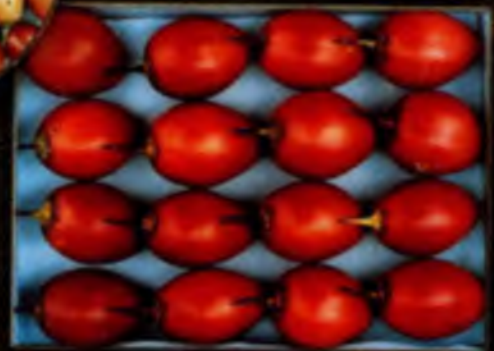


MANUAL GUÍA DE CAPACITACIÓN DEL CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL EN ECUADOR



**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. Enfatices 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.

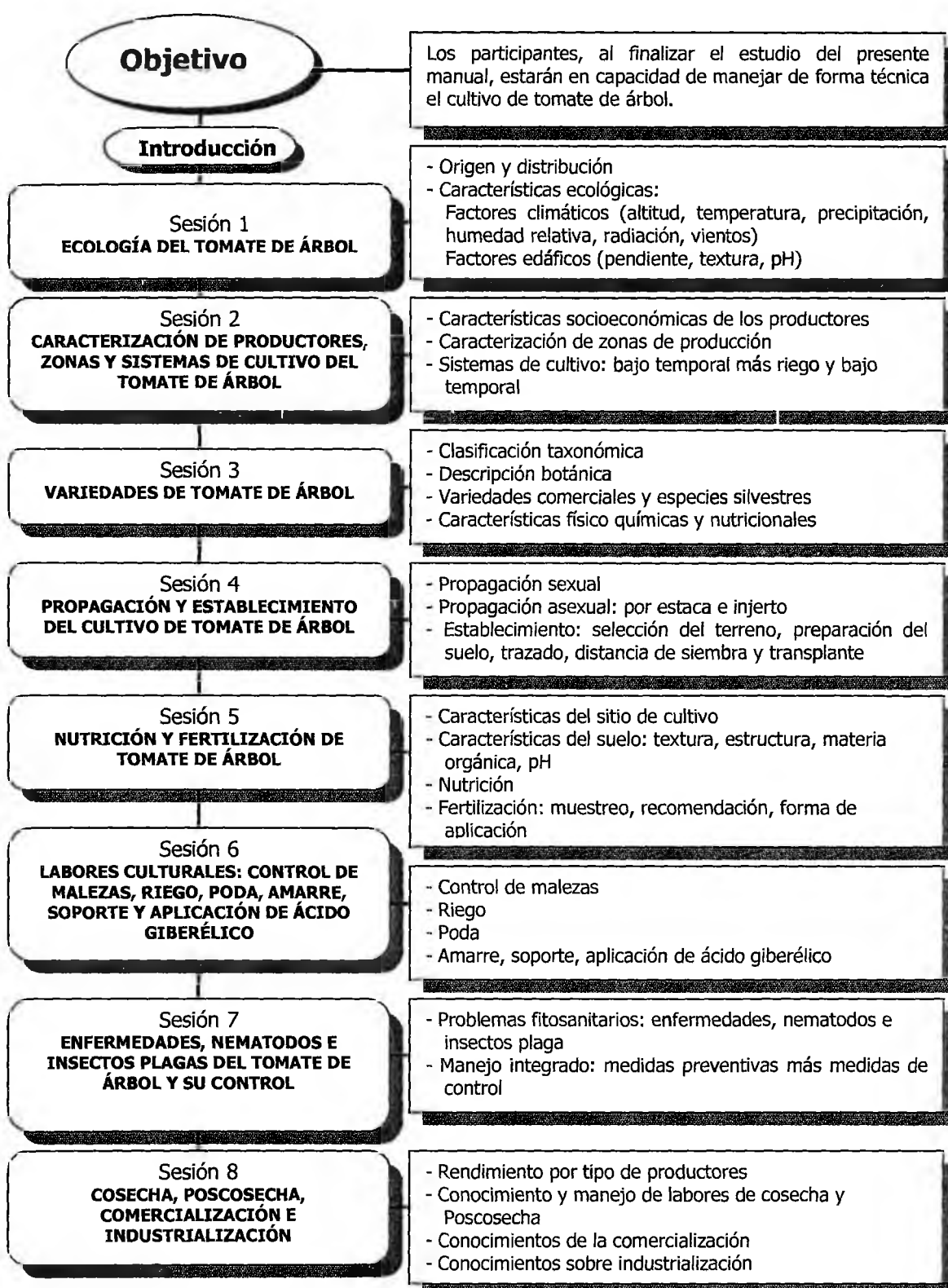
Estas pruebas exigen de los asistentes, distinguir entre distintos hechos y situaciones a veces semejantes, para buscar y establecer relaciones y comparaciones; permiten habituar al capacitando a la reflexión, es decir, a más de la capacidad de memoria, ayudan a ejercitar las operaciones mentales, de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

