

SB  
211  
-C3  
US  
v.2

# UNIDADES DE APRENDIZAJE PARA LA CAPACITACION EN TECNOLOGIA DE PRODUCCION DE MANDIOCA

# 2

030112

## MANEJO DE MATERIAL DE PROPAGACION DE MANDIOCA

**Pedro Luis Pires de Mattos**  
**Julio Francisco Thomazelli**  
**Tomás G. Mayeregger**  
**Alfredo Augusto Cunha**  
**Julio Caballero Candia**  
**Rodolfo Pletsch**  
**Mario Takahashi**

CIAT - BID  
CNPMPF - EMATERS - IAPAR - UNESP  
INTA - SEAG - IAN  
1992

# MANEJO DE MATERIAL DE PROPAGACION DE MANDIOCA

## **Autores:**

Pedro Luiz Pires de Mattos, M. Sc.

Lucio Francisco Thomazelli, M.Sc.

Tomás G. Mayeregger, Tecn. Agr.

Alfredo Augusto Cunha, M. Sc.

Julio Caballero Candia, Ing. Agr.

Rodolfo Pletsch, Tecn. Agr.

Mario Takahashi, Ing. Agr.

## **Asesoría científica:**

Carlos Lozano, Ph. D.

Rafael Laberry, M. Sc.

## **Coordinación general:**

Vicente Zapata S., Ed. D.

Jesús A. Reyes, M. Sc.

## **Producción:**

Lucy García S., Ing. Agr.

Nora Cristina Mesa C., M.Sc.

Juan Carlos Londoño, Biól.

## **Diagramación:**

Juan Carlos Londoño, Biól.

La serie de unidades de aprendizaje sobre tecnologías de producción de mandioca fue elaborada y publicada con el auspicio del **Banco Interamericano de Desarrollo (BID)** Proyecto de Formación de Capacitadores, convenio CIAT-BID: ATN/SF-3840-RE (2).

Otros títulos de la misma serie:

1. Manejo y conservación de suelos en mandioca
3. Validación de variedades de mandioca con participación de agricultores
4. Manejo integrado de bacteriosis en mandioca
5. Manejo integrado del marandová de la mandioca en el Cono Sur
6. Uso de raíces y parte aérea de la mandioca en la alimentación animal

Pires de Mattos, Pedro Luis ; Thomazelli, Julio Francisco ; Mayeregger, Tomás ; Cunha Alves, Alfredo Augusto ; Caballero, Julio ; Pletsch, Rodolfo ; Takahashi, Mario. Manejo de material de propagación de mandioca / Asesores científicos, Carlos Lozano, Rafael Laberry; coordinación general, Vicente Zapata S., Jesús Reyes ; producción, Lucy García S., Nora Cristina Mesa C., Juan Carlos Londoño; diagramación, Juan Carlos Londoño. -- Cali, Colombia : Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1992. \_\_\_ p. Es. --(Unidades de Aprendizaje para la capacitación en tecnología de producción de mandioca).

Incluye 25 diapositivas col. y 9 transparencias

ISBN

Publicado en cooperación con el Banco Interamericano de Desarrollo, BID ; Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina S.A., EPAGRI S.A. ; Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA ; Servicio de Extensión Agrícola Ganadera, SEAG ; Dirección de Investigación Agrícola, DIA ; Centro Nacional de Pesquisas de Mandioca e Fruticultura Tropical, CNPMF ; Instituto Agronómico do Paraná, IAPAR.

1. Yuca--Material de propagación. 2. Yuca--Estacas. 3. Yuca--Propagación. 4. Yuca--Ramas--Sistemas de almacenamiento. I. Pires de Mattos, Pedro Luiz; II. Thomazelli, Lucio Francisco. III. Mayeregger, Tomás. IV. Cunha Alves, Alfredo Augusto. V. Caballero, Julio. VI. Pletsch, Rodolfo. VII. Takahashi, Mario. VIII. Banco Interamericano de Desarrollo. IX. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina S.A. X. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. XI. Servicio de Extensión Agrícola Ganadera. XII. Dirección de Investigación Agrícola. XIII. Centro Nacional de Pesquisas en Mandioca e Fruticultura Tropical. XIV. Instituto Agronómico do Paraná.

## Agradecimientos

Los autores de este material agradecen al doctor J. Carlos Lozano y al ingeniero Rafael Laberry, patólogos del Programa de Yuca del CIAT, el apoyo técnico que les brindaron durante todas las etapas de su formación como capacitadores y en la elaboración de esta Unidad de Aprendizaje. A los doctores Vicente Zapata S. y Jesús Antonio Reyes, del Programa de Capacitación científica del CIAT, por las múltiples contribuciones que ellos hicieron para la publicación de esta serie de materiales, dignas de reconocimiento de todos aquellos que se benefician de la capacitación que se imparte mediante el empleo de las Unidades de Aprendizaje.

*Los autores.*



	Página
• Preparación y transporte de las ramas para su almacenamiento.....	2-11
• Viabilidad .....	2-12
• Limpieza de ramas y corte de estacas .....	2-12
• Tamaño y número de los nudos en las estacas.....	2-13
Bibliografía .....	2-15
Práctica 2.1. Selección del cultivo y de las plantas para la obtención de ramas de buena calidad .....	2-16
Práctica 2.2. Efecto del almacenamiento en la viabilidad de las ramas, corte de extremos secos (limpieza), corte de estacas. .	2-20
Práctica 2.3. Influencia de la calidad de las estacas en la germinación (brotación) .....	2-26
Resumen de la Secuencia 2 .....	2-29
<b>Almacenamiento de las ramas</b>	
• Sistemas de almacenamiento .....	3-9
Bibliografía .....	3-13
Práctica 3.1 Preparación de sistemas de almacenamiento apropiados para mantener la viabilidad de las ramas .....	3-14
Práctica 3.2 Evaluación de tres sistemas de almacenamiento de ramas .....	3-18
Resumen de la Secuencia 3 .....	3-24
Evaluación final de conocimientos .....	3-25

<b>Anexos</b>	<b>Página</b>
Anexo 1. Evaluación del evento de capacitación .....	A-5
Anexo 2. Evaluación del desempeño de los instructores .....	A-8
Anexo 3. Evaluación de los instructores .....	A-10
Anexo 4. Manejo del material de propagación de la mandioca ....	A-14
Anexo 5. Diapositivas que complementan la Unidad .....	A-15
Anexo 6. Transparencias para uso del instructor .....	A-17



## Prefacio

En las últimas décadas el Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, en colaboración con los programas nacionales de investigación agrícola, ha desarrollado tecnología para los cultivos de frijol, mandioca y arroz. Al mismo tiempo, el Centro ha contribuido al fortalecimiento de la investigación en los programas nacionales mediante la capacitación de muchos de sus investigadores. Como consecuencia, ahora existe en América Latina un acervo de tecnologías disponibles para los agricultores y un número importante de profesionales expertos en los cultivos mencionados.

También existe en nuestros países latinoamericanos un gran número de extensionistas dedicados a estos cultivos. Sin embargo, muchos de ellos no han tenido la oportunidad de actualizarse en las nuevas tecnologías y, por lo tanto, el flujo de éstas a los agricultores no ocurre con la rapidez y amplitud requeridas para responder a las necesidades de mayor producción de alimentos y de mejoramiento de los ingresos de los productores. Para superar esta limitación, el CIAT ha fomentado la creación de redes de capacitación que ayuden a los extensionistas a actualizarse en las nuevas tecnologías.

Las nuevas redes están integradas por profesionales expertos en frijol, mandioca o arroz, quienes, bajo la orientación del CIAT, aprendieron métodos de aprendizaje para capacitar a otros profesionales, y están provistos por ello de materiales de apoyo para la capacitación, llamados Unidades de Aprendizaje, una de las cuales es la presente.

Se han desarrollado tres redes de capacitación, cuyos integrantes, en el proceso de su transformación de especialistas agrícolas en “capacitadores” de profesionales agrícolas, elaboraron las Unidades de Aprendizaje. Creemos que ellas son instrumentos dinámicos que esperamos sean adoptados por muchos profesionales quienes, a su vez, harán ajustes a su contenido para adecuarlas a las condiciones locales particulares en que serán usadas.

Hasta ahora las Unidades han pasado exitosamente la prueba de su uso. Pero sólo con el correr del tiempo veremos si realmente han servido para que la tecnología llegue a los agricultores, mejorando su bienestar y el de los consumidores de los productos generados en sus tierras. Con el ferviente deseo de que estos beneficios se hagan realidad, entregamos las Unidades para su uso en las redes y fuera de ellas.

En el desarrollo metodológico de las Unidades y en su producción colaboraron muchas personas e instituciones. A todas ellas nuestro reconocimiento, y especialmente a los nuevos capacitadores, así como a los dirigentes de sus instituciones, y a los científicos del CIAT.

Un particular agradecimiento merece la señora Flora Stella Collazos de Lozada por la eficaz y eficiente transcripción de los originales.

Hacemos también un claro reconocimiento tanto de la labor de dirección de la estrategia de formación de capacitadores, realizada por Vicente Zapata S., Ed. D., como de su acertada dirección de las actividades de capacitación de las cuales surgió la serie de Unidades de Aprendizaje para la Capacitación en marandová.

Finalmente, nuestro agradecimiento al Banco Interamericano de Desarrollo, entidad que financió el Proyecto para la Formación de Capacitadores, el cual incluye la producción de estas Unidades.

---

*Gerardo E. Häbich*

Director Asociado, Relaciones Institucionales

CIAT

## Características de la audiencia

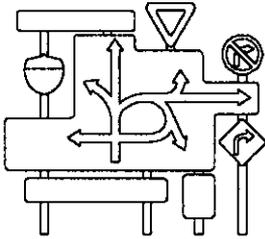


Esta Unidad está diseñada para capacitar acerca del manejo del material de propagación de la mandioca, y está dirigida principalmente a asistentes técnicos, profesores de la materia en las universidades, técnicos de extensión agrícola de institutos gubernamentales y empresas privadas, técnicos, productores y líderes en el cultivo de la mandioca. También constituye material de apoyo para quienes, una vez capacitados, transfieran la tecnología apropiada a otros técnicos y productores dedicados al cultivo.

La capacitación que se lleve a cabo con este material estará dirigida a personas que poseen conocimientos generales del cultivo, pero necesitan actualización en el manejo del material de propagación de la mandioca.

En esta oportunidad se busca satisfacer el interés que los profesionales han manifestado en las entidades de sus respectivos países por conocer sobre esta temática.

## Instrucciones para el manejo de la Unidad



Esta Unidad de Aprendizaje ha sido preparada para su uso en el área del Cono Sur, por lo cual en ella se hace referencia específica a ese contexto geográfico y a los agroecosistemas comprendidos en dicha región. Las personas interesadas en emplear este material para la capacitación en otras regiones o países deberán realizar los ajustes necesarios, tanto en el contenido teórico como en aquellas partes que se refieren a los resultados de la investigación local.

El contenido de la Unidad se distribuye en tres (3) secuencias instruccionales, con recursos metodológicos y materiales de apoyo, con el fin de facilitarle a la audiencia el aprendizaje. Para optimizar su utilidad sugerimos tener en cuenta las siguientes recomendaciones.

Antes de usar la Unidad cerciórese de que sus componentes (páginas de contenido, diapositivas y transparencias) se encuentren en buen estado y con la secuencia adecuada; familiarícese con ellos; asegúrese de contar con el equipo necesario para proyectar las diapositivas y transparencias; compruebe su buen funcionamiento; ponga en práctica los recursos metodológicos de la Unidad, midiéndoles el tiempo para que pueda llevar a cabo todos los eventos de instrucción (preguntas, respuestas, ejercicios, presentaciones, etc.); prepare los sitios y materiales que necesite para las prácticas de campo y finalmente asegúrese de tener a mano todos los materiales necesarios para la instrucción.

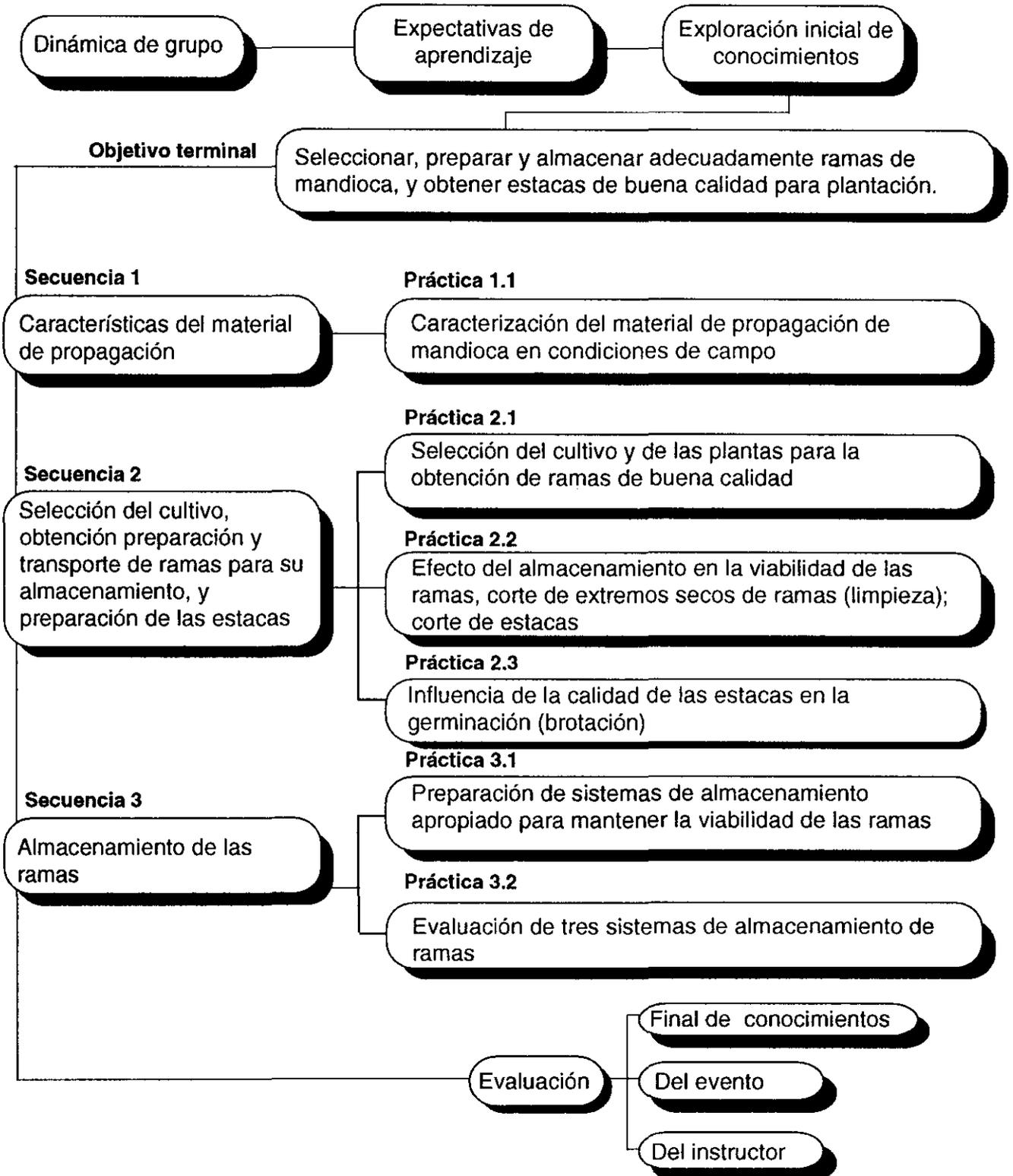
Durante el uso de la Unidad tenga siempre presente que los participantes en el curso son los protagonistas de su propio aprendizaje, por lo tanto, anímelos a participar activamente; revise continuamente el flujograma de actividades programadas y el tiempo que ha destinado para cada una con el fin de asegurar su cumplimiento; evite las discusiones personales innecesarias para que pueda cumplir con los objetivos de la Unidad; escriba las observaciones que, según su criterio, permiten mejorar el contenido y la metodología de la Unidad; haga énfasis en los objetivos específicos para aumentar la concentración de la audiencia; centre la atención de los participantes en los puntos principales y en la relación que tienen todos los subtemas con el objetivo terminal de la Unidad.

