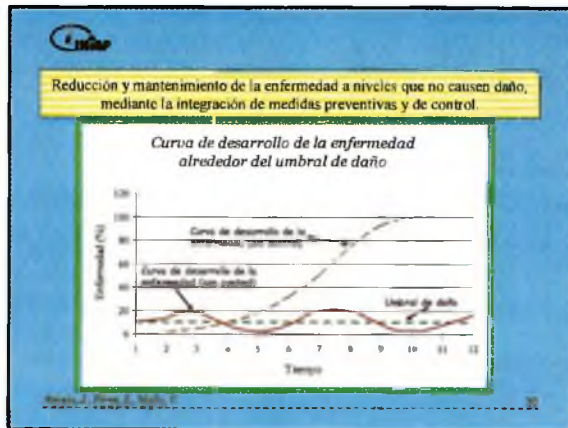
29

Slide 29

Continúe con la explicación detallada del control químico de nematodos e insectos plaga.

El objetivo de este slide es ilustrar el desarrollo de una enfermedad sin ninguna medida de control, como afecta al cultivo y la forma de mantenerla a niveles que no causa daño, mediante la integración de medidas preventivas y de control, objetivo del manejo integrado de pestes (MIP).

Destaque que los sistemas MIP permiten reducir los gastos en plaguicidas por la escasa aplicación o por su empleo racional, en beneficio del ambiente y de la salud de los humanos y de los animales domésticos.



Slide 30

Slide 31

El slide le permitirá resaltar la importancia de utilizar en forma oportuna y correcta las medidas preventivas y de control químico, dentro de un sistema MIP, para obtener un control eficiente de las principales enfermedades, nematodos e insectos plaga.

TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO



En esta fase esmérese para que los asistentes satisfagan las inquietudes surgidas durante el desarrollo de la sesión. Luego aplique el cuestionario de evaluación que contempla aspectos puntuales del tema. Esto no implica que no haya nada relevante en el resto de contenidos, sino que éstos ya fueron evaluados oportunamente en otras sesiones o durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la presente sesión.

Organice grupos de 5 personas para la resolución del cuestionario que a continuación se plantea.

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Cuestionario de elección múltiple y elaboración.



**INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"
DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN VEGETAL**

CURSO DE CAPACITACIÓN SOBRE EL CULTIVO ECOLÓGICO DEL TOMATE DE ÁRBOL EVALUACIÓN - SESIÓN 7 ENFERMEDADES, NEMATODOS E INSECTOS PLAGA DEL TOMATE DE ÁRBOL Y SU CONTROL

El presente cuestionario permitirá determinar el nivel de alcance del objetivo propuesto, por lo que le solicitamos responder con la mayor veracidad posible.

Subraye la alternativa que corresponda a la respuesta correcta.

1. Se entiende por enfermedad:
 - a) La alteración de una o más funciones fisiológicas de la planta
 - b) El desequilibrio de agua en la planta
 - c) La marchitez de la planta
2. Los agentes causales de las enfermedades del tomate de árbol son:
 - a) Escasez de agua
 - b) Lluvia abundante
 - c) Nematodos, virus, bacterias, hongos e insectos plaga
3. Los síntomas característicos de la enfermedad nudo de la raíz son:
 - a) Hojas amarillas
 - b) Abultamientos en las raíces
 - c) Caída de los frutos
4. Es posible reconocer a una planta de tomate de árbol afectada por ojo de pollo debido a:
 - a) Frutos con manchas negras de bordes definidos y el centro hundido
 - b) Tallo negro
 - c) Hojas marchitas y enrolladas
5. Los síntomas que presentan las plantas infectadas por virus son:
 - a) Marchitez
 - b) Pudrición de tallo
 - c) Plantas pequeñas, hojas enrolladas con tonalidades de color rojizo y amarillento
6. Los gusanos cortadores producen en la planta:
 - a) Salpicaduras rojas en los frutos
 - b) Volcamiento de la plántula
 - c) Manchas negras en las hojas
7. El control efectivo de plagas y enfermedades se logra con:
 - a) Empleo de pesticidas
 - b) El control de malezas, podas y tutorados
 - c) Utilizando medidas preventivas y medidas de control
8. El asociar cultivos de mora, taxo y maracuyá al cultivo de tomate de árbol:
 - a) Incrementa la incidencia de insectos plaga del cultivo
 - b) Aumenta la rentabilidad del cultivo
 - c) Dificulta el acceso al cultivo
9. Es importante inspeccionar el cultivo luego de lluvias torrenciales para:
 - a) Evitar encharcamientos y la pudrición de las raíces
 - b) Recolectar los frutos caídos

- c) Podar las hojas bajas
10. Se recomienda la aplicación de productos químicos a partir de:
- a) La segunda cosecha
 - b) La primera floración
 - c) El vivero en adelante

¡Gracias por su colaboración!

Una vez concluido el desarrollo del cuestionario, compare sus respuestas con las de su auditorio; solicite, previa a la corrección, que se respeten las respuestas iniciales, esto es, sin corregirlas.