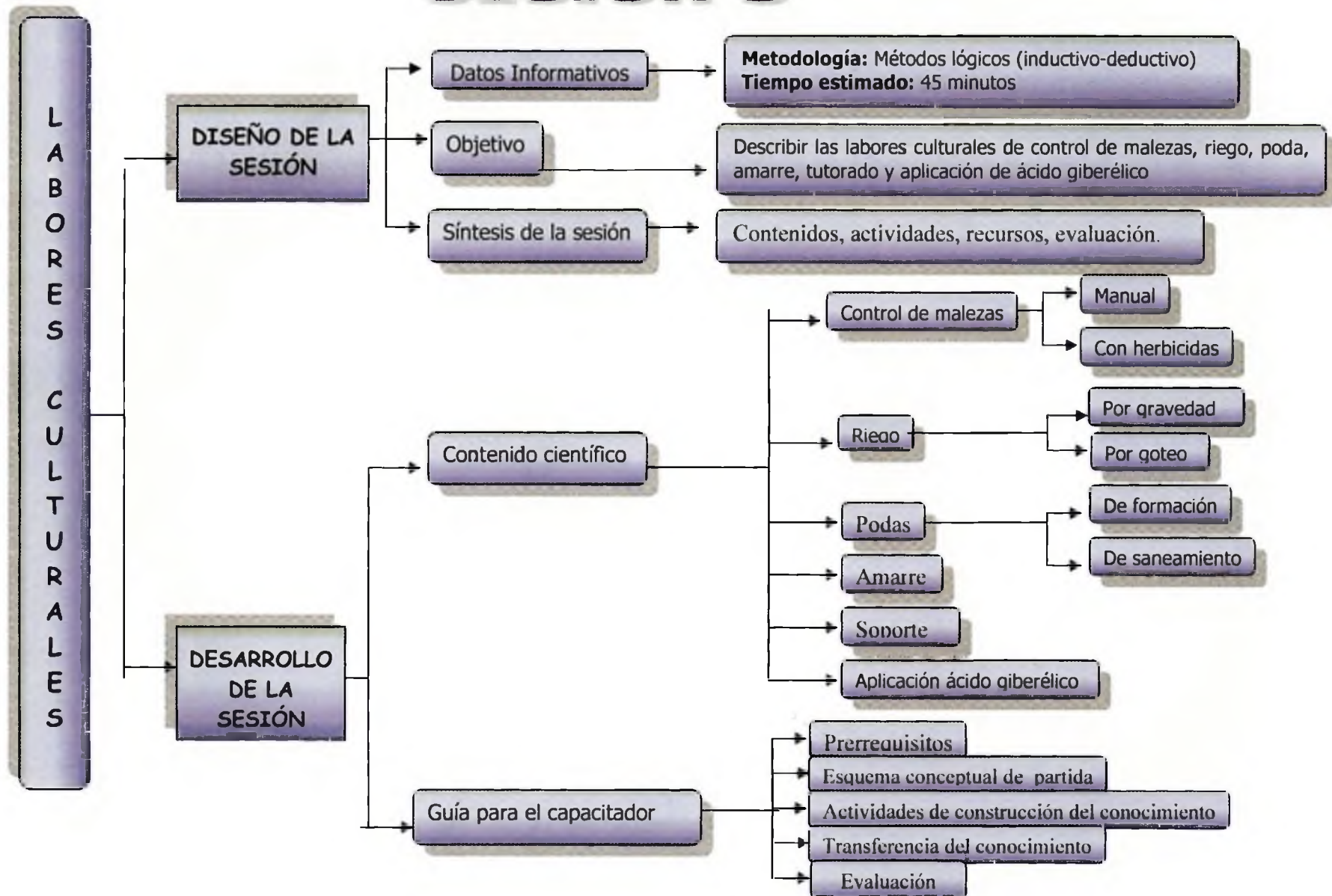
El presente documento, donde se han plasmado los conocimientos tecnológicos generados en Ecuador sobre manejo del cultivo y uso racional de agroquímicos, orientado a su producción ecológica, pretende suplir esa demanda de actualización de tecnológica de los profesionales que asisten directamente a los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