Para desarrollar cada secuencia, el instructor discutirá los objetivos específicos, luego expondrá el contenido técnico e introducirá las prácticas y ejercicios en el aula y en el campo.

A los participantes se les hará una evaluación formativa y al final del taller se realizará la evaluación sumativa.

Después de usar la Unidad cerciórese de que todos sus elementos queden en buen estado y en el orden adecuado; obtenga información de retorno con respecto a su eficacia como instrumento de aprendizaje; responda a las inquietudes de la audiencia y haga las preguntas que considere convenientes. Insista en la consulta de la bibliografía recomendada y en la búsqueda de información más detallada sobre los temas del contenido que hayan despertado mayor interés en la audiencia. Finalmente, después de transcurrido el tiempo necesario, evalúe la forma en que se está realizando el manejo de material de propagación de la mandioca en la zona de influencia de quienes recibieron la capacitación; sus aplicaciones en los lotes de los productores le indicarán su utilidad y el grado de aprendizaje obtenido.

# Flujograma para el estudio de esta Unidad<sup>1</sup>



1/ El flujograma muestra la secuencia de pasos que el instructor y la audiencia deben dar para lograr los objetivos.

## Dinámica de grupo



Para lograr una mayor integración entre los participantes del evento, se propone que éstos, por parejas, resuelvan el siguiente cuestionario:

	Sí	No
1. ¿Tiene experiencia en el cultivo de mandioca?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Sabe seleccionar estacas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Conoce algunos criterios agronómicos para seleccionar estacas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Tiene experiencia en el almacenamiento de ramas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Conoce algunos criterios agronómicos para seleccionar estacas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Conoce la bacteriosis?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿En su zona de trabajo es necesario almacenar las ramas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Conoce las cochinillas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Sabe cortar estacas de mandioca?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Su experiencia profesional es mayor de 5 años?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Una discusión acerca de lo que encontraron las parejas es una buena manera de finalizar la actividad. Ofrezca un premio a la pareja que tenga el mayor número de similitudes.

El instructor puede optar por otra forma de iniciación, especialmente cuando los participantes han compartido varios días de trabajo en equipo, u otro instructor ha realizado un ejercicio similar al descrito aquí. También se puede prescindir de esta dinámica.

## Expectativas de aprendizaje

### **Orientación para el instructor**

En el cuestionario de Expectativas de Aprendizaje los participantes pueden expresar sus intereses y/o qué esperan del contenido técnico de esta Unidad. Este resultado será correlacionado con los objetivos de la capacitación. Las preguntas deben responderse en forma individual; al terminar cada participante se reunirá con sus compañeros de grupo para compartir sus respuestas. El grupo escogerá un relator quien tendrá a su cargo la presentación de las expectativas del grupo.

Con base en las presentaciones realizadas por los relatores, el instructor clasificará en un papelógrafo la información presentada. Cuando todos los relatores hayan hecho su presentación, el instructor procederá a indicar cuáles expectativas:

- Coinciden plenamente con los objetivos de la Unidad.
- Tienen alguna relación con los objetivos de la Unidad.
- Se refieren a otros aspectos de la capacitación que no han sido considerados en la Unidad.

# Expectativas de aprendizaje

## Instrucciones para el participante



El cuestionario que se presenta a continuación tiene como objetivo correlacionar sus expectativas con las de sus compañeros y con los objetivos de la Unidad. Cuando haya contestado a las preguntas reúnanse con sus compañeros de grupo, comparta con ellos las respuestas y nombren un relator para presentar las conclusiones del grupo.

Tiempo: 20 minutos

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Nivel académico: \_\_\_\_\_

Institución o Entidad: \_\_\_\_\_

Responsabilidad actual en su trabajo

- Investigación
- Extensión
- Docencia
- Administración
- Otros

1. ¿Qué espera usted aprender con el estudio de esta Unidad? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. ¿Cómo espera que le sirvan en su trabajo los conocimientos adquiridos en esta Unidad? \_\_\_\_\_

---

---

---

3. ¿Qué experiencia trae usted al curso que ayude en el desarrollo de esta Unidad? \_\_\_\_\_

---

---

---

## Exploración inicial de conocimientos

### **Orientación para el instructor**

A continuación se presenta un cuestionario con una serie de preguntas que tienen relación con el contenido técnico de la Unidad. Al contestar estas preguntas se espera lograr en los participantes una evaluación de conocimientos sobre los temas principales de la Unidad.

Una vez que los participantes hayan contestado el formulario, el instructor dará las respuestas correctas sin entrar en mayores detalles o explicaciones sobre el por qué de las respuestas.

Al finalizar el estudio de la Unidad se hará la evaluación final de conocimientos para comparar los resultados con la exploración inicial. De esta manera se podrá tener una indicación sobre el progreso logrado por los participantes.

## Exploración inicial de conocimientos

### Instrucciones para el participante



Responder a este cuestionario le ayudará a conocer lo que sabe acerca de los aspectos más importantes de esta Unidad. Cuando lo haya respondido, usted podrá comparar los resultados que obtenga con los que le presente el instructor, y podrá estimar así los conocimientos con que inicia el estudio de este tema.

Tiempo: 15 minutos

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuáles considera usted que son las principales características agronómicas de un material de propagación de mandioca de buena calidad? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Mencione los principales problemas fitosanitarios que afectan la calidad de las ramas de mandioca. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. ¿Cuáles son los criterios que usted recomendaría para hacer una buena selección de lotes y de plantas, en las cuales obtendrá ramas de buena calidad? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Describa cómo se deben preparar las ramas para el almacenamiento en su región. \_\_\_\_\_

---

---

---

5. Cite tres formas de almacenamiento de ramas de mandioca que usted conoce. \_\_\_\_\_

---

---

---

6. Entre las formas de almacenamiento citadas en la pregunta anterior, ¿cuál considera la mejor para su región? \_\_\_\_\_

---

---

---

7. ¿Qué recomendaría usted para preparar y seleccionar estacas de buena calidad para la siembra? \_\_\_\_\_

---

---

---

## Exploración inicial de conocimientos - Información de retorno

### **Orientación para el instructor**

Una vez que los participantes hayan contestado las preguntas del cuestionario, el instructor procede de la siguiente manera:

1. Presenta las respuestas correctas (en papelógrafo, acetato o impresos).
2. Permite que los participantes comparen sus respuestas con las que él ha presentado.
3. Discute brevemente las respuestas sin profundizar demasiado en cada una de ellas.

Para que sea más dinámico este ejercicio, los cuestionarios se pueden intercambiar entre los participantes quienes los revisan. El instructor hace un conteo del número de individuos que contestaron acertadamente cada una de las preguntas. De esta manera el instructor puede saber si es mayor o menor el número de participantes que posee un conocimiento previo acerca de los diferentes tópicos que se tratarán.

Es también recomendable que el instructor ponga a disposición de los participantes las referencias bibliográficas específicas (texto, capítulo, página) que respaldan las respuestas.

## Exploración inicial de conocimientos - Información de retorno



1.
  - Variedad
  - Grado de madurez
  - Viabilidad
  - Relación de diámetros de tallo a diámetro de médula (2:1)
  - Número de yemas
  - Parte de las ramas (basal y medio)
2.
  - Bacteriosis
  - Antracnosis
  - Barrenadores
  - Marandová
3.
  - Lotes con plantas bien desarrolladas (vigorosas), uniformes y libres de plagas y enfermedades y sin mezclas varietales.
  - Plantas: bien maduras, sin daños mecánicos, y sin plagas ni enfermedades.
4. Podar con machete, despuntar los extremos, y acondicionar en atados.
5.
  - Ramas en posición vertical, ubicadas debajo de árboles, y cubiertas.
  - Ramas en posición vertical, ubicadas dentro del bosque (natural o artificial).
  - Ramas en posición horizontal, o vertical a cielo abierto y cubiertas.
  - Camellones (leira).
  - En trinchera
6. Ramas en posición vertical, ubicadas debajo de los árboles y cubiertas.



7. Seleccionar las ramas más vigorosas, sin plagas ni enfermedades; eliminar las partes secas de ellas y cortarlas con dos golpes de machete en dos cortes sin apoyar en ninguna superficie.

## Objetivos

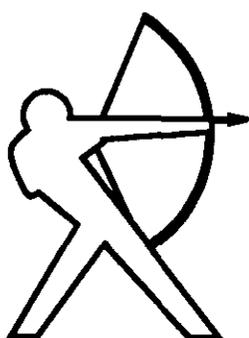
### Terminal

Al finalizar el estudio de esta Unidad los participantes estarán en condiciones de:

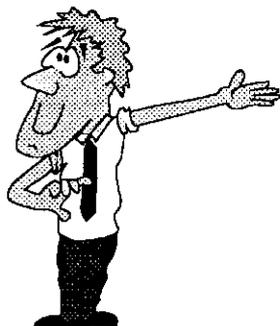
- ✓ Seleccionar, preparar y almacenar adecuadamente ramas de mandioca y obtener estacas de buena calidad para su plantación.

### Específicos

- ✓ Reconocer las características agronómicas y el estado fitosanitario de un material de propagación de buena calidad.
- ✓ Seleccionar el cultivo y las plantas para la obtención de ramas de buena calidad
- ✓ Preparar las ramas de mandioca para su almacenamiento o siembra.
- ✓ Utilizar los sistemas de almacenamiento apropiados para mantener la viabilidad de las ramas según las distintas condiciones climáticas del Cono Sur.



## Introducción



El cultivo de la mandioca en el Cono Sur representa la base energética de la dieta humana y animal, especialmente en Brasil y Paraguay. En general, es un cultivo de subsistencia en áreas pequeñas; sin embargo, hay regiones donde su explotación es empresarial, como en las grandes plantaciones del sudeste de Paraná. La producción anual de raíces de mandioca en el Cono Sur (Argentina, Brasil y Paraguay) es de aproximadamente 6.5 millones de toneladas; el sur de Brasil tiene la mayor participación en ella con cerca del 55%, seguido de Paraguay con 35% y de Argentina con el 10%.

La mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) se propaga por estacas-semilla provenientes de los tallos. Por lo tanto, la calidad de la estaca-semilla es un factor importante que tiene relación directa con la buena brotación, el vigor de la planta y, en consecuencia, con una mayor producción de tallos y raíces. Ahora bien, en los cultivos de mandioca es frecuente observar un alto porcentaje de estacas no germinadas o de plántulas muertas, y una notoria desuniformidad en el desarrollo de las plántulas, lo cual ocasiona bajos rendimientos.

Estos problemas se originan en algunos factores climáticos, edáficos y sanitarios, aunque fundamentalmente en la falta de una buena selección y preparación de las estacas-semilla; en efecto, su calidad depende, básicamente, de las condiciones sanitarias que las rodean, y de ciertas características agronómicas de las plantas en que se cortaron dichas estacas.

También influyen directamente en la calidad de las estacas, las condiciones en que éstas se almacenan. El almacenamiento es necesario en el Cono Sur porque no coinciden las fechas de cosecha y de siembra del cultivo y porque ocurren heladas. Esta Unidad incluye, por tanto, las características del material de propagación de buena calidad, así como los sistemas eficientes de almacenamiento de ramas en las condiciones ambientales del Cono Sur.

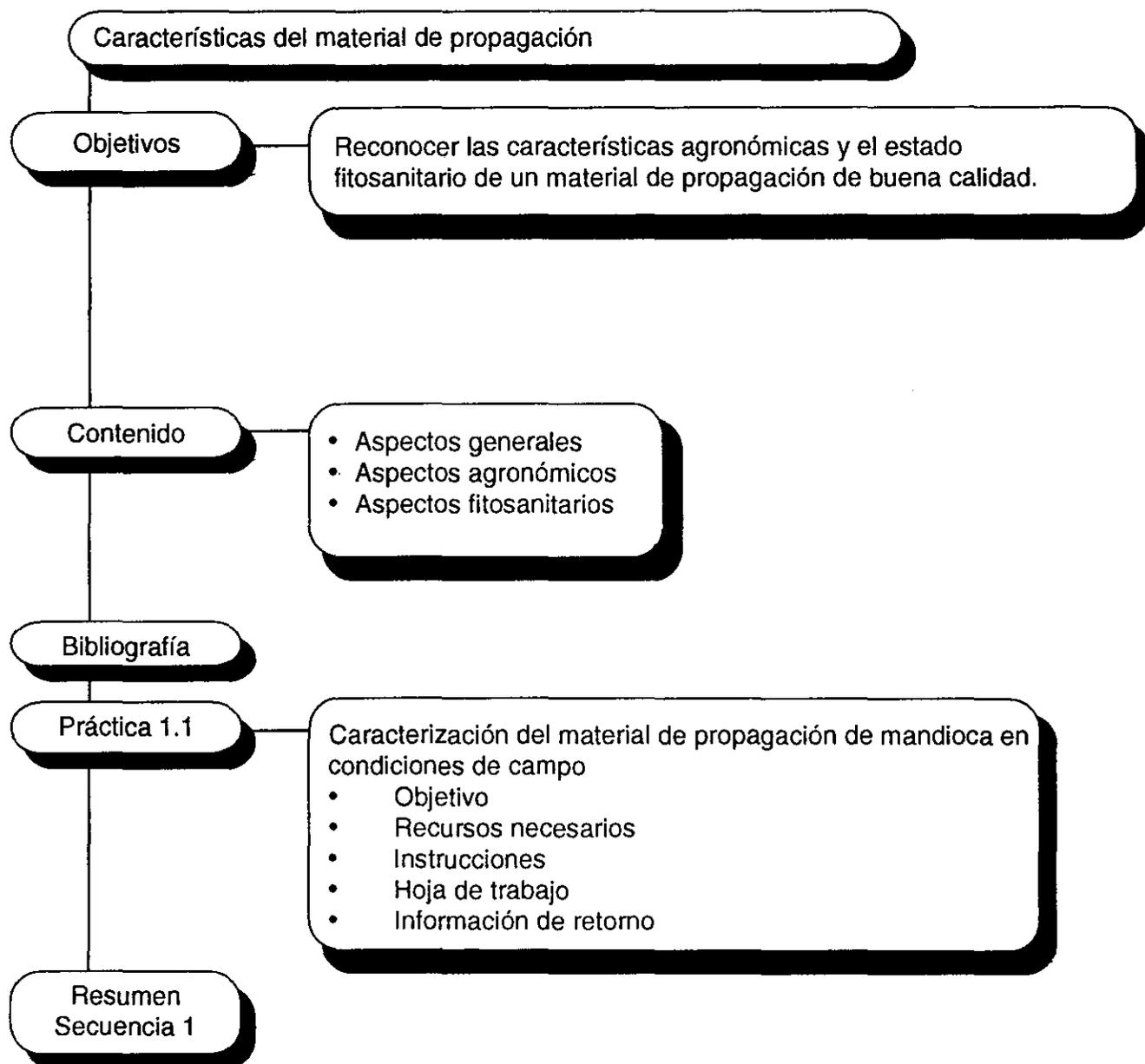
# **Secuencia 1**

## **Características del material de propagación**

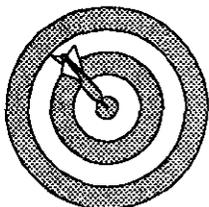
# Contenido

	Página
Objetivo .....	1-7
Información .....	1-9
• Aspectos generales .....	1-9
• Aspectos agronómicos .....	1-9
• Variedad .....	1-9
• Edad de la planta .....	1-10
• Parte del tallo que se escoge .....	1-11
• Relación de diámetro de tallo a diámetro de médula (2:1) .....	1-11
• Aspectos fitosanitarios .....	1-12
• Enfermedades .....	1-12
• Plagas .....	1-14
Bibliografía .....	1-16
Práctica 1.1. Caracterización del material de propagación de mandioca en condiciones de campo .....	1-17
• Objetivo	
• Recursos necesarios	
• Orientación para el instructor	
• Hoja de trabajo	
• Información de retorno	
Resumen de la Secuencia 1 .....	1-23

# Flujograma Secuencia 1



## Objetivo



Al finalizar el estudio de la presente Secuencia el participante estará en condiciones de:

✓ Reconocer las características agronómicas y el estado fitosanitario de un material de propagación de buena calidad.

