

SELECCION Y PREPARACION DE ESTACASDE YUCA PARA SIEMBRA

J. Carlos Lozano
 Julio César Toro
 Abelardo Castro
 Anthony C. Belloti

Introducción

La yuca (Manihot esculenta Crantz) es una planta tropical, perenne y leñosa, cultivada tradicionalmente en suelos de baja fertilidad y con poco uso de insumos. Como la yuca se propaga vegetativamente, la buena calidad de las estacas destinadas para la siembra es de suma importancia.

En un cultivo de yuca es frecuente observar:

1. Que al momento de la cosecha existe un número inferior de plantas en relación con el número de estacas sembradas.
2. Desigualdad de vigor entre plantas pertenecientes a una misma variedad.
3. Diferencias en producción por planta.
4. Que, a la cosecha, es frecuente la presencia de pudriciones radicales.

Las causas de estos problemas, además de ciertos factores climáticos y edáficos, se relacionan con la calidad de las estacas, la cual depende básicamente de las condiciones sanitarias y de ciertas características agronómicas de las plantas de las cuales provengan las estacas.

Antiguamente la yuca era considerada como un cultivo resistente a plagas y enfermedades. En la actualidad se sabe que tanto las unas como las otras no sólo pueden disminuir los rendimientos por unidad de superficie al no permitir el normal desarrollo de las plantas, sino que también disminuyen la producción de material de siembra al atacar los tallos en el campo o durante el almacenamiento antes de la siembra.

Por lo tanto las condiciones sanitarias y agronómicas de las plantas de donde se obtiene el material de siembra, determinan la calidad de las estacas de yuca.

MICROFILMADO

Aspectos Sanitarios Relacionados con la Propagación Vegetativa de la Yuca

Cuando se va a seleccionar material vegetativo de propagación se debe descartar como fuente de "semilla" toda plantación que esté o haya estado afectada de agentes patógenos que puedan diseminarse por medio de las estacas. También se deben descartar las plantas cuyos tallos hayan sido atacados por insectos y ácaros, los cuales pueden también diseminarse al emplear dichos tallos como material de siembra y ocasionar fallas en la germinación. En cuanto a la sanidad de la plantación se deben tener en cuenta dos aspectos importantes: los patológicos y los entomológicos.

Aspectos patológicos

El tallo de la planta de yuca es atacado por varios agentes patógenos que pueden inducir pudriciones internas o externas y chancros corticales o epidérmicos; otros, como los virus, micoplasmas y algunas especies de bacterias, invaden el tallo sistémicamente, sin que se presenten síntomas visibles. En base a lo anterior, los patógenos que atacan la planta de yuca se han clasificado en agentes patógenos sistémicos, localizados y del suelo.

Agentes patógenos sistémicos

Estos patógenos pueden ser vasculares o corticales. Entre los vasculares tenemos virus, bacterias y micoplasmas. Los virus son: el Mosaico Africano, el Mosaico del Estriado Marrón, el Mosaico Común Americano y el Mosaico de las Nervaduras. Las bacterias, Xanthomonas manihotis (añublo bacteriano); y entre los micoplasmas está el agente que causa el superbrotamiento.

El hongo (Sphaceloma manihoticola), agente causante del superalargamiento es un patógeno cortical y/o epidérmico que, aunque no es propiamente sistémico, produce numerosos chancros a lo largo del tallo debido a lo cual su diseminación a través de las estacas es muy alta. Otro agente patógeno, aún sin identificar pero que pertenece a este grupo, es el causante de la enfermedad conocida como cuero de sapo. Todos estos patógenos invaden parcial o totalmente la planta de yuca sin que a veces aparezcan signos visibles de su presencia en la zona madura del tallo; por esta razón un alto porcentaje de estacas provenientes de plantas enfermas, están infectadas aunque aparentemente se vean sanas. Estas estacas son las que constituyen focos primarios de infección cuando se llevan de una región a otra.