Capacitación Sobre el Cultivo Ecológico
del Tomate de Árbol



Labores Culturales:
Control de Malezas, Riego, Poda,
Amarre, Soporte y Aplicación de
Ácido Giberélico

FLUJOGRAMA SESIÓN 6



DISEÑO DE LA SESIÓN


Datos informativos

Tema: Labores culturales: control de malezas, riego, poda, amarre, soporte y aplicación de ácido giberélico.

Metodología: Métodos lógicos (inductivo - deductivo).

Tiempo estimado: 45 minutos

Objetivo de aprendizaje:



Al finalizar la sesión, los participantes estarán capacitados para realizar las labores culturales de control de malezas, riego, poda, amarre, soporte y aplicación de ácido giberélico en el cultivo de tomate de árbol.

SÍNTESIS DE LA SESIÓN

CONTENIDOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
<p>Conceptuales Control de malezas Riego Poda Amarre Soporte Aplicación de ácido giberélico</p>	<p>Prerrequisitos Diálogo sobre las labores culturales empleadas por los agricultores. (5')</p> <p>Esquema conceptual de partida Diálogo e interrogatorio enfocado a conocer la forma de ejecución de las labores culturales a estudiarse. (5')</p>	<p>Visuales Infocus Diapositivas Fotografías</p> <p>Escritos Papelógrafo Marcadores Masquin Lápices Cuestionarios</p> <p>Verbales Preguntas Discusión</p>	<p>Síntesis Resolución de un cuestionario de reconocimiento; elección de la mejor alternativa.</p> <p>Socialización del instrumento de evaluación. (5').</p>
<p>Procedimentales Observación Análisis Síntesis Exposición</p>	<p>Construcción del conocimiento y experiencias Técnica magistral activa de presentación e interrogatorio. (20')</p>		
<p>Actitudinales Desarrollo de hábitos de un correcto control de malezas, riego, poda, amarre, soporte y aplicación de ácido giberélico.</p>	<p>Transferencia del conocimiento Retroalimentación, ampliación y reforzamiento de conocimientos. (5')</p>		

DESARROLLO DE LA SESIÓN

CONTENIDO CIENTÍFICO



Labores culturales: control de malezas, riego, poda, amarre, soporte y aplicación de ácido giberélico.

CONTROL DE MALEZAS

Las malezas, además de ser hospedantes de plagas y enfermedades, generan condiciones micro-ambientales favorables para el desarrollo de las mismas. Compiten por luz y nutrientes con el cultivo de tomate de árbol, afectando su producción. Es por esto que el cultivo debe mantenerse libre de malezas. Además, esta labor facilita las labores de mantenimiento y cosecha.

La época crítica de competencia de las malezas con el cultivo se da desde la siembra hasta los 6 meses de edad (fase juvenil o vegetativa), pero es recomendable realizar un manejo adecuado hasta los 9 meses. A partir del segundo año el número de limpiezas es menor, debido a que la sombra de las plantas detiene el desarrollo de las malezas.

El número de controles de malezas y su intervalo no ha sido determinado experimentalmente, sin embargo se puede señalar que varían según el sistema de cultivo y las condiciones climáticas.

En el sistema de cultivo bajo temporal más riego de complementación, generalmente el cultivo se asocia con hortalizas o leguminosas (fríjol, vainita, col, cebolla y acelga), durante los seis primeros meses de desarrollo de la plantación. Las deshierbas manuales se realizan cada mes o dos, según convenga, con lo cual el suelo se mantiene libre de malezas, trabajado y cubierto. En las deshierbas se debe tener cuidado de no lastimar las raíces que se encuentran superficiales, para evitar la entrada de patógenos como *Fusarium oxysporum* que pudre las raíces y ocasiona una muerte descendente de la planta; por esta razón, para realizar esta labor no es conveniente utilizar pala o azadón, lo aconsejable es usar machete y cortar las malezas a ras del suelo, sin remover el suelo.