## Información

### Aspectos generales

La mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) es un cultivo que se propaga vegetativamente por medio de estacas-semilla provenientes de los tallos. Por lo tanto, la calidad de la estaca-semilla es un factor importante que tiene relación directa con la buena brotación, el vigor de la planta y, en consecuencia, con una mayor producción de raíces.

En los cultivos de mandioca es frecuente observar un alto porcentaje de estacas que no germinaron o de plántulas muertas, y una notoria desuniformidad en el desarrollo de las plántulas, fenómenos que ocasionan bajos rendimientos.

Estos problemas se originan en algunos factores climáticos, edáficos y sanitarios, aunque fundamentalmente en la falta de cuidado en la selección y preparación de las estacas-semilla.

Para hacer una buena selección del material de siembra, es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos agronómicos y fitosanitarios en el cultivo de la mandioca:

### Aspectos agronómicos

#### Variedad

Los tallos de una variedad tienen características diferentes de los de otra, principalmente, en cuanto a la capacidad de enraizamiento de las estacas y a la brotación de las yemas, al número de yemas por metro de tallo, al diámetro del tallo, a la distancia entre los nudos, y al vigor de las plantas que de ellos se originan. Además, el ciclo de cultivo de cada variedad tiene una duración diferente; por ello, en caso de sembrar más de una variedad en una misma área, es recomendable sembrarlas en lotes distintos (Figura 1.1).

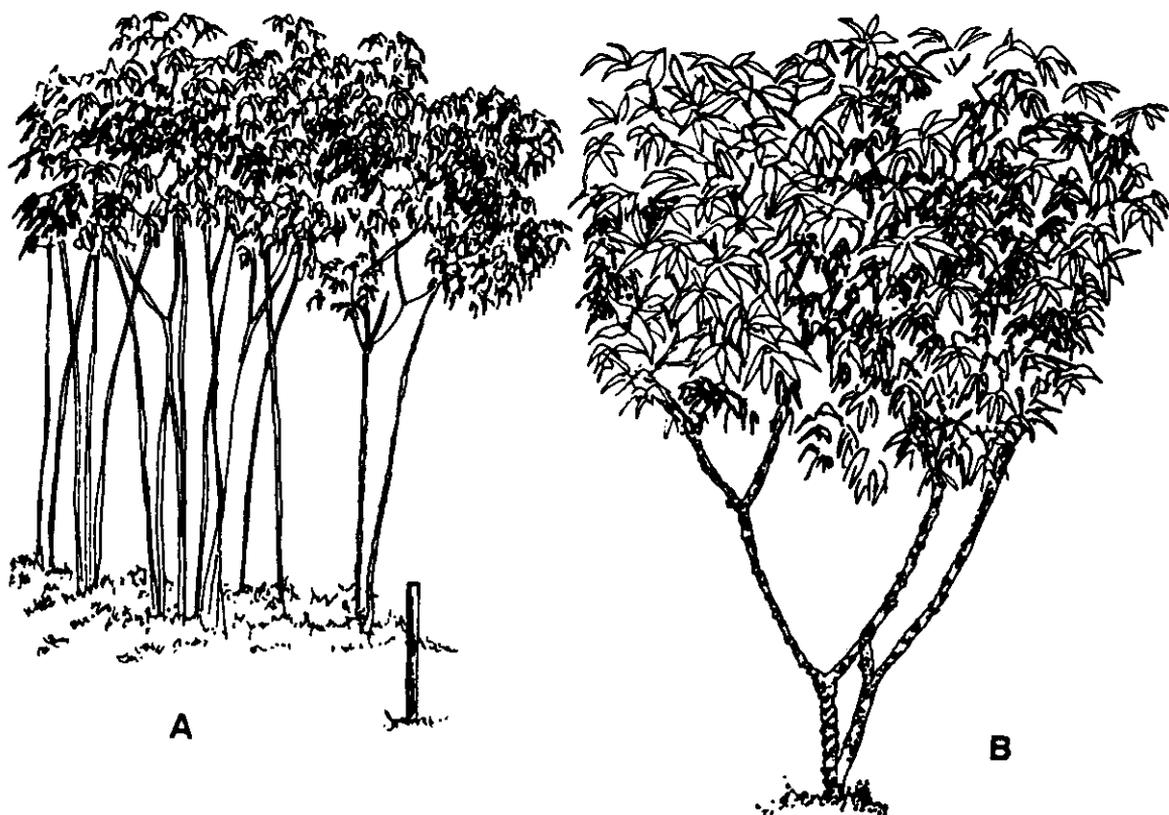


Figura 1.1. Plantas de diferentes variedades: a) sin ramificación, b) con ramificación.

#### Madurez de la planta

Es importante seleccionar el tallo bien maduro, porque los tallos verdes son de difícil conservación por su alto contenido de agua, y más susceptibles al ataque de plagas y enfermedades. Los tallos maduros se obtienen de plantas maduras, que se caracterizan porque han perdido las hojas de abajo hacia arriba.

En el Cono Sur, en las zonas donde no hay heladas, se recomienda utilizar tallos de plantas con 10 a 14 meses de edad. Donde hay heladas, en cambio, se deben utilizar tallos de 8 a 10 meses para el primer ciclo de cultivo, y plantas de 18 a 22 meses para el segundo ciclo.

Cuando se utilicen tallos almacenados, se les debe hacer la prueba de viabilidad. Esta consiste en cortar el tallo y observar la emisión de látex: si éste demora en aparecer, se descartan como material de siembra porque estarán deshidratados.

Parte del tallo que se escoge

Los tallos de la planta de mandioca se dividen en tres partes: basal, media y terminal.

Las partes más apropiadas del tallo para seleccionar las ramas son la basal y la media, porque en ellas hay mayor acumulación de sustancias de reserva, y por su madurez fisiológica (Figura 1.2).

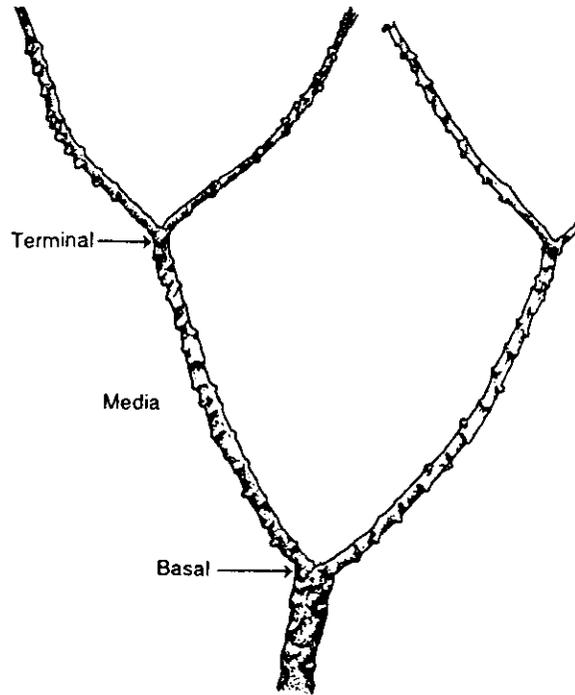


Figura 1.2. Partes de la planta de mandioca, según su madurez fisiológica.

Relación de diámetro de tallo a diámetro de médula (2:1)

A medida que la planta se desarrolla, se producen cambios en la relación leño/médula. Una manera práctica de reconocer la madurez fisiológica del tallo es verificar esta relación en un corte transversal del mismo. Si el diámetro de la médula es igual o menor que la mitad del diámetro del tallo, éste resulta apropiado para el plantío (Figura 1.3).

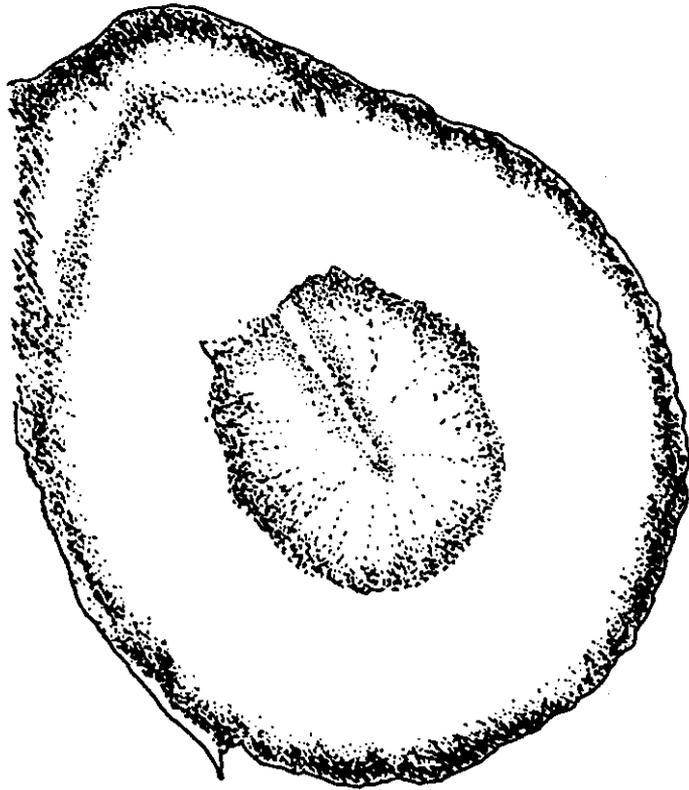


Figura 1.3. Relación leño/médula en el tallo.

## Aspectos fitosanitarios

Al seleccionar material de propagación para nuevos plantíos, debe recordarse que el cultivo de mandioca está sujeto al ataque de plagas y enfermedades que causan daños en sus hojas, ramas y raíces. Es necesario, por tanto, adoptar algunas prácticas básicas para obtener de las estacas buena brotación, buen desarrollo inicial, y una población uniforme que garanticen alta productividad. La selección de plantas que no presenten síntomas de ataques de plagas o enfermedades es una de las prácticas importantes que evitan la diseminación de unas y otras.

## Enfermedades

Los daños ocasionados a los tallos por los patógenos son diversos. Algunos de estos patógenos pueden causar pudriciones internas o externas y chancros corticales o epidérmicos; otros penetran en el sistema vascular del tallo sin presentar síntomas visibles (Figura 1.4).

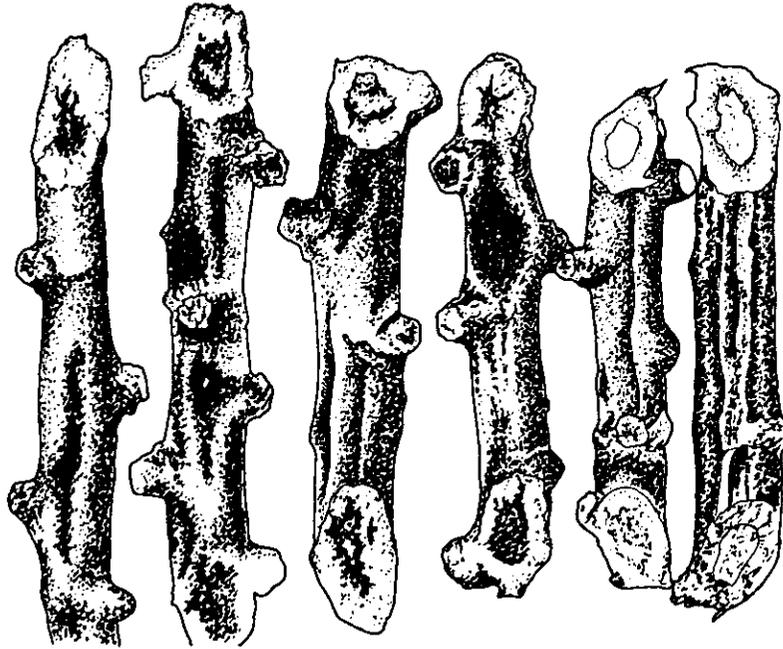


Figura 1.4. Estacas con chancros corticales y epidérmicos.

Varias enfermedades afectan los tallos, entre las cuales destacamos, para el Cono Sur: superbrotamiento, mosaico común y bacteriosis (Figura 1.5). Los patógenos que ocasionan las anteriores enfermedades se diseminan principalmente por medio de las estacas.



Figura 1.5. Plantas con enfermedades en el sistema vascular (superbrotamiento y mosaico común ).

## Plagas

Las plagas también causan grandes daños al tallo. Algunas pueden afectar los tallos en la superficie, como las cochinillas (Figura 1.6), las escamas y los ácaros; otras se localizan dentro del tallo, como los barrenadores. Las heridas hechas en el tallo por algunas plagas pueden facilitar también la entrada de patógenos (Figura 1.7).

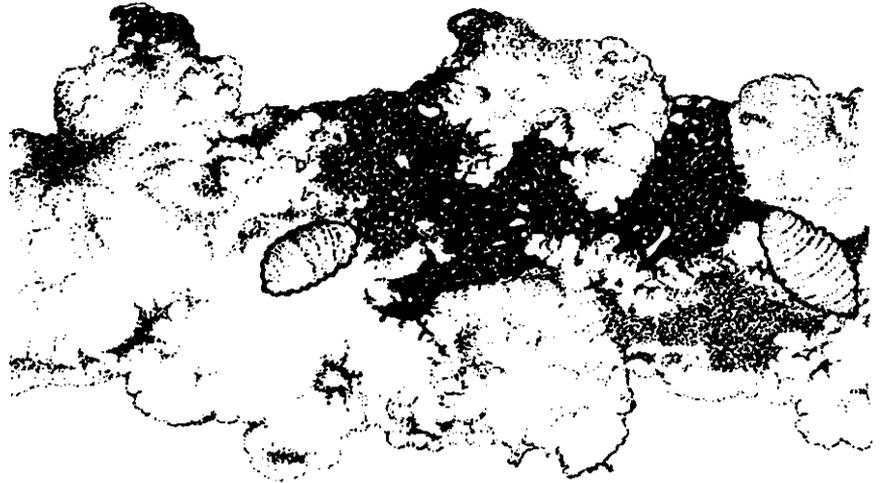


Figura 1.6. Estacas afectadas por cochinillas .