En el caso de enfermedades tales como el Mosaico Africano, que parece no existir en el Asia (excepto en la India) ni en América, es indispensable evitar la introducción de material de propagación provenientes del Africa o de la India. En los lugares en donde se encuentra esta

enfermedad, se ha logrado disminuir su incidencia por la eliminación de las plantas enfermas y por la utilización de material de siembra procedente de plantas sanas de los cultivos afectados. Aunque existen variedades resistentes, sus estacas pueden ser portadoras del agente causal del Mosaico Africano y constituir una fuente de inóculo primario en regiones no afectadas donde se siembren variedades susceptibles.

Aunque se pueden producir plantas aparentemente sanas mediante el cultivo de meristemas de plantas afectadas del Mosaico Africano, hasta la fecha de la publicación de esta guía, aún no existe un método que permita detectar en el huésped la presencia o ausencia del agente causal, con absoluta seguridad.

Los virus (el Mosaico Común Americano y el Mosaico de las Nervaduras) y los micoplasmas (superbrotamiento) registrados en América parecen transmitirse sólo mecánicamente y en porcentajes relativamente bajos; debido a esto es posible reducir significativamente el inóculo potencial y también erradicar estas enfermedades, eliminando las plantas que presenten sus síntomas característicos.

Toda estaca tomada de plantas con cuero de sapo produce plantas afectadas; igualmente, la enfermedad puede diseminarse por medio de machetes infestados, consecuentemente, para evitar su dispersión se deben tomar las estacas de plantas cuyas raíces no presentan síntomas de la enfermedad y desinfestarse el machete con agua-jabón entre corte de planta a planta. Sin embargo, la mejor recomendación es aquella que se refiere a evitar tomar material de siembra de regiones en donde la enfermedad es endémica.

Otro de los agentes patógenos sistémicos es la especie bacteriana Xanthomonas manihotis que causa el añublo bacteriano de la yuca. Se ha demostrado que es posible obtener plantas sanas de plantas afectadas, enraizando en agua estéril retoños provenientes de estacas tomadas de plantas enfermas (Figura 1). Las plantas obtenidas por medio de este sistema constituyen la base para producir material de siembra libre de dicha bacteria. Este material puede ser multiplicado luego por medio del sistema de propagación rápida desarrollado por Cock et al. (1975). (Figura 2) o por medio de los sistemas tradicionales. El material sano puede usarse para ser sembrado en lotes donde no se haya sembrado yuca, o en donde haya sido erradicado el patógeno por medio de la rotación de cultivos. Este material de siembra puede ser enviado sin ningún riesgo a regiones donde no exista la enfermedad.

El agente causante del superalargamiento (Sphaceloma manihoticola) también se puede diseminar por medio de estacas tomadas de plantas enfermas. Para evitar la presencia de esta enfermedad, sólo se deben sembrar estacas provenientes de plantaciones sanas. Se ha encontrado que es posible erradicar el patógeno tratando las estacas afectadas con Difolatan 6.000 p.p.m, de i.a. como una medida preventiva se recomienda usar este fungicida para tratar las estacas sanas provenientes de áreas donde la enfermedad sea endémica.

Agentes patógenos localizados

Son patógenos no sistémicos (Colletotrichum sp. causante de la antracnosis; Agrobacterium tumefaciens, que causa la agalla bacteriana del tallo) los que sólo invaden una parte del tallo. La mayoría de estos patógenos dejan chancros o zonas necróticas de color marrón claro a negro en la epidermis del tallo; otros, como Erwinia carotovora pvr. carotovora, causante de la pudrición bacteriana del tallo, también invade la región medular, la cual presenta una coloración amarillenta, rojiza o marrón oscuro.

Los patógenos localizados penetran al tallo por las heridas causadas por medios mecánicos o por insectos, o directamente o a través de los estomas; o invadiendo los pecíolos. La invasión de estos patógenos generalmente decrece a medida que el tallo lignifica.

Toda porción del tallo que esté sana y sin signo alguno de la presencia o ataque de agentes patógenos localizados se puede usar como material de siembra. Por consiguiente, al seleccionar las estacas se deben eliminar las porciones de tallo afectadas por estos agentes patógenos; estos son los trozos que tengan chancros, áreas epidérmicas negruzcas o medulares rojizas (Figura 3.) Se recomienda desinfectar las herramientas que se usen para cortar las estacas, utilizando formol comercial al 5% con el objeto de evitar la transmisión de agentes patógenos en esta forma.