Cuando los cultivos asociados han sido cosechados y cuando las plantas alcanzan la fase de floración y producción, se efectúa una limpieza de las malezas, dejándolas esparcidas en el suelo, procurando que no estorbe el libre acceso y circulación para la cosecha. Si no es posible controlar las malezas en forma manual, su control se realiza aplicando el herbicida Glifosato en dosis de 3 a 5 cc/l de agua, utilizando una pantalla para evitar dañar al cultivo por arrastre del producto por el viento. A partir del segundo año, la frecuencia de limpiezas varía de 3 a 4 meses según la zona, la densidad de siembra y las condiciones climáticas. Ocasionalmente se aplica un herbicida en las calles.

Además, algunos agricultores de la zona de Chordeleg, en Azuay, controlan las malezas mediante el sistema de "mulch". Este sistema consiste en cortar las malezas a ras del suelo y luego colocar una capa de bagazo de caña de azúcar. Esta capa evita que las malezas se desarrollen por falta de luz y, cuando el bagazo se ha descompuesto, constituye un aporte de materia orgánica para el cultivo. La limitación de este sistema es la disponibilidad de bagazo en cantidades suficientes.

En el sistema de cultivo bajo temporal, debido a la naturaleza del sistema que dificulta la asociación con otros cultivos, el control de malezas se realiza aplicando el herbicida Glifosato en dosis de 3 a 5 cc/l de agua, con bomba de mochila, para lo cual es conveniente utilizar una pantalla construida con una lámina de polietileno, para evitar dañar al cultivo por arrastre del producto por el viento. Normalmente se realizan de 3 a 4 controles, a intervalos de cuatro meses. En el segundo año, el número de controles es menor.

Para el caso de que el cultivo se encuentre en terrenos con pendiente, es recomendable formar una pequeña terraza alrededor de cada planta y mantener el resto del terreno con malezas bajas mediante el uso del machete, para evitar la erosión.

RIEGO

El riego es fundamental para una óptima producción del cultivo de tomate de de árbol y la disponibilidad de agua en la frecuencia y cantidad requeridas guarda estrecha relación con el desarrollo del cultivo y las condiciones edáficas y climáticas.

Al respecto, en Ecuador no se han realizado estudios sobre las necesidades hídricas del tomate de árbol, a cuya deficiencia es sensible. Sin embargo, se ha estimado que la planta requiere de alrededor de 1200 mm de precipitación, distribuidos regularmente durante el año, para una producción óptima.

En presencia de precipitaciones superiores a 2000 mm anuales, frecuentes en varias zonas de la provincia de Azuay e Imbabura y donde el cultivo se realiza bajo temporal o lluvias estacionales, es necesario realizar canales de drenaje, debido a que las raíces no resisten el exceso de agua y el encharcamiento. Cuando se presentan estas condiciones, las raíces se pudren, la planta se marchita, las hojas, flores y frutos se caen y la planta muere.

En cambio, en zonas con precipitaciones inferiores a 1000 mm anuales, es necesario disponer de agua suplementaria, la misma que es facilitada al cultivo mediante riego. Esta situación se observa en zonas de las provincias de Imbabura, Pichincha y Tungurahua, donde se utiliza el sistema de cultivo bajo lluvias estacionales más riego de complementación.

La selección del método de riego más adecuado se realiza considerando las características del suelo (profundidad, textura, estructura, drenaje y salinidad), la disponibilidad de agua y el tamaño de la plantación.

El sistema de riego por gravedad, a través de surcos paralelos, canteros y por inundación de coronas dispuestas en espina de pescado, son los sistemas usualmente usados por los agricultores. Entre las ventajas de este sistema se señalan las siguientes: fácil diseño y construcción, bajo costo, no se humedece el follaje, no se lavan los fungicidas y se consigue una buena infiltración del agua en el suelo, tanto en profundidad como en sentido horizontal. Como desventajas: requiere de caudales de agua considerables, permite la dispersión de nematodos, está restringido para suelos arenosos y requiere de personal con experiencia para no causar inundaciones.

La frecuencia de los riegos depende de: el tipo de suelo, las condiciones climáticas, el desarrollo del cultivo y el sistema de riego utilizado. Se ha estimado que bajo el sistema de riego por surcos, la frecuencia varía entre 12 a 15 días, en el sistema de riego por corona, la frecuencia es de 8 a 10 días. En suelos arenosos, los riegos son más continuos y con poca cantidad de agua, y en suelos arcillosos, los riegos son más espaciados, cada 21 días.

En general, las plantaciones deberán establecerse cuando se disponga de agua de lluvia que garantice una buena disponibilidad de humedad en el suelo.