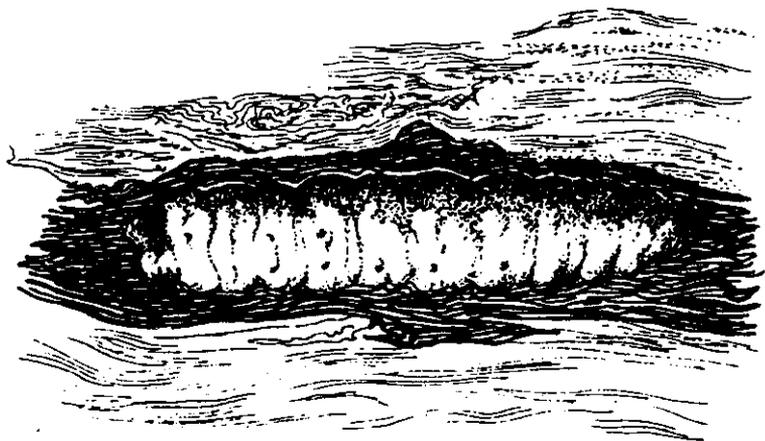


Figura 1.7. Estacas afectadas por barrenadores.

Las plantas con síntomas de enfermedades y plagas se deben descartar como material de propagación. En caso de que el ataque sea localizado (epidérmico) se puede descartar la parte afectada y aprovechar las partes sanas del tallo. Esta práctica sólo es recomendable cuando hay escasez de material, es decir, ante un ataque generalizado de la plaga o de la enfermedad.

## Bibliografía

### Lecturas recomendadas

DANTAS, J.L.L.; SOUZA, J. DA S.; FARIAS, A.R.N.; MACEDO, M.M.C. 1981. Cultivo de mandioca. Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuaria, Centro Nacional de Pesquisa en Mandioca e Fruticultura Tropical. Circular técnica No. 7. 27 p.

EMPRESA CATARINENSE DE PESQUISA AGROPECUARIA, Empresa de Assitência Técnica e Extensão Rural. 1987. Sistema de produção para mandioca; Santa Catarina. 2a. revisão. Florianópolis, Sc, Brasil 38 p.

EMPRESA CATARINENSE DE PESQUISA AGROPECUARIA. 1987. Produção de maniva-semente de Mandioca. Documento. No. 66. DID/EMPASC, Florianópolis.

LOZANO, J.C.; TORO, J.C.; CASTRO, A.; BELLOTTI, A.C. 1982. Selección y preparación de estacas de yuca para siembra. En: Yuca: Investigación, producción y utilización. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical. 209-230 pp.

LOZANO, J.C.; TORO, J.C.; CASTRO, A.; BELLOTTI, A.C. 1987. Selección y preparación de estacas de yuca para la siembra. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 36 p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1989. Almacenamiento de rama-semilla. San Lorenzo, Paraguay. Documento.

SOUZA, A. DA S.; MATTOS, P.L.P. DE; ALMEIDA, P.A. DE. 1990. Material de plantio: Poda, conservação, preparo e utilização. VII Curso Intensivo Nacional de Mandioca, Cruz das Almas, BA, Brasil. Centro Nacional de Pesquisa en Mandioca e Fruticultura Tropical. 42 p.

## **Práctica 1.1 Caracterización del material de propagación de mandioca en condiciones de campo**

### **Objetivo**

- ✓ Al finalizar la práctica los participantes estarán en condiciones de reconocer el material de propagación de la mandioca que tenga buena calidad agronómica y fitosanitaria.

### **Recursos necesarios**

- Un cultivo de mandioca, de 10 a 12 meses de edad, sembrado con dos clones: uno ramificado y otro sin ramificar.
- Machetes
- Lupas de bolsillo
- Reglas o metros
- Hoja de trabajo

### **Orientación para el instructor**

- Visitar dos días antes el lote donde se realizará la práctica para marcarlo y evaluar las características agronómicas y fitosanitarias de la plantación de mandioca.
- Formar dos grupos entre los participantes y nombrar un relator en cada uno.
- Entregar las hojas de trabajo, explicar los objetivos, y presentar la metodología que se seguirá.
- Orientar a los participantes sobre el desarrollo de los pasos que se seguirán en los aspectos agronómicos y fitosanitarios presentados en la hoja de trabajo.
- Al finalizar la práctica, pedir a cada relator que presente los resultados de su grupo ante todos los participantes, y entregar la información de retorno.

**Instrucciones  
para el  
participante**

- Con la información que se suministra a continuación el participante debe dar respuesta a los cuadros y preguntas que se le formulan. Al finalizar la práctica, el relator de cada grupo presentará los resultados obtenidos en la plenaria.

Para facilitar el manejo de la información la práctica se ha dividido en dos partes, así:

*Aspectos agronómicos*

El cultivo de mandioca tiene de 10 a 12 meses de edad, y en él se han sembrado dos clones: uno ramificado y otro sin ramificar. Los participantes deben hacer lo siguiente:

- Revisar 10 ramas de cada clon desde el punto de vista agronómico y registrar las observaciones en el cuadro adjunto.
- Cortar todas las ramas en un área de 20 m<sup>2</sup> (5 m x 4 m) del cultivo, y revisar las ramas de los clones desde el punto de vista agronómico y fitosanitario; registrar luego las observaciones en los cuadros anexos.
- Seleccionar y cuantificar el número de tallos con buenas características agronómicas y sin ellas de cada clon, considerando los siguientes aspectos:
  - Número de yemas por metro lineal de tallo maduro
  - Longitud de los entrenudos en tallos maduros
  - Longitud del tallo (basal, media, apical)
  - Relación de diámetros (tallos/médula)
  - Edad de la planta

### Aspectos agronómicos de la mandioca

Características agronómicas	Clon 1											Clon 2											
	Ramas											Ramas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	
Número de yemas por m <sup>2</sup> de tallo maduro																							
Distancia (cm) entre nudos en tallos maduros																							
Longitud del tallo maduro Basal (cm) Medía (cm) Apical (cm)																							
Relación de diámetro (tallo/médula, 2:1) Tallo (cm) diámetro Médula (cm) diámetro																							
Edad																							

*Aspectos fitosanitarios*

- Evaluar, en un área de 20 m<sup>2</sup> del cultivo, el número y porcentaje de ramas con problemas fitosanitarios y sin ellos. Registrar los datos en el siguiente cuadro.

**Aspectos fitosanitarios de la mandioca**

Problemas fitosanitarios		Número de tallos			
		Clon 1		Clon 2	
		No.	%	No.	%
Bacteriosis	con sin				
Antracnosis	con sin				
Mosaico	con sin				
Superbrotamiento	con sin				
Cochinilla	con sin				
Barrenador	con sin				

- Seleccione el clon que presente las mejores características agronómicas y fitosanitarias, que garanticen un material de siembra de buena calidad. \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---

## Práctica 1.1 - Información de retorno

La información que se presenta a continuación es hipotética, pero le servirá de guía en el momento de desarrollar la información de retorno correspondiente a la práctica.

### Aspectos agronómicos de la mandioca

Características agronómicas	Clon 1	Clon 2
No. de yemas por metro lineal de tallo maduro	100	80
Distancia (cm) entre los nudos de un tallo maduro	4	2
Longitud del tallo maduro		
Basal (cm)	30	20
Media (cm)	100	80
Apical (cm)	40	30
Relación de diámetros (tallo/médula)		
Corteza (cm)	20	20
Médula (cm)	10	18
Edad	10	7

### Aspectos fitosanitarios de la mandioca

Problemas fitosanitarios		Número de tallos			
		Clon 1		Clon 2	
		No.	%	No.	%
Bacteriosis	con	2	6.7	25	83
	sin	28	93.3	5	17
Antracnosis	con	5	16.7	15	50
	sin	25	83.3	15	50
Mosaico	con	0	0	5	17
	sin	30	100	25	83
Superbrotamiento	con	1	3.3	5	17
	sin	29	96.7	25	83
Cochinilla	con	10	33.3	20	67
	sin	20	66.7	10	33
Barrenador	con	5	16.7	15	50
	sin	25	83.3	15	50

El clon 1 presenta mejores características agronómicas y fitosanitarias que el clon 2, y será seleccionado como fuente de semilla de buena calidad.

## Resumen de la Secuencia 1

En esta secuencia se relata la importancia de seleccionar el material de propagación de mandioca, y se describen los principales aspectos agronómicos y fitosanitarios que se deben tener en cuenta para hacer esa selección.

En el aspecto agronómico se destacan las siguientes recomendaciones:

- Variedad: sembrar variedades distintas en lotes distintos.
- Edad de la planta: donde no hay heladas, utilizar tallos de 10 a 14 meses de edad. Donde hay heladas, la edad será de 8 a 10 meses para el primer ciclo, y de 18 a 22 meses para el segundo para cultivos de 2 ciclos.
- Parte del tallo: utilizar las ramas de las partes basal y media del tallo.
- Relación de diámetros (tallo/médula): el diámetro de la médula debe ser igual o menor a la mitad del diámetro del tallo.

En el aspecto fitosanitario se mencionan los problemas que se deben evitar en las ramas, por ejemplo:

- Enfermedades que pueden causar pudriciones (internas o externas), chancros (epidérmicos o corticales), y síntomas no visibles (en el sistema vascular);
- Plagas que dañan los tallos en la superficie e internamente, y cuyas heridas sirven también para facilitar la entrada de patógenos.

## **Secuencia 2**

**Selección del cultivo, obtención, preparación y transporte de las ramas para su almacenamiento y preparación de las estacas**

## Contenido

	Página
Objetivos .....	2-7
Información .....	2-9
• Inspección del cultivo .....	2-9
• Selección de lote y de las plantas .....	2-9
• Corte (poda) .....	2-10
• Preparación y transporte de las ramas para su almacenamiento .....	2-11
• Viabilidad .....	2-12
• Limpieza de ramas y corte de estacas .....	2-12
• Tamaño y número de los nudos en las estacas .....	2-13
Bibliografía .....	2-15
Práctica 2.1. Selección del cultivo y de las plantas para la obtención de ramas de buena calidad .....	2-16
• Objetivo	
• Recursos necesarios	
• Orientación para el instructor	
• Hoja de trabajo	
• Información de retorno	
Práctica 2.2. Efecto del almacenamiento en la viabilidad de las ramas, corte de extremos secos (limpieza), corte de estacas .....	2-20
• Objetivo	
• Recursos necesarios	
• Orientación para el instructor	
• Hoja de trabajo	
• Información de retorno	

	Página
Práctica 2.3. Influencia de la calidad de las estacas en la germinación (brotación) .....	2-26
• Objetivo	
• Recursos necesarios	
• Orientación para el instructor	
• Hoja de trabajo	
• Información de retorno	
Resumen de la Secuencia 2 .....	2-29

## Flujograma Secuencia 2

Selección del cultivo, obtención, preparación y transporte de las ramas para su almacenamiento y preparación de las estacas

### Objetivos

- Seleccionar el cultivo y las plantas para la obtención de ramas de buena calidad.
- Preparar las ramas de mandioca para su almacenamiento o siembra.

### Contenido

- Inspección del cultivo
- Selección del lote y de las plantas
- Corte (poda)
- Preparación y transporte de las ramas para su almacenamiento
- Viabilidad
- Limpieza de ramas y corte de estacas
- Tamaño y número de los nudos en las estacas

### Bibliografía

### Práctica 2.1

Selección del cultivo y de las plantas para la obtención de ramas de buena calidad.

### Práctica 2.2

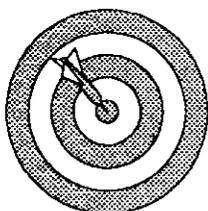
Efecto del almacenamiento en la viabilidad de las ramas, corte de extremos secos (limpieza), corte de estacas.

### Práctica 2.3

Influencia de la calidad de las estacas en la germinación (brotación)

### Resumen Secuencia 2

## Objetivos



Al finalizar el estudio de esta secuencia el participante estará en condiciones de:

- ✓ Seleccionar el cultivo y las plantas para la obtención de ramas de buena calidad.
- ✓ Preparar las ramas de mandioca para su almacenamiento o siembra.

## Información

Sobre el cultivo de mandioca se consideran aspectos agronómicos y fitosanitarios; además es necesario realizar inspecciones frecuentes y cuidadosas del área, para seleccionar los mejores cultivos, y en ellos las mejores plantas que reúnan las condiciones recomendadas. Así se asegura la obtención del mejor material de propagación, que luego será preparado adecuadamente para su conservación. ✓

Las estacas para la siembra se preparan a partir de las ramas (tallos) que fueron almacenadas previamente, o de ramas obtenidas directamente de una plantación. Durante esta operación es importante hacer una cuidadosa selección, descartando todas aquellas ramas que presenten síntomas visibles de enfermedades o plagas --o de ambas-- las cuales pueden ser transmitidas por medio de las estacas a la nueva plantación.

### **Inspección del cultivo**

A partir del cuarto mes de edad del cultivo se debe inspeccionar periódicamente el área donde se seleccionarán cultivos y plantas que garanticen ramas sin problemas fitosanitarios; posiblemente, éstos no podrán ser detectados en el momento del corte de las ramas, ya que los síntomas de algunas enfermedades se enmascaran cuando pasa la época de lluvias o cuando las condiciones ambientales son favorables a esas enfermedades.

Al inspeccionar el cultivo se deben retirar y destruir las plantas que presenten síntomas de enfermedades o ataques de plagas.

### **Selección del lote y de las plantas**

El cultivo de la mandioca en el Cono Sur es de gran importancia en la alimentación humana y animal. Sin embargo, algunas zonas presentan serios problemas agronómicos y fitosanitarios como la bacteriosis, la antracnosis, el mosaico común y el superbrotamiento. Los patógenos que ocasionan estas enfermedades se transmiten por medio de las estacas; por tanto, es necesario seleccionar los cultivos que no presenten estas enfermedades, o que no tengan plagas como las cochinillas y los barrenadores. Deben eliminarse las plantas que presenten estos problemas.

Después de la inspección de las áreas cultivadas, es importante elegir los mejores cultivos de mandioca: sin mezcla de variedades, que sean uniformes en cuanto a la edad, al grado de madurez y al vigor, y que no hayan sufrido daños mecánicos.

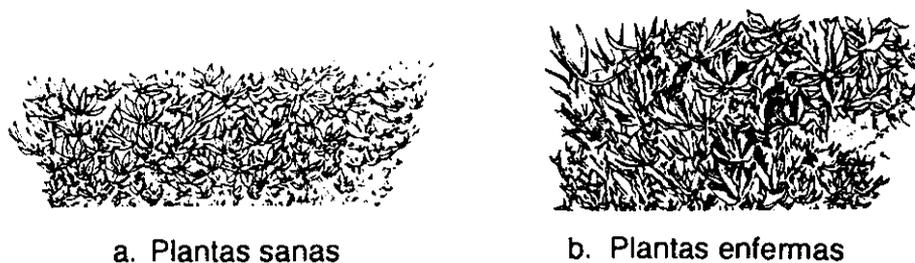


Figura 2.1. Cultivos con plantas sanas y enfermas.

## **Corte (poda)**

El corte de los tallos se hace en dos situaciones distintas: en las zonas donde caen heladas esta operación se realiza con el fin de retirar las ramas para almacenarlas en las zonas donde no hay heladas, en cambio, el corte sirve para obtener material para su almacenamiento o para la siembra inmediata.