Agentes patógenos del suelo

La yuca es atacada por patógenos que pueden encontrarse en el suelo tales como: Rigidoporus (Fomes) lignosus, Rosellinia necatrix y Armillariella mellea. Estos generalmente atacan árboles forestales y frutales perennes; Fusarium sp. y Rosellinia sp. atacan además otros cultivos perennes como café, banano y plátano; Rhizoctonia spp., Sclerotium rolfsii, Whetzelinia (Sclerotinia), Phytophthora spp. y Pythium spp. son patógenos que atacan tanto a la yuca como a cultivos herbáceos de ciclo corto, tales como algodón y frijol.

Todos estos patógenos inician su ataque después de la siembra y su penetración ocurre hacia los extremos de la estaca, o directamente a través de heridas epidérmicas o hacia la base de los retoños o en las raicillas. El daño causado por estos patógenos se puede disminuir tratando las estacas durante 5 minutos con una mezcla que contiene Dithane M-22 (2.000 p.p.m. de i.a.) más Antracol (2.000 p.p.m. de i.a.) por cada litro, u Orthocide y Bavistin a una concentración de 3.000 p.p.m. de i.a. de cada fungicida.

Aspectos Entomológicos

Existen ácaros e insectos que atacan el tallo de la yuca reduciendo la producción y la calidad del material de propagación procedente de las plantas afectadas. También existen insectos que se encuentran



Figura 1. Enraizamiento de retoños proveniente de plantas atacadas de bacteriosis.



Figura 2. Cámara utilizada en el sistema de propagación rápida.

en el suelo y atacan las estacas después de la siembra, ocasionando heridas o perforaciones por las cuales pueden penetrar patógenos del suelo, o destruyen completamente la epidermis y yemas de las estacas. Otros insectos cortan las raíces y retoños recién emergidos impidiendo el normal desarrollo de la planta. Los ácaros e insectos que atacan las estacas de la yuca se clasifican de la siguiente manera:

Acaros e insectos en la superficie del tallo

Algunas especies de ácaros (Tetranychus urticae y Oligonychus peruvianus) atacan las hojas desarrolladas de la planta de yuca en tanto que otros como Mononychellus tanajoa ataca las hojas tiernas y los puntos de crecimiento. Al transportar material infestado se los puede llevar a otras regiones; fue así como posiblemente el ácaro Mononychellus tanajoa se introdujo en el Africa

Los insectos escamas (Aonidomytilus albus, Saissetia miranda, Hemiberlesia diffines), y el piojo blanco o harinoso (Phenacoccus gossypii) también se diseminan de este modo. Estos insectos, según el grado de infestación, pueden reducir la germinación de las estacas en un 70%. Los huevos y las larvas de otros insectos tales como trips (Frankliniella williamsi, Corynothrips stenopterus, Caliothrips masculinus), y chinches de encaje (Vatiga spp.) también pueden encontrarse adheridos a la superficie del tallo y son diseminados al transportar estacas atacadas.

Con el fin de evitar infestaciones de ácaros e insectos en las estacas se recomienda el uso de insecticidas tales como Malathion (1.000-3.000 p.p.m. de i.a.), Tamaron (2.000 p.p.m. de i.a.), o Basudin (2.000 p.p.m. de i.a.). Estos productos se aplican sumergiendo las estacas en la solución durante 5 minutos.

Insectos localizados dentro del tallo

Los insectos que se localizan dentro del tallo de la yuca son, en general, insectos barrenadores (varias especies de coleópteros, lepidópteros e himenópteros). Larvas de éstos y otros insectos como la mosca de la fruta (Anastrepha spp.), mosca del cogollo (Silba pendula) y los trozadores superficiales o subterráneos del tallo (Agrotis ypsilon, Prodenia eridania) pueden diseminarse inadvertidamente a otros sitios al transportar estacas afectadas. Los túneles y galerías que ellos hacen en el tallo son sitios de fácil acceso para microorganismos que causan pudriciones secundarias en las estacas.

Para evitar la siembra de estacas infestadas o heridas por los insectos se debe hacer una selección visual cuidadosa de los tallos de donde se van a cortar las estacas. Todo trozo de tallo que muestre lesiones externas o internas causada por insectos (Figura 4), debe desecharse y quemarse. Con frecuencia la decoloración de la médula (Figura 5) es un indicio de daños internos.