Entre otros sistemas de riego se puede mencionar el riego por aspersión, el cual no es recomendable porque favorece el apareamiento de problemas patológicos al mojar el follaje.

Otro sistema es el riego por goteo, que consiste en la aplicación continua de pequeñas cantidades de agua en el sistema radical de la planta, a través de conductos, con lo cual se ha conseguido mayores producciones. Entre las ventajas se tienen las siguientes: es aplicable en zonas áridas o con escasa disponibilidad de agua de riego, proporciona cosechas más tempranas, baja incidencia de malezas, permite fertilizar y aplicar nematocidas con el agua de riego, se puede regar en zonas ventosas, en cualquier tipo de suelo, en cualquier estado de crecimiento de la planta y durante el día o la noche. No requiere de sistematización. Como desventaja: alto costo de instalación.

En un estudio realizado por Medina (1988) en la parroquia Los Andes, cantón Patate, provincia de Tungurahua, se determinó que el sistema de riego por goteo fue más rentable que los sistemas de riego por gravedad y aspersión, debido a la alta producción del tomate de árbol, sin embargo, la inversión inicial es alta.

PODAS

El ciclo de vida del tomate de árbol comprende 2 fases: fase juvenil o vegetativa, donde la planta presenta la mayor producción de estructuras vegetativas, y la fase adulta que se caracteriza por la producción de flores y frutos o estructuras reproductivas.

El tomate de árbol no requiere de poda de formación, debido a que la planta forma su copa de forma natural a una altura adecuada de 1.5 m, con 3 a 4 ramas principales bien dispuestas.

En la etapa juvenil de crecimiento de la planta, la poda consiste en eliminar los brotes o chupones que aparezcan sobre el tallo principal y las hojas bajas viejas y enfermas.

En la etapa adulta de la planta se realizan podas de mantenimiento, eliminando ramas secas, rotas y enfermas, al menos una vez por año y después de una cosecha. Fisiológicamente el tomate de árbol es un arbusto que florece y fructifica en brotes jóvenes.

Después de cada poda es aconsejable desinfectar las heridas aplicando compuestos cúpricos (80g de Cuprosan 311, disueltos en 20 litros de agua).

Como labor complementaria a las podas, es conveniente recoger todo el material orgánico quitado a las plantas, sacarlo del cultivo y enterrarlo o quemarlo.

AMARRE Y SOPORTE

Generalmente las ramas del tomate de árbol, tienden a romperse por el peso de los frutos y más aún cuando la zona es ventosa, causando pérdidas de producción. Para evitar la rotura de las ramas, éstas se amarran entre sí, de forma que la copa de la planta quede circundada. El material más aconsejado para amarrar las ramas son los retazos de telas de las fábricas de confección de ropa. Este material no es rígido, lo cual evita que las ramas se corten cuando aumentan de grosor. En ocasiones es conveniente apuntalar las ramas con madera para evitar se rompan.

APLICACIÓN DE ÁCIDO GIBERÉLICO

La aspersión directa a las inflorescencias, cuando las primeras flores hayan abierto, de cualquiera de los productos (New gibb, Pro gibb o Bio gibb, en dosis de 2 g/l de agua) logra incrementar la producción hasta en 2 frutos por racimo floral y hasta en 20 g el peso de los frutos.

GUÍA PARA EL CAPACITADOR



PRERREQUISITOS

Entable una breve conversación con los cursantes respecto a las labores culturales que ellos realizan y los nombres que asignan a estas labores. Esta información le servirá para unificar la terminología a emplearse. Luego despierte su interés planteándoles las siguientes interrogantes: ¿Tendrá importancia realizar las labores culturales planificadamente?; ¿afectará el rendimiento de la planta, la forma de realizar estas labores?; ¿estarán ustedes realizando correctamente las labores culturales?

Recuerde que estos cuestionamientos no requieren respuestas, solamente le permitirán cautivar la atención de los asistentes. Invítelos a participar activamente durante el desarrollo de la sesión para encontrar las respuestas a dichas preguntas.

Con este diagnóstico de conocimientos que tienen al respecto, usted podrá determinar el nivel de profundidad y explicación con que deberá desarrollar los contenidos de la sesión.

ESQUEMA CONCEPTUAL DE PARTIDA

Oriente el diálogo a determinar la forma en que controlan las malezas, el sistema de riego que utilizan; pregunte por los tipos de podas que ellos emplean; averigüe si dentro de sus prácticas culturales realizan el amarre y soporte. Indague, además, si ellos emplean productos para el cuajado de las flores y aumento del tamaño del fruto, entre otras.