Para hacer el corte (poda) de las ramas es necesario utilizar machetes afilados cuya hoja no sea inferior a 50 cm de largo. Estos permitirán hacer un corte limpio de las ramas en forma de bisel y con un solo golpe de machete, sin ocasionar daño mecánico al leño del tallo.

En variedades muy ramificadas se recomienda dejar en el tallo cortado la mayor cantidad posible de ramas, eliminando solamente las que dificulten el almacenamiento de los tallos

## **Preparación y transporte de las ramas para su almacenamiento**

Después de la poda se hacen los atados, teniendo cuidado de acomodar las ramas sin dejar espacios vacíos; se empareja la base de los atados, que pueden contener hasta 50 ramas. Esta práctica facilita su transporte y permite conservar la integridad de las ramas. (Figura 2.2).

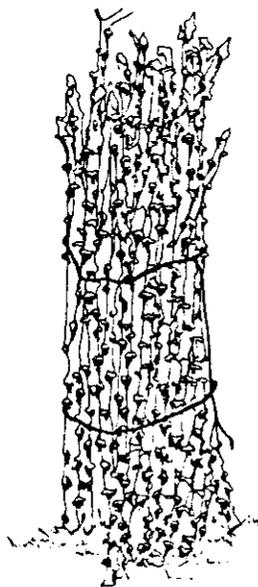


Figura 2.2. Formación de los atados de ramas.

En el transporte de los atados de ramas del lote al sitio de almacenamiento, es importante evitar los daños mecánicos, principalmente en su carga y descarga, porque las yemas se desprenden con facilidad y esto disminuye la calidad y germinación de las estacas (Figura 2.3).

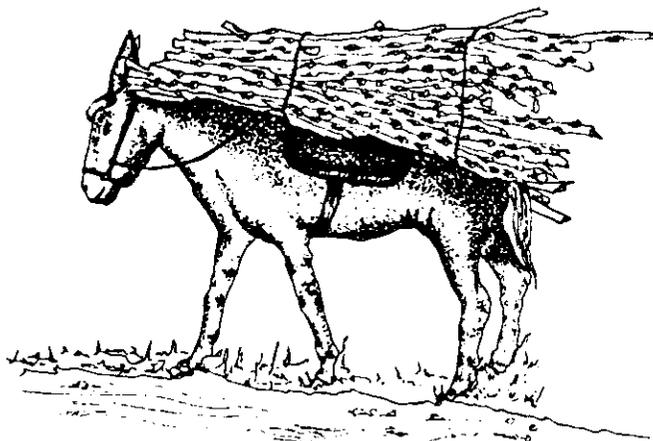


Figura 2.3. Transporte para el almacenamiento.

## Viabilidad

Antes de hacer la preparación de las estacas, principalmente las de aquellas ramas que fueron almacenadas por un determinado periodo, es necesario hacerles la prueba de viabilidad; ésta consiste en efectuar un corte superficial de la corteza del tallo. Si de este corte fluye látex inmediatamente, significa que la rama tiene humedad y capacidad de brotación. Si el látex no sale o demora en salir, el material debe ser descartado porque no es viable. (Figura 2.4).

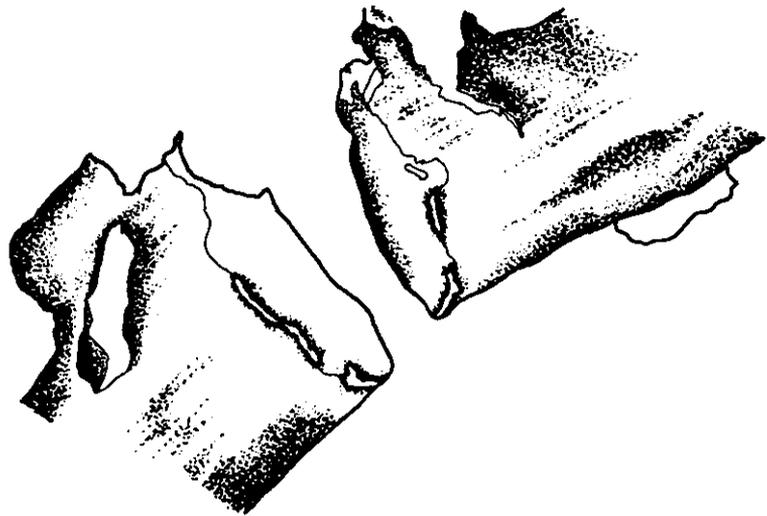


Figura 2.4. Rama viable: presencia inmediata de látex en el lugar de corte.

## Limpieza de ramas y corte de estacas

Antes de hacer el corte de las estacas, se deben limpiar las ramas eliminando la punta de la base, el tercio superior, y las partes secas o afectadas por enfermedades, plagas o con daños mecánicos.

El corte se puede realizar manualmente, utilizando un machetillo de buen filo, o en forma mecánica mediante una sierra circular.

En el primer caso, el corte se debe practicar en el aire y se hará tan uniforme como sea posible, evitando causar daños a la corteza y al leño durante la operación. La técnica consiste en realizar el corte en dos etapas: un primer golpe leve, y luego se hace girar la rama 180° para aplicar otro golpe más fuerte, desprendiendo inmediatamente las estacas.

No se recomienda realizar el corte apoyando la rama sobre cualquier soporte, ya que esto ocasionaría daños mecánicos.

El corte mecánico con una sierra circular se recomienda para plantaciones mayores de 15 ha.

Cualquiera que sea el método utilizado, el corte se debe hacer en forma transversal para conseguir una buena distribución de las raíces.

Siguiendo estas recomendaciones se podrán obtener de 2000 a 2500 estacas a partir de 1 m<sup>3</sup> de ramas.

### **Tamaño y número de los nudos en las estacas**

El tamaño de las estacas es un factor muy importante porque está directamente relacionado con la cantidad de sustancias de reserva necesarias para una buena brotación y para el vigor inicial. Estacas de tamaño pequeño (menores de 10 cm) tienen poca probabilidad de brotación en condiciones de campo, principalmente cuando la humedad del suelo es baja, ya que su deshidratación será muy rápida. Por otro lado, las estacas muy largas (mayores de 30 cm), aunque tienen mayor capacidad de enraizamiento y brotación, son de difícil manipuleo, reducen la tasa de multiplicación de las plantas, y tienen mayor posibilidad de estar afectadas por plagas o enfermedades.

En general, el tamaño de las estacas puede variar de 15 a 20 cm conforme a algunas características de la variedad, principalmente la distancia entre los nudos.

El número de nudos de una estaca depende de la variedad empleada. Estacas con pocos nudos (1 a 3) tienen menor posibilidad de brotación y enraizamiento (Figura 2.5). Por lo tanto, se recomienda sembrar estacas con 5 nudos sanos, como mínimo, (Figura 2.6).

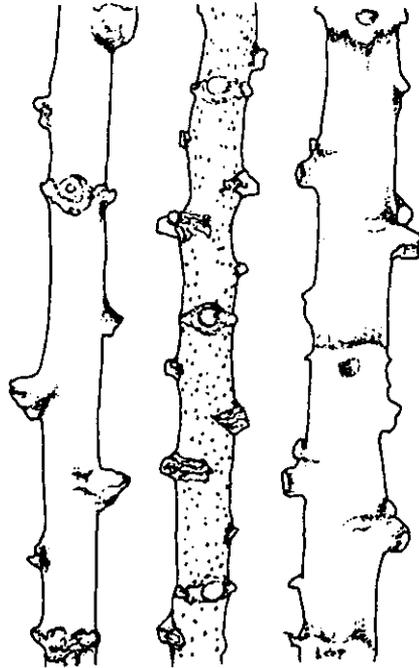


Figura 2.5. Estacas con diferente número de nudos en igual longitud.

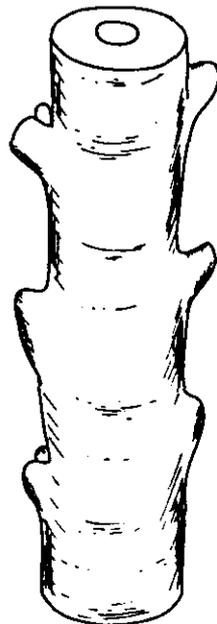


Figura 2.6. Estacas con un número adecuado de nudos (5 como mínimo).

## Bibliografía

- ANDRADE, A.M. de S.; LEIHNER, D.E. 1984. Influencia do período e condições de armazenamento de ramas no crescimento e rendimento de mandioca. En: Práticas culturais da mandioca: Anais do seminário realizado em Salvador, Bahia, Brasil, marzo 1980. Brasília, Brasil, Centro Nacional de Pesquisa em Mandioca e Fruticultura Tropical.- DDT, p. 53-60.
- CASTRO, M., A.; HOLGUIN, V.J. 1980. Manejo del material de siembra de yuca (*Manihot esculenta* Crantz). En: Manual de producción de yuca. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical. pp. 65-94.
- CONCEIÇÃO, A.J. 1979. A mandioca. Brasil, Cruz das Almas, B.A. UFFA/EMBRAPA/BNB/BRASCAN NORDESTE. 382 p.
- CONCEIÇÃO, A.J. da 1981. Influência da poda na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). En: Congresso brasileiro de mandioca, 1. Salvador, 1979. Cruz das Almas-BA, Brasil Sociedade Brasileira de Mandioca. pp. 123-36.
- MATTOS, P.L.P. 1977. Poda e conservação de ramas de mandioca. II Curso Intensivo Nacional de Mandioca. EMBRAPA/CNPMF. 9 p.
- SOUZA, A., D.A.S.; MATTOS, P.L.P., ALMEIDA, P.A. 1990. Material de plantio: Poda, conservação, preparo e utilização. VII Curso Intensivo Nacional de Mandioca. Cruz das Almas-BA, Brasil, EMBRAPA/CNPMF. 42 p.

## **Práctica 2.1 Selección del cultivo y de las plantas para la obtención de ramas de buena calidad**

### **Objetivo**

- ✓ Al finalizar la práctica los participantes estarán en condiciones de utilizar correctamente las técnicas de selección del cultivo, de las plantas y de las ramas de buena calidad para la siembra.

### **Recursos necesarios**

- Dos cultivos de mandioca en un área de 2000 m<sup>2</sup> c/u que al momento de la práctica tengan de 10 a 12 meses de edad, con las siguientes características:
- Uno debe estar plantado con una mezcla de variedades, y habrá en él presencia de plagas o enfermedades o de ambas.
- Otro debe tener una sola variedad (resistente) y libre de plagas o enfermedades.
- Machetes
- Rollos de 50 m c/u de hilo de sisal
- Jalones para señalar los lotes
- Cinta métrica
- Hoja de trabajo

### **Orientación para el instructor**

- Visitar los lotes y evaluar el estado general de las plantas dos días antes de la práctica
- Organizar a los participantes en 3 grupos y nombrar un relator por grupo.
- Supervisar el desarrollo de la práctica como se describe en la hoja de trabajo.
- Pedir a cada relator que presente un informe de su grupo ante los participantes.
- Entregar la información de retorno.

**Instrucciones  
para el  
participante**

1. Marcar un área de 100 m<sup>2</sup> (10 m x 10 m) en cada cultivo, y calcular en cada una el porcentaje de plantas que tengan características apropiadas para dar ramas de buena calidad. Registrar los datos en el cuadro anexo.
  
2. Cortar los tallos de las plantas evaluadas y calcular el porcentaje de ramas de buena calidad. Registrar los datos en el cuadro anexo.
  
3. Seleccionar, entre los dos cultivos de mandioca, el que se ajuste a los criterios técnicos con que se obtienen ramas de buena calidad agronómica y fitosanitaria. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  
4. Señalar 5 de los criterios agronómicos que se tuvieron en cuenta para seleccionar dicho cultivo.
  - a. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - b. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - c. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - d. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - e. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. El relator de cada grupo debe presentar los resultados obtenidos ante el grupo.

**Porcentaje de plantas y ramas de buena y mala calidad en dos cultivos de mandioca.**

Partes evaluadas	Cultivo 1			Cultivo 2		
	Plantas evaluadas	Buena calidad	Mala calidad	Plantas evaluadas	Buena calidad	Mala calidad
	No.	%	%	No.	%	%
Plantas						
Ramas						

## Práctica 2.1 - Información de retorno

Los datos que se presentan a continuación son hipotéticos, pero le servirán de guía en el momento de desarrollar la información de retorno correspondiente a la Práctica 2.1.

Partes evaluadas	Cultivo 1			Cultivo 2		
	Plantas evaluadas	Buena calidad	Mala calidad	Plantas evaluadas	Buena calidad	Mala calidad
	No.	%	%	No.	%	%
Plantas	121	90	10	96	65	35
Ramas	-	87	13	--	70	30

3. El cultivo 1 es el más apto para seleccionar material de siembra de buena calidad.
4. Criterios agronómicos:
  - a. Uniformidad varietal
  - b. Vigor
  - c. Número de yemas por metro de tallo
  - d. Relación de diámetros (tallo:médula, 2:1)

## **Práctica 2.2 Efecto del almacenamiento en la viabilidad de las ramas, corte de extremos secos (limpieza), corte de estacas**

### **Objetivo**

Al finalizar la práctica los participantes estarán en condiciones de:

- ✓ Evaluar la viabilidad de las ramas de mandioca almacenadas.
- ✓ Practicar la limpieza de las ramas almacenadas y su corte.

### **Recursos necesarios**

- Ramas de mandioca: 60 almacenadas durante tres meses y 60 recién cortadas
- 150 estacas de diferente calidad agronómica y fitosanitaria (previamente preparadas)
- Hoja de trabajo
- Machetes

### **Orientación para el instructor**

- Organizar a los participantes en 3 grupos y nombrar un relator por grupo.
- Supervisar el desarrollo de la práctica, que se ha dividido en cuatro partes así: viabilidad, peso, limpieza y selección de las estacas, de acuerdo con las instrucciones de la hoja de trabajo.
- Al finalizar, pedir al relator de cada grupo que presente los resultados obtenidos para compararlos con los de otros grupos y discutir las diferencias; se aclararán las dudas y se presentará la información de retorno.

**Instrucciones  
para el  
participante**

El participante desarrollará durante la práctica los siguientes aspectos:

1. Viabilidad de las estacas
2. Peso inicial y final de las ramas
3. Limpieza y corte de las ramas
4. Selección de las estacas

1. *Viabilidad de las estacas*

De cada uno los dos grupos de 60 ramas de mandioca (almacenadas y recién cortadas), cada grupo de participantes debe seleccionar 20 para hacer la prueba de viabilidad de cada una de las ramas.

2. *Peso de las ramas*

Pesar las ramas almacenadas y las recién cortadas. El peso inicial de las ramas almacenadas fue de 10 kilogramos.

Calcular el porcentaje de ramas viables, de las no viables, y el peso de las ramas; registrar luego los datos en el siguiente cuadro:

Ramas	Viables (%)	No viable (%)	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)
Almacenadas				
Recién cortadas				

¿Cuál es el efecto más evidente del almacenamiento de las ramas?  
Explicarlo brevemente \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 3. Limpieza

- Efectuar la limpieza de las ramas almacenadas, que consiste en eliminar la porción no adecuada (partes secas) para obtener estacas viables.
- Preparar las estacas a partir de las ramas limpias, poniendo en práctica el corte manual.
- Calcular el porcentaje de estacas con corte recomendado y con corte deficiente. Registrar los resultados en el siguiente cuadro:

Grupo	Total estacas cortadas	Estacas con corte recomendado (%)	Estacas con corte deficiente (%)
1			
2			
3			

- Explicar a qué se debe el porcentaje de estacas con corte deficiente que obtuvo cada grupo. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 4. Selección de las estacas

De las 150 estacas disponibles, cada grupo de participantes debe tomar 50 al azar, de diferente calidad agronómica y sanitaria (previamente preparadas), y hacer lo siguiente:

- Seleccionar las estacas con buena calidad agronómica y fitosanitaria y sin ella.
- Calcular el porcentaje de estacas de buena calidad, con daños físicos, con el tamaño apropiado, y con un número de nudos menor que el recomendado.