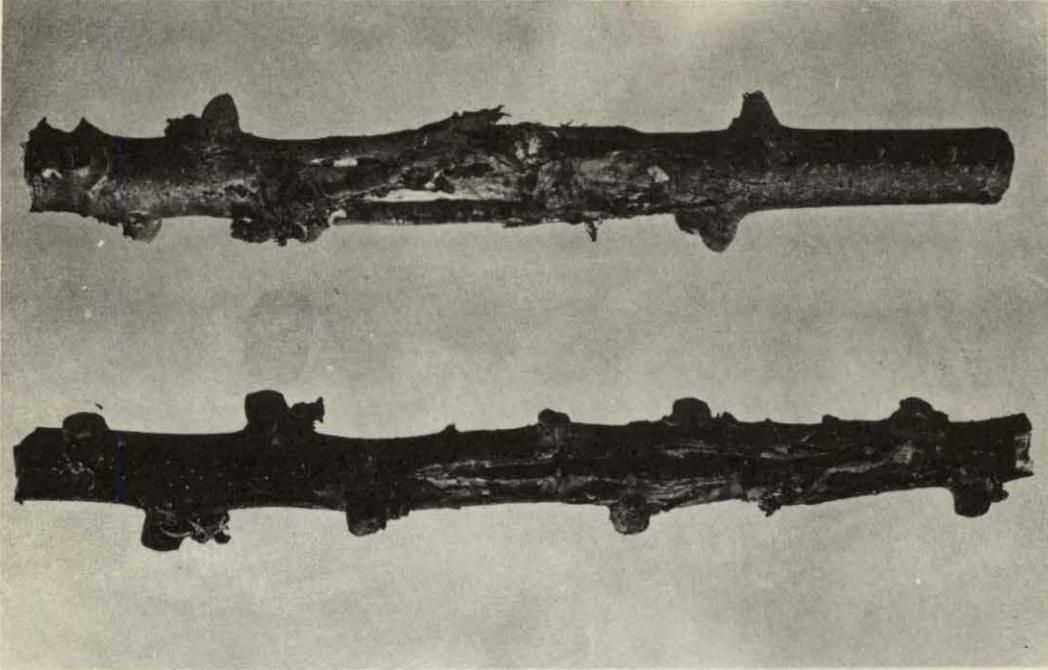


Figura 3. Estacas con chancros y áreas epidérmicas negruzcas

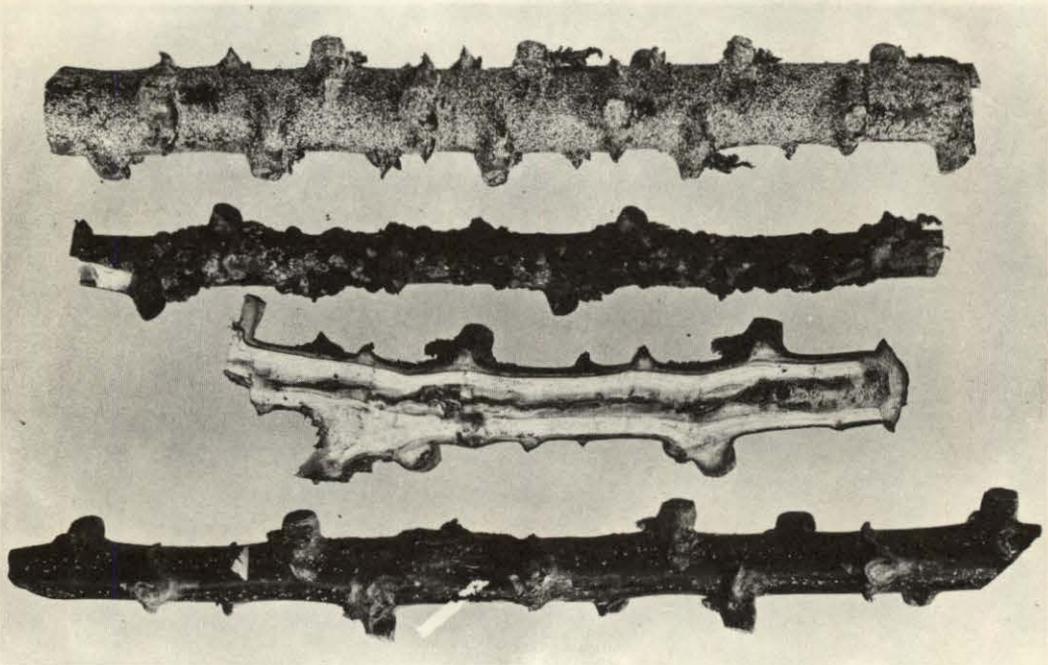


Figura 4. Estacas con lesiones internas y externas causadas por insectos

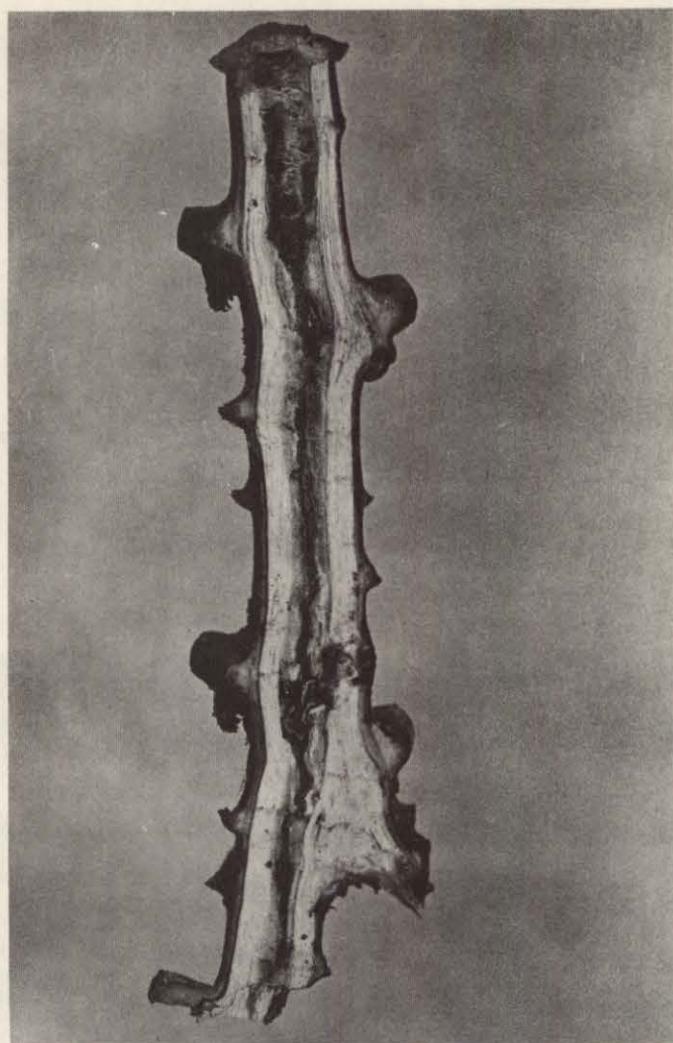


Figura 5. Estaca con la médula decolorada

Insectos localizados en el suelo

Algunos insectos que atacan las estacas de la yuca después de la siembra se encuentran en el suelo, y generalmente destruyen la corteza de éstas y hacen túneles que favorecen las pudriciones microbianas causando pérdidas en la germinación y muerte de las plántulas. Los insectos más comunes son: chizas (coleópteros pertenecientes a las familias Scarabaeidae y Cerambycidae), comejenes (Coptotermes spp.) y tierreros (Agrotis spp.). Para evitar su ataque se debe incorporar al suelo (Aldrín 1.5 kg/ha de i.a.) o Carbofuran granulado (0.09 g/planta de i.a.) inmediatamente debajo de la estaca. En el caso de los comejenes se recomienda usar insecticidas de efectos residual como Aldrín, Dieldrín o Clordano. Los cebos tóxicos (por ejemplo, 10 kg aserrín, 8-10 lt agua, 500 g de azúcar o melaza y 110 g de triclorfon, para 1/2 a 1 ha) dan excelentes resultados.

Aspectos agronómicos y de manejo relacionados con la calidad de las estacas de yuca

La calidad de la estaca de yuca para la siembra también está determinada por los siguientes aspectos agronómicos.