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y EXPERIENCIAS

Sesión 6

Labores culturales: control de malezas, riego, poda, amarre, soporte y aplicación de ácido giberélico.

OBJETIVO:

Describir las labores culturales de control de malezas, riego, poda, tutorado y aplicación de ácido giberélico en el cultivo de tomate de árbol.

Reynán J., Miras, M., Mañón V.

Slide 1

Posterior a la lectura del tema y el objetivo, indique que la ejecución adecuada de las labores culturales citadas les permitirá evitar pérdidas en la producción del tomate de árbol, pues no basta con realizar estas labores, sino también conocer la forma y el tiempo de aplicación oportunos. Es fundamental que su auditorio conozca que el manejo del cultivo, en este sentido, depende únicamente de la predisposición del agricultor para adoptar las sugerencias que en la presente sesión se pondrán de manifiesto.

Dé lectura al slide, de tal forma que permita únicamente despertar o mantener el interés de los asistentes, mas no con el afán de desarrollar inmediatamente los cuestionamientos que en él se plantean.

Pensemos:

- ¿Las prácticas culturales usadas en los dos sistemas de producción serán similares?
- ¿Será necesario controlar las malezas durante todo el ciclo del cultivo o solamente hasta cierta época?
- ¿Por qué será tan importante controlar las malezas?
- ¿Cuál será el tipo de riego más adecuado para el tomate de árbol?
- ¿Qué tipo de poda será la más conveniente utilizar para lograr un buen rendimiento?

Rozas, J., Pérez, E., Mallo, V.

Slide 2



Slide 3

Con la lectura de este slide indique que estos temas y subtemas serán desarrollados en el transcurso de la sesión y que en este momento sólo permitirán una visión general del orden secuencial a seguirse.

Ayúdese del slide para realizar una observación guiada y establecer comparación entre una plantación de tomate de árbol enmalezada con una plantación de tomate de árbol con control manual de malezas. La comparación podría plantearse mediante las siguientes interrogantes:

¿En cuál de las dos plantaciones el tomate compite por luz y nutrientes?

¿En cuál de los dos casos habrá mayor incidencia de plagas y enfermedades? ¿Por qué?

¿En cuál de las plantaciones hay mayor dificultad en las labores de fertilización, amarre y soporte?

Si las respuestas no son acertadas en la medida esperada, intervenga con expresiones aclaratorias.



Slide 4



Slide 5

Concluidas las comparaciones, a manera de resumen presente el slide sobre los daños que ocasionan las malezas.

Emplee este slide para ejemplificar el alcance en perjuicio del cultivo frente a las plagas y enfermedades ocasionadas por la presencia de las malezas que constituyen reservorios de las mismas.



Slide 6

Previo a la presentación del slide correspondiente, formule la pregunta: ¿Serán similares las prácticas culturales sobre el control de malezas empleadas en los dos sistemas de producción? Reciba de manera imparcial todas las respuestas que se manifiesten, luego, sin emitir criterio alguno al respecto, indique que mantendrá la inquietud en ellos hasta culminar con la explicación.

Presente los slides 7 y 8 e inicie la explicación detallada sobre las labores de control de malezas propias de cada sistema de producción. Al finalizar la presentación corrobore y/o descarte las respuestas manifestadas momentos antes por su auditorio, despejando así cualquier duda o inquietud con su comentario final.

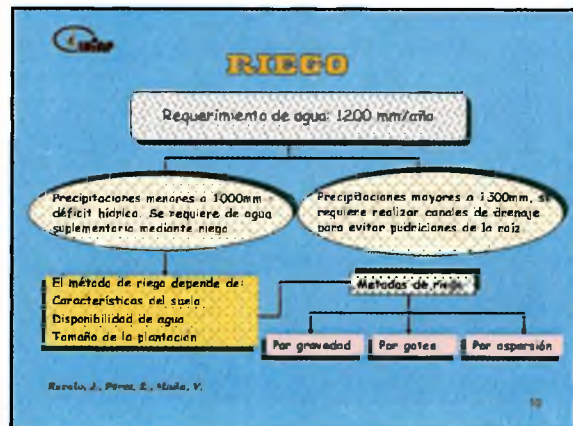
Slide 7

Slide 8

Al presentar las fotografías del slide, explique las ventajas y desventajas del control de malezas mediante este procedimiento, aclarando que el uso del mulch es una de las mejores alternativas que puede usar el agricultor, siempre que exista material a su alcance.