- Registrar los datos anteriores en el siguiente cuadro:

Grupo	Estacas evaluadas	% Prob. sanitarios	% Daños físicos	% Tamaño apropiado	% Nudos inferiores	% Buena calidad
1	50					
2	50					
3	50					

- ¿Qué criterios utilizaron para seleccionar las estacas que tenían buena calidad agronómica y fitosanitaria y las que no la tenían?

---

---

---

## Práctica 2.2 - Información de retorno

La información que se presenta a continuación es hipotética, pero le servirá de guía en el momento de desarrollar la información de retorno correspondiente a la práctica.

### 1. y 2. Viabilidad y peso de las ramas

Ramas	Viables	No viables	Peso inicial	Peso final
Almacenadas	65	35	10	7
Recién cortadas	100	0	10	10

El almacenamiento tiene un efecto negativo sobre la viabilidad y el porcentaje de agua de las ramas, y esto disminuye la producción de látex y el peso de las estacas

### 3. Limpieza y corte de las ramas

Grupo	Total estacas cortadas	Estacas con corte recomendado (%)	Estacas con corte deficiente (%)
1	100	70	30
2	100	80	20
3	100	90	10

El corte deficiente de las ramas se debe a:

- Uso de machetes con filo
- Golpear la estaca muy despacio
- Un solo golpe de machete muy fuerte
- No coincidencia de los dos golpes de machete

#### 4. Selección de las estacas

<b>Grupo</b>	<b>Estacas evaluadas</b>	<b>% Prob. sanitarios</b>	<b>% Daños físicos</b>	<b>% Tamaño apropiado</b>	<b>% Nudos inferiores</b>	<b>% Buena calidad</b>
1	50	65	30	65	35	50
2	50	50	20	50	50	50
3	50	90	10	95	5	95

Los criterios agronómicos que se deben tener en cuenta son:

- Número de nudos por estaca
- Tamaño de la estaca (15 a 20 cm)
- Relación de diámetros (tallo:médula, 2:1)
- Número de yemas por estaca
- Calidad del corte (daño)
- Ausencia de heridas
- Viabilidad

Los criterios sanitarios son:

- Ausencia de plagas y enfermedades

## **Práctica 2.3 Influencia de la calidad de las estacas en la germinación (brotación)**

### **Objetivo**

- ✓ Al finalizar la práctica los participantes estarán en condiciones de establecer la influencia de la calidad de la estaca en la brotación.

### **Recursos necesarios**

- Dos parcelas plantadas que al momento de la práctica tengan 3 meses de edad. Una de ellas será plantada con 60 estacas seleccionadas y la otra con 60 no seleccionadas.
- Hoja de trabajo

### **Orientación para el instructor**

- Organizar a los participantes en 3 grupos y nombrar un relator por grupo.
- Supervisar el desarrollo de la práctica de acuerdo con las instrucciones de la hoja de trabajo.
- Al finalizar, pedir al relator de cada grupo que presente los resultados obtenidos para compararlos con los de otros grupos, y discutir las diferencias; se aclararán las dudas y se presentará la información de retorno.

**Instrucciones  
para el  
participante**

El participante desarrollará durante la práctica los siguientes aspectos:

- Evaluar, en las dos parcelas que tienen 3 meses de edad, los siguientes aspectos:
  - Número y porcentaje de estacas que germinaron (brotadas) y que no germinaron.
  - Plantas con problemas sanitarios y sin ellos.
  - Uniformidad de desarrollo (malo, bueno, excelente).
- Registrar los datos en el siguiente cuadro.

Factor evaluado	Parcela 1		Parcela 2	
	No.	%	No.	%
Estacas brotadas				
Estacas no brotadas				
Plantas sanas				
Plantas con problemas sanitarios				
Vigor excelente				
Vigor bueno				
Vigor deficiente				

- Explicar por qué se presentan diferencias entre los dos cultivos.

---



---



---



---

## Práctica 2.3 - Información de retorno

A continuación se presenta un resultado hipotético de la práctica, el cual servirá de guía al instructor en el momento de la elaboración de la información de retorno.

Número y porcentaje de estacas con brotación y sin ella, de plantas con problemas sanitarios, y de estacas con desarrollo uniforme (vigor).

Factor evaluado	Parcela 1		Parcela 2	
	No.	%	No.	%
Estacas brotadas	60	100	30	50
Estacas no brotadas	0	0	30	50
Plantas sanas	54	90	30	50
Plantas con problemas sanitarios	6	10	30	50
Vigor excelente	48	80	30	50
Vigor bueno	9	15	10	20
Vigor deficiente	3	5	20	30

- Porque en uno se seleccionan las estacas y en el otro no. Esta práctica permite eliminar las estacas con problemas agronómicos y fitosanitarios que influyen en su calidad y consecuentemente en el porcentaje de plantas sanas.

## Resumen de la Secuencia 2

Esta secuencia incluye los criterios y técnicas de selección de cultivos, plantas y ramas de buena calidad, y su preparación para el almacenamiento o la siembra. Se describen los siguientes aspectos:

- **Inspección del cultivo:** es necesario hacer inspecciones periódicas a partir del cuarto mes de edad, retirando las plantas con síntomas de enfermedades o de ataque de plagas.
- **Selección de cultivos y plantas:** se deben escoger cultivos donde no haya mezcla de variedades y que sean uniformes en cuanto a su edad, grado de madurez y vigor, y que no hayan sufrido daños mecánicos.
- **Corte (poda):** el corte de las ramas debe ser limpio y de un sólo golpe, sin causar daños al leño. Si el tallo es muy ramificado, eliminar sólo aquellas ramas que dificultan el almacenamiento.
- **Preparación para almacenamiento y transporte:** preparar los atados de ramas sin dejar espacios vacíos, organizarlos bien parejos en la base, y transportarlos evitando daños mecánicos en la carga y descarga de los atados.
- **Sistemas de almacenamiento de las ramas:** a) en trinchera, b) debajo de los árboles, c) a cielo abierto, d) al abrigo del bosque, y e) en camellones (leira).
- **Viabilidad:** a las ramas almacenadas se les debe hacer la prueba de viabilidad, que consiste en cortar la corteza con un machete: si fluye inmediatamente el látex por este corte, la rama está viable.
- **Limpieza de las ramas:** eliminar los extremos del tallo (la punta y la base), las partes secas, y las partes afectadas por enfermedades, plagas y daños físicos que pueden sufrir durante el almacenamiento.
- **Preparación y selección de las estacas para la siembra:** el corte de las estacas debe ser limpio, haciendo dos golpes de machete en la rama; se debe tener en cuenta que el tamaño y el número de nudos de las estacas tienen relación directa con el contenido de sustancias de reserva para la brotación y el vigor inicial de la plántula.

El tamaño de la estaca varía de 15 a 20 cm, con 5 a 7 nudos sanos, aunque este patrón depende de la variedad y de las condiciones climáticas en que se desarrolló el cultivo.

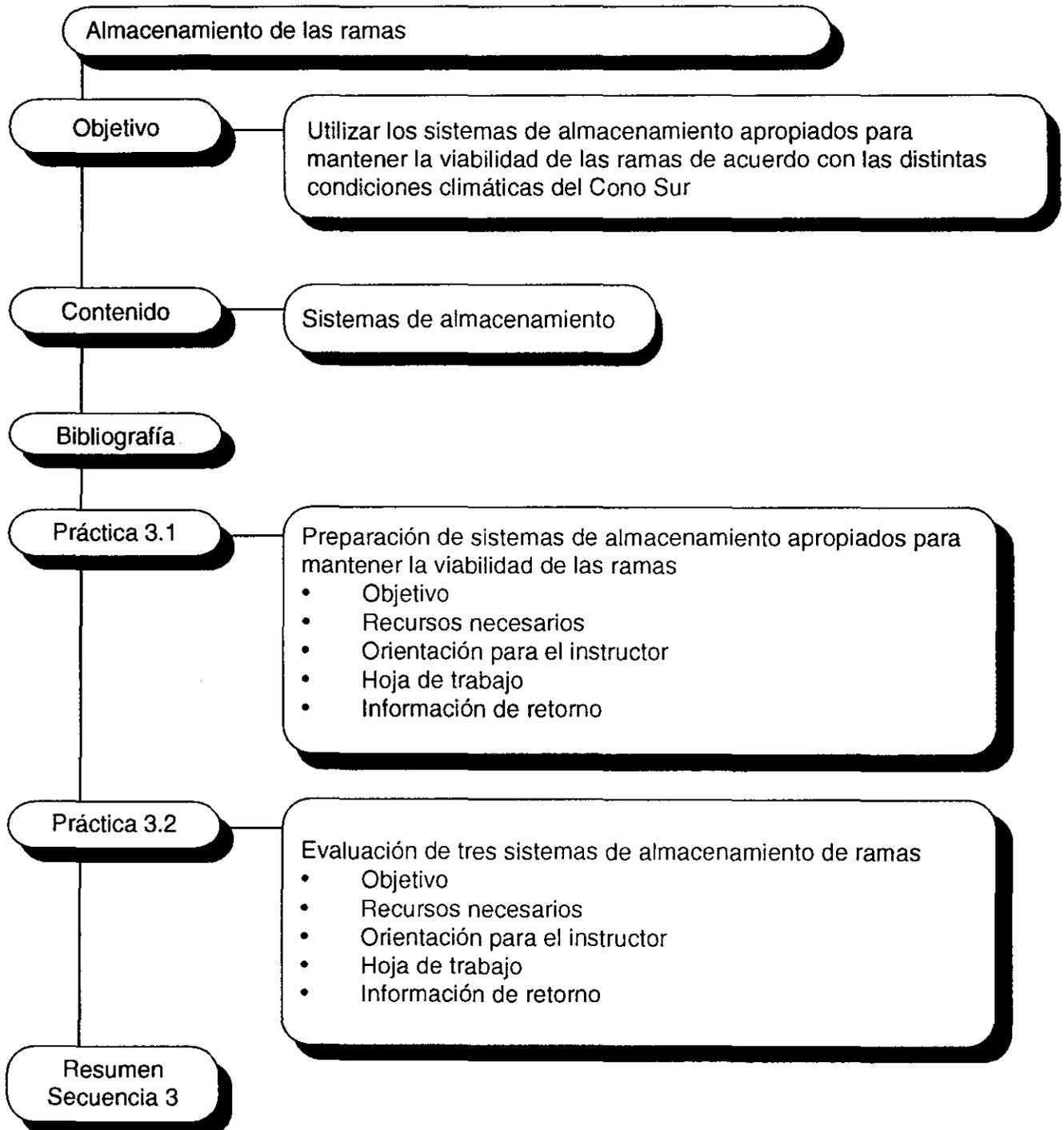
# **Secuencia 3**

## **Almacenamiento de las ramas**

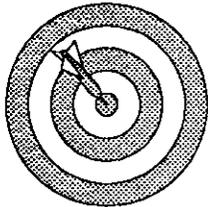
# Contenido

	Página
Objetivo .....	3-7
Información .....	3-9
• Sistemas de almacenamiento .....	3-9
• En trinchera .....	3-9
• Debajo de los árboles .....	3-10
• A cielo abierto .....	3-10
• Al abrigo del bosque .....	3-11
• En camellones (leira) .....	3-12
Bibliografía .....	3-13
Práctica 3.1 Preparación de sistemas de almacenamiento apropiados para mantener la viabilidad de las ramas .....	3-14
• Objetivo	
• Recursos necesarios	
• Orientación para el instructor	
• Hoja de trabajo	
• Información de retorno	
Práctica 3.2 Evaluación de tres sistemas de almacenamiento de ramas .....	3-18
• Objetivo	
• Recursos necesarios	
• Orientación para el instructor	
• Hoja de trabajo	
• Información de retorno	
Resumen de la Secuencia 3 .....	3-24
Evaluación final de conocimientos .....	3-25

## Flujograma Secuencia 3



## Objetivo



Al finalizar el estudio de la presente Secuencia el participante estará en condiciones de:

- ✓ Utilizar los sistemas de almacenamiento apropiados para mantener la viabilidad de las ramas en las distintas condiciones climáticas del Cono Sur

## Información

La cosecha de ramas y la plantación de estacas para el siguiente cultivo son actividades separadas entre sí varios meses en el Cono Sur por causa de las heladas. Esta situación es una limitante de la buena conservación del material de propagación de mandioca.

Si las ramas cortadas (podadas) no son utilizadas inmediatamente para la siembra, deben ser almacenadas por algún tiempo para que no se reduzca, o pierda totalmente, su viabilidad.

### Sistemas de almacenamiento

En zonas con inviernos rigurosos, las ramas deben ser almacenadas en condiciones que aseguren su conservación. El sitio destinado al almacenamiento debe estar ubicado en un lugar alto, seco y de difícil encharcamiento. Las ramas podrán acomodarse ya sea sueltas o en atados.

#### En trinchera

Este sistema consiste en hacer un pozo en el suelo o en abrir una cavidad en una barranca, orientada en sentido norte-sur. Después de verificar que no haya exceso de humedad en el interior, se cubre el fondo del pozo con paja seca, y luego se acomodan cuidadosamente las ramas en posición horizontal o vertical. Se cubren con paja y luego con otra capa de tierra. En el perímetro de la trinchera se deben abrir zanjitas a una distancia de 0.50 m de ésta, para que haya escurrimiento del agua de lluvia (Figura 3.1).



Figura 3.1. Sistema de almacenamiento en trinchera.

### Debajo de los árboles

En este sistema se prefiere emplear árboles de copa grande. Debajo de éstos se eliminan las malezas y se remueve el suelo hasta una profundidad de 5 a 10 cm, para que la base de las ramas de mandioca tenga contacto con el suelo.

Las ramas se deben acomodar en posición vertical, y se cubren luego con rastrojo de gramíneas secas, haciendo una "capa" uniforme de más o menos 10 cm de espesor (Figura 3.2).



Figura 3.2. Sistema de almacenamiento debajo de los árboles.

### A cielo abierto

Como su nombre lo indica, se instalan las ramas verticalmente a cielo abierto (sin sombra de árboles y/o casas y/o tierra).

En este sistema se debe preparar el lugar retirando las malezas, rastrojos de cultivos y se debe remover el suelo superficialmente para permitir que la base de las ramas quede enterrada en sus primeros 5 a 10 cm. Finalmente se las cubre con gramíneas secas tratando de no cubrir demasiado, ni dejar zonas descubiertas. Esto tiene relación directa con la humedad y ventilación de las ramas almacenadas, (Figura 3.3).