Slide 9

Con el diseño del slide ayude a su auditorio a situarse en el sistema de producción bajo lluvias estacionales más riego de complementación, enfocando los métodos de riego existentes en el mismo. Explique de manera sintética qué comprende cada uno de los métodos de riego citados.



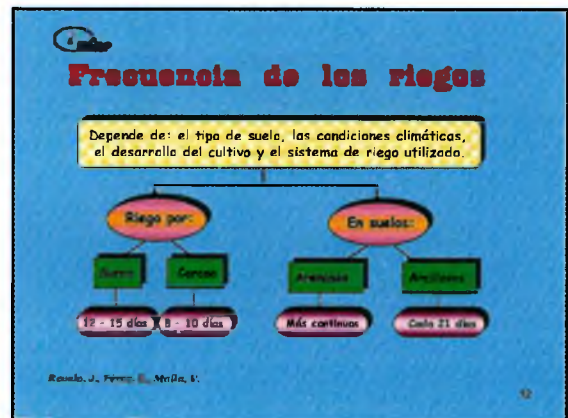
Slide 10



Slide 11

A manera de síntesis y reafirmación, presente el slide haciendo énfasis en los tiempos de aplicación del riego. Además, no olvide recomendar prácticas de drenaje en aquellos sitios que emplea el sistema de producción bajo lluvias estacionales.

Explique las diferentes alternativas que presenta el riego por gravedad, procurando utilizar todas las características visibles en las fotografías y que permitan ser descritas y comparadas entre las 3 opciones.



Slide 12

	Métodos de riego		
	Por gravedad	Por goteo	Por aspersión
Ventajas	Bajo costo	Poco zonas de baja precipitación	Poco aspersión
	Fácil diseño y construcción	Poca disponibilidad de agua	
	No moja las hojas	Mayor producción	
	No trae las fungicidas	Baja incidencia de malezas	
	Buena infiltración de agua	No requiere sistematización	
	Trabaja de los sembrados		Mayor infiltración de aspersión
	No apto para suelos arenosos		
	Requiere personal con experiencia		

Slide 13

Retome el tipo de sistema con el que se está trabajando y los métodos de riego existentes en el mismo. Presente el slide y conforme va leyéndolo explique las características si es menester. Concluida la explicación, manifieste los argumentos por los que son empleados en menor medida los métodos de riego por aspersión y goteo.

Previa la presentación del slide cuestione ¿Qué son las podas?, ¿para qué se realizan? y ¿cuántos tipos de podas existen? Corrobore o descarte las respuestas ampliando la explicación. Seguidamente presente el slide e intervenga con la interpretación del mismo.



Slide 14

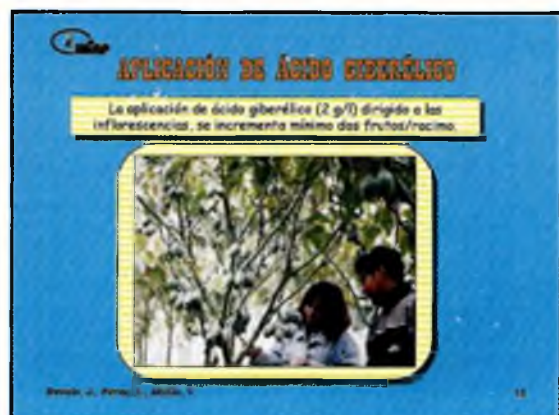


Slide 15

Presente la primera fotografía de este slide, pregunte si ellos han vivenciado alguna vez esta escena. Frente a la posible respuesta afirmativa, pregunte nuevamente: ¿qué medidas han tomado para evitarlo?

Luego de escuchar sus respuestas, presente la segunda fotografía y dé la pauta de cómo proceder en estos casos, sugiriendo la mejor manera de hacerlo.

Presente el slide respectivo y señale que a más de las prácticas culturales ya estudiadas, existe una que permite obtener mayor rendimiento y que se trata de la aplicación de ácido giberélico durante la época de floración. Explique las ventajas, modo de aplicación, tiempo adecuado, etc.



Slide 16

Recuerde

La naturaleza humana requiere de incentivos para un mejor desenvolvimiento en el proceso de inter-aprendizaje, por lo tanto resalte y elogie la participación de los cursantes durante el desarrollo de la sesión.

TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO



Esta etapa le permite verificar y/o reforzar los contenidos conceptuales que no fueron debidamente asimilados por su auditorio, por lo tanto procure satisfacer sus inquietudes.

Una vez dilucidadas todas las inquietudes, organice grupos de 4 personas y aplique el instrumento de evaluación respectivo; las preguntas pueden estar enfocadas a considerar los siguientes aspectos:

- Importancia del control de malezas
- Formas y tiempo de control de malezas
- Sistemas de riego
- Importancia de las podas
- Importancia de la aplicación del ácido giberélico

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Cuestionario de reconocimiento y elección



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 6 LABORES CULTURALES: CONTROL DE MALEZAS, RIEGO, PODA, AMARRE Y TUTORADO

El presente cuestionario permitirá determinar el nivel de cumplimiento de los objetivos propuestos, por lo que le solicitamos responder con la mayor veracidad posible.

Subraye la respuesta correcta

1. ¿Por qué es importante eliminar las malezas?

- a) Porque dificultan el libre acceso del agricultor al sembrío.
- b) Porque son hospedantes de plagas y enfermedades y compiten con el cultivo por luz y nutrientes.
- c) Porque no proporcionan rédito económico al agricultor.

2. ¿Cuál es la época en la que se debe realizar un mayor control de malezas?

- a) Desde el transplante hasta los 6 meses de edad.
- b) De los 6 a los 9 meses de edad.
- c) Desde el transplante hasta los 2 años de producción.

3. ¿Por qué es importante tener cuidado de no lastimar las raíces mientras realiza el control de malezas?

- a) Para evitar la muerte de la planta.
- b) Para evitar la marchitez de la planta.
- c) Para evitar la entrada de patógenos como *Fusarium oxysporum* que pudre las raíces y ocasiona una muerte descendente de la planta.

4. ¿De las siguientes herramientas cuál emplearía para eliminar las malezas?

- a) Pala
- b) Azadón
- c) Machete

5. Durante los 6 primeros meses del cultivo, ¿cada qué tiempo realizaría el control de las malezas?

- a) Cada mes
- b) Cada 2 meses
- c) Cada 3 meses

6. De las formas de control de malezas que a continuación se mencionan, ¿cuál genera menor impacto al ambiente?

- a) Sistema de mulch
- b) El empleo del herbicida glifosato

7. ¿Cuáles son los síntomas de una planta cuando se presentan encharcamientos?

- a) Hojas y tallo vigorosos y turgentes.
- b) Pudrición de raíces, marchitez de la planta, caída de hojas, flores y frutos.
- c) Amarillamiento de las hojas.

8. ¿Cuáles son las ventajas del empleo del sistema de riego por gravedad?

- a) Aplicación en zonas ventosas, en cualquier tipo de suelo y en cualquier estado de crecimiento de la planta.
- b) Fácil diseño, bajo costo, evita el lavado de fungicidas, buena infiltración del agua en el suelo.

9. Si el suelo de la plantación es arcilloso, ¿cada qué tiempo realizaría el riego?

- a) Cada 30 días
- b) Cada 15 días
- c) Cada 21 días

10. ¿Cuál es la desventaja del sistema de riego por aspersión?

- a) Favorece el apareamiento de problemas patológicos al mojar el follaje.
- b) Alto costo.
- c) Se limita a los suelos arcillosos.

11. ¿Por cuál de los siguientes sistemas de riego optaría usted?

- a) Por aspersión
- b) Por gravedad
- c) Por goteo

12. ¿Qué tipo de poda es recomendable realizar al tomate de árbol?

- a) Poda de formación.
- b) Poda sanitaria.

13. Después de cada poda es aconsejable:

- a) Atar las ramas de manera circular y colocar puntales de soporte.
- b) Desinfectar las heridas aplicando compuestos cúpricos.
- c) Aplicar el herbicida glifosato.

14 ¿Qué ventajas se logra mediante la aplicación del ácido giberélico?

- a) Mejorar la producción e incrementar el peso del fruto.
- b) Estimular una floración temprana.
- c) Eliminar las malezas.

¡Gracias por su colaboración!

Concluida la tarea, solicite que el coordinador de cada grupo exponga el trabajo, y compare sus respuestas. Previa a la corrección, solicite que se respeten las respuestas iniciales, esto es, sin corregirlas.