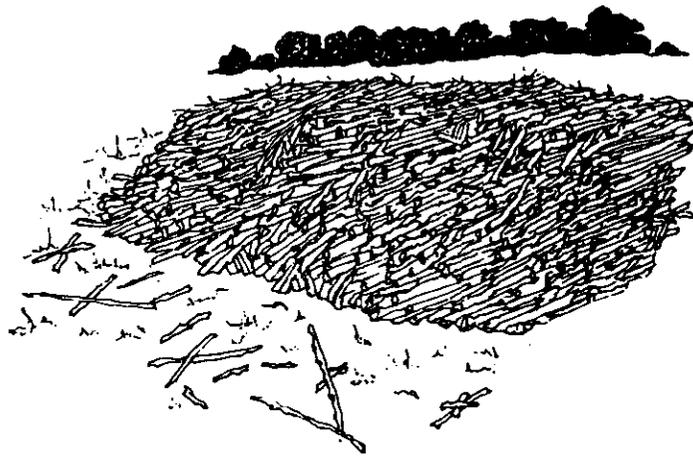


Figura 3.3. Sistema de almacenamiento a cielo abierto.

### Al abrigo del bosque

En este sistema de almacenamiento, la preparación del sitio es igual que para el sistema bajo árbol. Las ramas se deben acomodar en posición vertical, teniendo cuidado que la base quede enterrada. En este sistema no es necesario la cobertura, ya que se aprovecha el abrigo del bosque natural (plantas y arbustos) (Figura 3.4).



Figura 3.4. Sistema de almacenamiento al abrigo del bosque.

### En camellones (leira)

En este sistema se selecciona un terreno con declive. El área debe limpiarse, y las ramas se colocan en posición horizontal, formando camellones en el sentido del declive; las capas de ramas tendrán de 30 a 40 cm de altura. En seguida los camellones de ramas se cubren con paja seca y tierra. Alrededor de ellos se hacen zanjas para que escurra el agua de lluvia (Figura 3.5).



Figura 3.5. Sistema de almacenamiento en camellones (leira).

Para todos los sistemas de almacenamiento mencionados se recomienda que, en los años de invierno muy lluvioso, se hagan revisiones periódicas y, si fuere necesario, se mejore la ventilación retirando parcial o totalmente la cobertura por algunos días.

En las regiones donde las heladas son intensas o frecuentes, los sistemas de almacenamiento de trinchera o de camellones son los más indicados. Se debe almacenar de 4 a 6 m<sup>3</sup> de ramas para la siembra de 1 ha de mandioca.

## Bibliografia

- ANDRADE, A.M. de S.; LEIHNER, D.E. 1984. Influencia de período e condições de armazenamento de ramas no crescimento e rendimento de mandioca. En: Práticas culturais da mandioca. Anais do seminário realizado em Salvador, Bahia, Brasil, 1980. EMBRAPA-DDT, Brasília, pp. 53-60.
- CONCEIÇÃO, A.J. da. 1979. A mandioca. Cruz das Almas, B.A. Brasil. UFBA/EMBRAPA/BNB/BRASCAN. 382 p.
- MATTOS, P.L.P. da. 1977. Poda e conservação de ramas de mandioca. II Curso Intensivo Nacional de Mandioca. Brasil, EMBRAPA/CNPMF. 9 p.
- MATTOS, P.L.P. da.; ALMEIDA, P.A. da. 1979. Poda e conservação de ramas de mandioca. III Curso Intensivo Nacional de Mandioca. EMBRAPA/CNPMF. 11 p.
- SOUZA, A. da S.; MATTOS, P.L.P. da.; ALMEIDA, P.A. da. 1990. Material de plantio: Poda, conservação, preparo e utilização. VII Curso Intensivo Nacional de Mandioca. Cruz das Almas, B.A., Brasil, 42 p. EMBRAPA/CNPMF.
- THOMAZELLI, L.F.; ALMEIDA, E.X. de PIANA, Z. 1990. Avaliação de diferentes tipos de armazenamento na qualidade de manivas de mandioca. Resumos. Londrina, Congresso Brasileiro de Mandioca. Londrina, PR. 75 p.

*M 2. 2000-2500 EMBRAPA*

## **Práctica 3.1 Preparación de sistemas de almacenamiento apropiados para mantener la viabilidad de las ramas**

### **Objetivo**

- ✓ Al finalizar la práctica se espera que el participante esté capacitado para establecer, y evaluar luego, los sistemas de almacenamiento más apropiados para conservar la viabilidad de las ramas de mandioca.

### **Recursos necesarios**

- 1 m<sup>3</sup> de ramas de mandioca, recién cortadas
- 1 m<sup>3</sup> de gramíneas secas
- Lugar de almacenamiento: árboles frondosos, un bosque, una trinchera
- Hilo de sisal (rollos de 50 m)
- Azadas
- Machetes
- Hoja de trabajo

### **Orientación para el instructor**

- Formar tres grupos entre los participantes y nombrar en cada uno un relator.
- Orientar a los participantes en el desarrollo de la práctica cuyas instrucciones se presentan en la hoja de trabajo.
- Al finalizar la práctica, solicitar a cada relator que presente los resultados ante el grupo para compararlos con los de otros grupos y discutir las diferencias.
- Entregar la información de retorno.

**Instrucciones  
para el  
participante**

Con 1 m<sup>3</sup> de ramas de mandioca recién cortadas, cada grupo de participantes debe seguir el siguiente proceso:

1. Utilizar la tercera parte de las ramas y preparar atados de éstas.
2. Transportar los atados de ramas hacia los lugares de almacenamiento.
3. Instalar el almacenamiento de los atados de ramas en el siguiente orden:
  - El primer grupo instalará el sistema “debajo de los árboles”.
  - El segundo grupo instalará el sistema “en camellones (leira)”.
  - El tercer grupo instalará el sistema “a cielo abierto”.
4. Al terminar el almacenamiento, cada grupo evaluará el sistema de almacenamiento realizado por los otros dos grupos, registrándolo en el cuadro adjunto.
5. Indicar las principales deficiencias de los sistemas de almacenamiento evaluados.

### Labores de instalación de tres sistemas de almacenamiento de ramas de mandioca

Criterio evaluado	Sistemas de almacenamiento					
	Debajo de árboles*		En camellones*		A cielo abierto*	
	Grupo evaluador		Grupo evaluador		Grupo evaluador	
	2	3	1	3	1	2
Preparación de atados						
Ubicación del lugar						
Preparación del suelo						
Drenaje del suelo						
Acomodación de las ramas						
Cubierta de las ramas						

\* Escala de calificación: (D) = deficiente; (A) = adecuado; (E) = excelente

5. Indicar las principales deficiencias de los sistemas de almacenamiento evaluados.

## Práctica 3.1 - Información de retorno

Criterio evaluado	Sistemas de almacenamiento					
	Debajo de árboles*		En camellones*		A cielo abierto*	
	Grupo evaluador		Grupo evaluador		Grupo evaluador	
	2	3	1	3	1	2
Preparación de atados	E	A	E	E	E	E
Ubicación del lugar	E	E	D	A	E	E
Preparación del suelo	E	E	D	D	A	A
Drenaje del suelo	A	A	D	A	A	D
Acomodación de las ramas	E	E	E	E	E	E
Cubierta de las ramas	E	E	E	E	-	-

\* Escala de calificación: (D) = deficiente; (A) = adecuado; (E) = excelente

Deficiencias de la instalación:

Debajo de los árboles:

En camellones:

A cielo abierto:

Problemas de drenaje

Ubicación del lugar

Preparación del suelo

Drenaje del suelo

Drenaje del suelo

Ubicación

## **Práctica 3.2 Evaluación de tres sistemas de almacenamiento de ramas**

### **Objetivo**

- ✓ Al finalizar la práctica los participantes estarán en condiciones de evaluar la viabilidad de las ramas de mandioca en tres sistemas de almacenamiento.

### **Recursos necesarios**

- Ramas almacenadas correctamente durante 3 meses:
- Ramas en el sistema “debajo de árboles”
- Ramas en el sistema “en camellones”
- Ramas en el sistema “cielo abierto”
- Machetes
- Reglas
- Hoja de trabajo

### **Orientación para el instructor**

- Organizar 3 grupos entre los participantes y nombrar un relator en cada grupo.
- Orientar a los participantes en el desarrollo de la práctica según las instrucciones que se presentan en la hoja de trabajo.
- Pedir a los relatores que presenten los datos de cada grupo, para comparar los resultados y entregar la información de retorno.

**Instrucciones  
para el  
participante**

Las ramas de mandioca han sido almacenadas durante 3 meses en los siguientes sistemas:

Cada grupo de participantes debe realizar los siguientes pasos con las ramas que suministrará el instructor:

- 21 ramas debajo de árboles
  - 21 ramas en camellones
  - 21 ramas a cielo abierto
- a. Tomar 7 ramas de cada sistema de almacenamiento.
  - b. Medir, en cm, la parte seca de cada tallo y la parte viva (con exudado de látex), y calcular el promedio de longitud de cada parte en cada sistema.
  - c. Registrar la información obtenida en el cuadro adjunto.

Ramas evaluadas	Sistema de almacenamiento					
	Debajo de los árboles		En camellones		Al aire libre	
	Viable	Seca	Viable	Seca	Viable	Seca
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
Longitud promedio						

- d. Anotar el número de estacas de buena y mala calidad en cada sistema de almacenamiento, y calcular los respectivos porcentajes, en el siguiente cuadro:

Estacas	Debajo de árboles		En camellones		Al aire libre	
	No.	%	No.	%	No.	%
Buenas						
Malas						
Total						

1. ¿En cuál de los tres sistemas de almacenamiento se conservan mejor las ramas? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
2. ¿En cuál de los tres sistemas de almacenamiento se logró el mayor porcentaje de estacas de buena calidad? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
3. Citar los pasos que se siguen en la preparación de los atados.  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
4. Mencione con qué sistema se obtiene un buen almacenamiento de las ramas. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

5. ¿Qué cuidados se deben de tener en el transporte de las ramas-semilla? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

## Práctica 3.2 - Información de retorno

- c. Longitud de la parte seca y viable de las ramas almacenadas por tres meses

Ramas evaluadas	Sistema de almacenamiento					
	Debajo de árboles		En camellones		Al aire libre	
	Viable	Seca	Viable	Seca	Viable	Seca
1	90	10	95	5	60	40
2	85	15	90	10	55	45
3	80	20	85	15	90	10
4	95	5	80	20	70	30
5	90	10	90	10	50	50
6	87	13	95	5	60	40
7	90	10	83	17	65	35
Longitud promedio	88.2	11.8	88.3	11.7	64.3	35.7

- d. El mayor porcentaje de estacas de buena calidad se obtiene de ramas que se han almacenado en los sistemas debajo de los árboles y en camellones.

Estacas	Debajo de árboles		En camellones		Al aire libre	
	No.	%	No.	%	No.	%
Buenas	32	90	30	85	24	65
Malas	4	10	6	15	12	35
Total	36	100	36	100	36	100

1. Las ramas se conservan mejor debajo de los árboles y en camellones.
2.
  - Preparación de atados
  - Acomodar las ramas, cuidando de que la parte basal quede uniforme; amarrar con hilo de sisal en los extremos. El atado no debe contener más de 50 ramas sin mezcla de variedades.
3. El mayor porcentaje de estacas de buena calidad se obtiene de ramas que se han almacenado en los sistemas “debajo de los árboles” y “en camellones”.
4.
  - Acomodar las ramas cuidando de que la parte basal quede uniforme;
  - amarrar con hilo de sisal en los extremos;
  - el atado no debe contener más de 50 ramas y sin mezclar variedades.
5.
  - Limpiar el sitio;
  - colocar las ramas o atados conforme al sistema de almacenamiento;
  - cubrir luego completamente con paja seca.
6. Realizar con cuidado la subida y bajada de atados para evitar daños mecánicos a las yemas.

## Resumen de la Secuencia 3

En algunas regiones del Cono Sur es fundamental el almacenamiento adecuado de las ramas para que no se reduzca, o se pierda, su viabilidad por causa principalmente de la ocurrencia de heladas.

Por lo tanto, para que las ramas pasen en buenas condiciones el invierno, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Elija un sitio en un lugar alto, seco y de difícil encharcamiento.
- Sistemas de almacenamiento: a) en trincheras, b) debajo de los árboles, c) a cielo abierto, d) al abrigo del bosque y e) en camellones (leira).
- Cuando las heladas son intensas o frecuentes, se recomiendan los sistemas de trincheras o en camellones.
- Cuando las heladas son esporádicas y poco intensas se recomienda almacenar estacas debajo de los árboles, a cielo abierto, o al abrigo del bosque.
- En años de inviernos lluviosos, se deben hacer revisiones periódicas de las estacas almacenadas.

## Evaluación final de conocimientos

### Orientaciones para el instructor

Al finalizar el estudio de la Unidad de Aprendizaje, el instructor realizará la evaluación final de conocimientos. El propósito de ésta es conocer el grado de aprovechamiento logrado por los participantes, y la medida en que han cumplido los objetivos.

Una vez terminada la prueba, el instructor ofrecerá a los participantes la información de retorno. Hay dos maneras de manejar esta información:

1. El instructor revisa las respuestas de los participantes, les asigna un puntaje, y devuelve la prueba a éstos. Inmediatamente después dirige una discusión acerca de las respuestas. Esta fórmula se emplea cuando la intención del instructor es hacer una evaluación global.
2. El instructor presenta las respuestas correctas a las preguntas para que cada participante las compare con las que él escribió. El participante se califica, y el instructor recoge la información de los puntajes obtenidos por todo el grupo. Enseguida adelanta una discusión sobre las respuestas dadas por los participantes, haciendo más énfasis en aquéllas en las cuales la mayoría de ellos incurrieron en error. Esta fórmula se utiliza cuando la intención del instructor es hacer una evaluación formativa.

Tanto de una manera como de la otra, el instructor debe comparar el resultado obtenido en la exploración inicial de conocimientos con el de la evaluación final de éstos; de esta forma determinará el aprovechamiento general logrado por el grupo.

## Evaluación final de conocimientos

### Instrucciones para el participante

Esta evaluación contiene una serie de preguntas relacionadas con diferentes aspectos de la Unidad de Aprendizaje cuyo estudio usted ha terminado. Tiene por objeto conocer el nivel obtenido en el logro de los objetivos de la Unidad, y estimar el progreso alcanzado por los participantes durante la capacitación.

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

1. Cite 4 aspectos agronómicos y 4 problemas fitosanitarios que sean limitantes para la obtención de un buen material de propagación.

---

---

---

---

2. Cite 3 criterios con que se selecciona un lote para la obtención de ramas de buena calidad. \_\_\_\_\_

---

---

---

---

3. Cite 3 criterios con que se seleccionan plantas de las cuales se pueden obtener ramas de buena calidad. \_\_\_\_\_

---

---

---

---

4. ¿Cuáles son los pasos más importantes que se dan en la preparación adecuada de las ramas para el almacenamiento? \_\_\_\_\_

---

---

---

5. ¿Qué sistema de almacenamiento recomienda para su región?  
¿Por qué? \_\_\_\_\_

---

---

---

6. ¿Cuáles son los principales cuidados que se deben tener en cuenta para preparar y seleccionar estacas de buena calidad? \_\_\_\_\_

---

---

---

## Evaluación final de conocimientos - Información de retorno

- | <b>1. Aspectos agronómicos</b>   | <b>Problemas fitosanitarios</b> |
|--|---------------------------------|
| a. Variedad  | a. Bacteriosis                  |
| b. Edad de la planta   | b. Barrenador del tallo         |
| c. Parte del tallo   | c. Cochinilla de escama         |
| d. Relación de diámetros (tallo médula, 2:1)   | d. Antracnosis                  |
| 2. a. Plantación sin mezcla de variedades  |                                 |
| b. Libre de enfermedades y plagas  |                                 |
| c. Buen vigor y desarrollo uniforme  |                                 |
| 3. a. Madurez fisiológica  |                                 |
| b. Libre de plagas y enfermedades  |                                 |
| c. Buen vigor y desarrollo uniforme  |                                 |
| 4. a. Limpieza de las ramas; no dejar espacios entre éstas                                     |                                 |
| b. Preparar atados de 50 ramas; la base del atado es uniforme                                  |                                 |
| c. Tener cuidado durante el manipuleo; evitar heridas en las ramas                             |                                 |
| 5. Varía según las condiciones climáticas de la región   |                                 |
| 6. a. Utilizar ramas viables   |                                 |
| b. Estacas de 5 a 7 nudos sanos  |                                 |
| c. Corte en forma transversal sin daño mecánico  |                                 |
| d. Relación de diámetros (tallo/médula). La médula equivale a la mitad del diámetro del tallo. |                                 |

# **Anexos**

## Anexos

	Página
Anexo 1. Evaluación del evento de capacitación .....	A-5
Anexo 2. Evaluación del desempeño de los instructores.....	A-8
Anexo 3. Evaluación de los instructores .....	A-10
Anexo 4. Manejo del material de propagación de mandioca .....	A-14
Anexo 5. Diapositivas que complementan la Unidad .....	A-15
Anexo 6. Transparencias para uso del instructor .....	A-17

# Anexo 1 Evaluación del evento de capacitación

Nombre del evento: \_\_\_\_\_ Evento N° \_\_\_\_\_

Sede del evento: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

## Instrucciones

Deseamos conocer sus opiniones sobre diversos aspectos del evento que acabamos de realizar, con el fin de mejorarlo en el futuro.

No necesita firmar este formulario; de la sinceridad en sus respuestas depende en gran parte el mejoramiento de esta actividad.

La evaluación incluye dos aspectos:

a) La escala 0, 1, 2, 3 sirve para que usted asigne un valor a cada una de las preguntas.

0= Malo, inadecuado.

1= Regular, deficiente.

2= Bueno, aceptable

3= Muy bien, altamente satisfactorio.

b) Debajo de cada pregunta hay un espacio para comentarios de acuerdo con el puntaje asignado. Refiérase a los aspectos POSITIVOS y NEGATIVOS y deje en blanco los aspectos que no aplican en el caso de este evento.

1.0 Evalúe los objetivos del evento:

1.1 Según hayan correspondido a las necesidades (Institucionales y personales) que usted traía

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1.2 De acuerdo con su logro en el evento

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.0 Evalúe los contenidos del curso según ellos hayan llenado los vacíos de conocimiento que usted traía al evento.

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3.0 Evalúe las estrategias metodológicas empleadas:

3.1 Exposiciones de los instructores

0	1	2	3
---	---	---	---

3.2 Trabajos en grupo

0	1	2	3
---	---	---	---

3.3 Cantidad y calidad de los materiales de enseñanza

0	1	2	3
---	---	---	---

3.4 Sistema de evaluación

0	1	2	3
---	---	---	---

3.5 Prácticas en el aula

0	1	2	3
---	---	---	---

3.6 Prácticas de campo/laboratorio

0	1	2	3
---	---	---	---

3.7 Ayudas didácticas (papelógrafo, proyector, videos etc)

0	1	2	3
---	---	---	---

3.8 Giras/visitas de estudio

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4.0 Evalúe la aplicabilidad (utilidad) de lo aprendido en su trabajo actual o futuro

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5.0 Evalúe la coordinación local del evento

5.1 Información a participantes

0	1	2	3
---	---	---	---

5.2 Cumplimiento de horarios

0	1	2	3
---	---	---	---

5.3 Cumplimiento de programa

0	1	2	3
---	---	---	---

5.4 Conducción del grupo

0	1	2	3
---	---	---	---

5.5 Conducción de actividades

0	1	2	3
---	---	---	---

5.6 Apoyo logístico (equipos, materiales papelería)

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6.0 Evalúe la duración del evento en relación con los objetivos propuestos y el contenido del mismo

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7.0 Evalúe otras actividades y/o situaciones no académicas que influyeron positiva o negativamente en el nivel de satisfacción que usted tuvo durante el evento

7.1 Alojamiento

0	1	2	3
---	---	---	---

7.2 Alimentación

0	1	2	3
---	---	---	---

7.3 Sede del evento y sus condiciones logísticas

0	1	2	3
---	---	---	---

7.4 Transporte

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8.0 Exprese sugerencias precisas para mejorar este evento.

8.1 Académicas (conferencias, materiales, prácticas)

a. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8.2 No académicas (transporte, alimentación, etc)

a. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### ACTIVIDADES FUTURAS

9.0 ¿Durante el desarrollo de este curso los participantes planificaron la aplicación o la transferencia de lo aprendido al regresar a sus puestos de trabajo?  
¿En qué forma? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10.0 ¿Qué actividades realizará usted a corto plazo en su institución para transferir o aplicar lo aprendido en el evento? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

11.0 ¿De qué apoyo (recursos) necesitará para poder ejecutar las actividades de transferencia o de aplicación de lo aprendido? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Anexo 2 Evaluación del desempeño de los instructores<sup>1</sup>

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre del instructor \_\_\_\_\_

Tema(s) desarrollado(s) \_\_\_\_\_

### Instrucciones:

A continuación aparece una serie de descripciones de comportamientos que se consideran deseables en un buen instructor. Por favor, señale sus opiniones sobre el instructor mencionado en este formulario, marcando una "X" frente a cada una de las frases que lo describan.

Marque una **X** en la columna **SI** cuando usted esté seguro de que ese comportamiento estuvo presente en la conducta del instructor.

Marque una **X** en la columna **NO** cuando usted esté seguro de que no se observó ese comportamiento.

Este formulario es anónimo para facilitar su sinceridad al emitir sus opiniones:

### 1. Organización y claridad

El instructor...	SI	NO
1.1 Presentó los objetivos de la actividad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2 Explicó la metodología para realizar la(s) actividad(es)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3 Respetó el tiempo previsto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4 Entregó material escrito sobre su presentación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5 Siguió una secuencia clara en su exposición	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6 Resumió los aspectos fundamentales de su presentación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.7 Habló con claridad y tono de voz adecuados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.8 Las ayudas didácticas que utilizó facilitaron la comprensión del tema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.9 La cantidad de contenido presentado facilitó el aprendizaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 2. Dominio del tema

2.10 Se mostró seguro de conocer la información presentada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.11 Respondió las preguntas de la audiencia con propiedad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<sup>1</sup> Para la tabulación y elaboración del informe acerca de la evaluación del desempeño de los instructores, referirse al Anexo 3 en donde se encuentran las instrucciones.

	<b>SI</b>	<b>NO</b>
2.12 Dio referencias bibliográficas actualizadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.13 Relacionó los aspectos básicos del tema con los aspectos prácticos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.14 Proporcionó ejemplos para ilustrar el tema expuesto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.15 Centró la atención de la audiencia en los contenidos más importantes del tema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <b>3. Habilidades de interacción</b>		
3.16 Estableció comunicación con los participantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.17 El lenguaje empleado estuvo a la altura de los conocimientos de la audiencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.18 Inspiró confianza para preguntarle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.19 Demostró interés en el aprendizaje de la audiencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.20 Estableció contacto visual con la audiencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.21 Formuló preguntas a los participantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.22 Invitó a los participantes para que formularan preguntas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.23 Proporcionó información de retorno inmediata a las respuestas de los participantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.24 Se mostró interesado en el tema que exponía	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.25 Mantuvo las intervenciones de la audiencia dentro del tema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 <b>4. Dirección de la práctica<sup>2</sup> (Campo/Laboratorio/Taller/Aula)</b> La persona encargada de dirigir la práctica...		
4.26 Precisó los objetivos de la práctica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.27 Seleccionó/acondicionó el sitio adecuado para la práctica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.28 Organizó a la audiencia de manera que todos pudieran participar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.29 Explicó y/o demostró la manera de realizar la práctica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.30 Tuvo a su disposición los materiales demostrativos y/o los equipos necesarios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.31 Entregó a los participantes los materiales y/o equipos necesarios para practicar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.32 Entregó a los participantes un instructivo (guía) para realizar la práctica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.33 Supervisó atentamente la práctica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.34 Los participantes tuvieron la oportunidad de practicar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<sup>2</sup> Se evalúa a la persona a cargo de la dirección de la práctica. Se asume la dirección general de la misma por parte del instructor encargado del tema en referencia.

## Anexo 3 Evaluación de los instructores

### Instrucciones

La evaluación del instructor --en general, dirigida por él mismo-- representa una información de retorno valiosa que le indica cómo ha sido percibido por la audiencia. El formulario que aparece en el Anexo 2 (Evaluación del desempeño de los instructores) contiene un total de 34 ítems que se refieren a cuatro áreas sobre las cuales se basa una buena dirección del aprendizaje. Todo instructor interesado en perfeccionar su desempeño debería aplicar a los capacitandos un formulario como éste. En los cursos que cuentan con muchos instructores, y donde cada uno de ellos tiene una participación limitada, de dos horas o menos, será necesario aplicar -esta vez por parte del coordinador del curso- un formulario más breve. En todos los casos la información recolectada por este medio beneficiará directamente al instructor.

### Tabulación de datos y perfil de desempeño

En la página A-13 se presenta una reproducción de la hoja en que el instructor o el coordinador del curso escribe los datos que se obtienen del formulario de evaluación de instructores mencionado anteriormente (Anexo 2). Para esta explicación vamos a asumir que el formulario se ha aplicado a un total de 10 participantes.

Para tabular los datos se procede de la siguiente manera:

1. Por cada respuesta afirmativa se asigna un punto en la respectiva casilla. Sabiendo que fueron 10 los que contestaron el formulario, esto quiere decir que cada vez que se observen casillas con seis puntos o menos, el instructor podría mejorar en ese aspecto. Siguiendo el ejemplo, si el total de puntos para la primera fila de "Organización y Claridad" es 90 (100%) y un instructor es evaluado con un puntaje de 63 puntos (70%), indicaría que ésta es un área donde puede mejorar.
2. Con base en los datos de la tabulación se tramita el casillero central de la hoja, para establecer el porcentaje obtenido por el instructor en cada área evaluada.

En las casillas de 100% anote el puntaje que se obtendría si todos los participantes respondieran SI en todos los ítems. Para el caso de N = 10 tendríamos:

100%

90
60
100
90

En las casillas Número de Puntos se anota el puntaje "real" obtenido por el instructor en cada área, por ejemplo:

100%          No. puntos

90	45
60	40
100	80
90	60

Finalmente, se establece el porcentaje que el número de puntos representa frente al "puntaje ideal" (100%) y se escribe en las casillas de %.

Cuando n=10

100%          No. puntos          %

90	45	50
60	40	67
100	80	80
90	60	67

3. En la rejilla del lado derecho se puede graficar la información que acabamos de obtener para un instructor determinado. También se puede indicar, con una línea punteada, el promedio de los puntajes de los otros instructores en el mismo evento de capacitación:

Este perfil le indicaría al instructor un mejor desempeño en “habilidades de interacción” y su mayor debilidad en la “organización y claridad”. También le indicaría que en las cuatro áreas evaluadas su puntaje es menor que el promedio del resto de los instructores del mismo evento.

4. El coordinador del curso puede escribir sus comentarios y enviar el informe, con carácter confidencial, a cada instructor. Así, cada uno podrá conocer sus aciertos y las áreas en las cuales necesita realizar un esfuerzo adicional si desea mejorar su desempeño como instructor.

Una buena muestra para evaluar está constituida por 10 participantes. En un grupo grande ( $N = 30$ ) no todos los participantes deben evaluar a cada uno de los instructores. El grupo total puede así evaluar tres de ellos.

# Evaluación de los Instructores\*

## Informe

Nombre del instructor: \_\_\_\_\_ Tema(s): \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Desarrollado (s): \_\_\_\_\_

	Nº									100% Puntos			%					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	100%	Puntos	%	1	2	3	4	100	
<b>Organización y Claridad</b>																	90	
<b>Conocimiento del Tema</b>	10	11	12	13	14	15											80	
<b>Habilidades de Interacción</b>	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25								70
<b>Dirección de la Práctica</b>	26	27	28	29	30	31	32	33	34								60	
																	50	
																	40	

Comentarios del Coordinador \_\_\_\_\_

---



---



---

\*Promedio de Instructores se indica con una línea roja

\_\_\_\_\_  
Firma Coordinador Curso

## Anexo 4 Manejo del material de propagación de mandioca

1. Elección del lote.
2. Elección de las mejores plantas.
3. Guardar ramas maduras.
4. Guardar ramas sin problemas fitosanitarios.
5. Utilizar herramientas adecuadas para la poda.
6. Hacer los atados para el transporte.
7. Elegir el sitio más adecuado.
8. Preparar el sitio convenientemente.
9. Adoptar el sistema de almacenamiento adecuado según la zona.
10. Acondicionar las ramas convenientemente.
11. Manipular las ramas con cuidado.
12. Utilizar cobertura adecuada.
13. Revisiones periódicas del silo.
14. Verificar la viabilidad de las ramas.
15. Quitar las partes afectadas de las ramas.
16. Emplear la parte apropiada de la rama.
17. Utilizar herramienta adecuada para el corte de las estacas.
18. Evitar daños en el momento del corte.

## **Anexo 5 Diapositivas que complementan la Unidad**

### **Secuencia 1**

- 1.1 Plantas de diferentes variedades (sin y con ramificación)
- 1.2 Planta con sus diferentes partes, de acuerdo con su madurez fisiológica
- 1.3 Relación de diámetros en el tallo (leño/médula)
- 1.4 Estacas con chancros corticales y epidérmicos
- 1.5 Superbrotamiento (problemas vasculares)
- 1.6 Mosaico común (problemas sistémicos)
- 1.7 Bacteriosis (problemas vasculares y sistémicos)
- 1.8 Estacas afectadas por piojo harinoso (cochinillas)
- 1.9 Estacas afectadas por escamas y piojo harinoso
- 1.10 Estacas afectadas por barrenadores

### **Secuencia 2**

- 2.1 Inspección del cultivo
- 2.2 Cultivo con plantas sanas y enfermas
- 2.3 Poda de las ramas
- 2.4 Formación de los atados de ramas
- 2.5 Transporte para el almacenamiento
- 2.6 Rama viable (presencia de látex en el sitio del corte)
- 2.7 Persona cortando ramas de mandioca
- 2.8 Daños ocasionados por mal corte
- 2.9 Estacas de igual longitud con diferente número de nudos
- 2.10 Estacas con un número adecuado de nudos

### **Secuencia 3**

- 3.1 Daño ocasionado por heladas
- 3.2 Sistema de almacenamiento en trinchera
- 3.3 Sistema de almacenamiento a cielo abierto
- 3.4 Sistema de almacenamiento debajo de los árboles
- 3.5 Sistema de almacenamiento al abrigo del bosque
- 3.6 Sistema de almacenamiento en camellones

## **Anexo 6 Transparencias para uso del instructor**

1. Flujograma de la Unidad
2. Objetivo terminal
3. Exploración inicial de conocimientos - Información de retorno

### **Secuencia 1**

- 1.1 Flujograma de la secuencia

### **Secuencia 2**

- 2.1 Flujograma de la secuencia

### **Secuencia 3**

- 3.1 Flujograma de la secuencia
- 3.2 Evaluación final de conocimientos - Información de retorno