Variedad

Se han observado grandes diferencias entre las variedades de yuca en cuanto a la capacidad de enraizamiento de las estacas y germinación de las yemas, número de nudos por metro longitudinal de tallo y el vigor de las plantas que originan. La diferencia en la germinación de las yemas se debe posiblemente a que algunas variedades tienen las yemas más protegidas que otras. Las diferencias varietales se acentúan con el almacenamiento de las estacas, a medida que se aumenta el período de almacenamiento se incrementan las diferencias. Por consiguiente, se recomienda usar variedades con un alto poder de enraizamiento y germinación, el cual puede ser determinado fácilmente calculando el porcentaje de plantas por estacas sembradas por variedad después de un período corto de almacenamiento, por ejemplo de 15 días.

Edad de la planta

Para la obtención de buenas estacas deben seleccionarse plantas maduras, es decir, que tengan entre 8 y 18 meses de edad. Aunque las estacas obtenidas de plantas verdes, poco lignificadas germinan, éstas son sumamente susceptibles al ataque de agentes patógenos y de insectos. Además dichas estacas no se pueden almacenar por mucho tiempo porque se deshidratan rápidamente debido a su alto contenido de agua. Igualmente su succulencia facilita el que muchas especies de microorganismos (bacterias y hongos) las infecten y les causen pudriciones severas al poco tiempo de haber sido sembradas.

Cuando las plantas tienen más de 18 meses, los dos tercios inferiores de sus tallos se encuentran altamente lignificados, razón por la cual tienen una germinación tardía y producen brotes poco vigorosos. Además los tallos provenientes de plantas mayores de 18 meses pueden haber sufrido un mayor número de lesiones causadas por agentes patógenos localizados o por insectos (Figura 6), presentar yemas brotadas (Figura 7) o en proceso temprano de germinación de yemas. Estas yemas son altamente susceptibles al ataque de patógenos. Finalmente, cuando se emplean tallos viejos, se dificulta el corte de las estacas y se aumenta el costo del transporte.

En casos en que se utilicen tallos que han sido almacenados durante algún tiempo, se debe observar al hacer el corte la emisión de latex: si este demora en aparecer, el material debe ser descartado para siembra por haberse deshidratado. En general, se debe evitar el almacenar las estacas o tallos de yuca por los sistemas tradicionales.

Parte apropiada de la planta para la preparación de las estacas

Este factor está estrechamente relacionado con la edad de la planta. Con variedades vigorosas y en las condiciones del CIAT, se puede usar el tercio mediano de una planta de 8 meses (Figura 8). Sin embargo, a medida que la planta tiene más edad, el tallo acumula mayores reservas, lo cual permite tomar estacas de la parte superior de la planta. En este caso se puede usar el tercio superior de una planta de 18 meses y descartar la parte basal. Se debería hablar aquí más bien de la edad del tallo y no de la planta, puesto que la edad del tallo depende básicamente de la parte de la planta donde esté localizado.

Diámetro de la estaca

Este determinado por la edad de la planta y la parte de donde se corte la estaca. Para determinar el diámetro apropiado de la estaca se establece una relación entre el diámetro total y el diámetro de la médula; para ésto se hace un corte transversal a la estaca; si el diámetro medular es igual o menor al 50% del diámetro de la estaca, ésta tiene el diámetro adecuado para la siembra (Figura 9). Además, por regla general se recomienda que el diámetro total de las estacas seleccionadas no sea inferior a la mitad del diámetro de la porción más gruesa del tallo de la variedad que se esté usando.

Longitud de la estaca

Es posible obtener una planta de yuca a partir de una estaca muy corta que sólo tenga una yema, pero las posibilidades de que germine y enraice bajo condiciones de campo son muy escasas, especialmente cuando no hay suficiente humedad en el suelo. De otro lado, las estacas de 60 o más centímetros de largo, aunque tienen mayores probabilidades de enraizamiento y germinación, serían más costosas en cuanto al manejo y transporte y se producirá un menor número de estacas por plantas. Por lo tanto, se recomienda que la estaca de yuca tenga una longitud



Figura 6. Planta demasiado vieja atacada por insectos

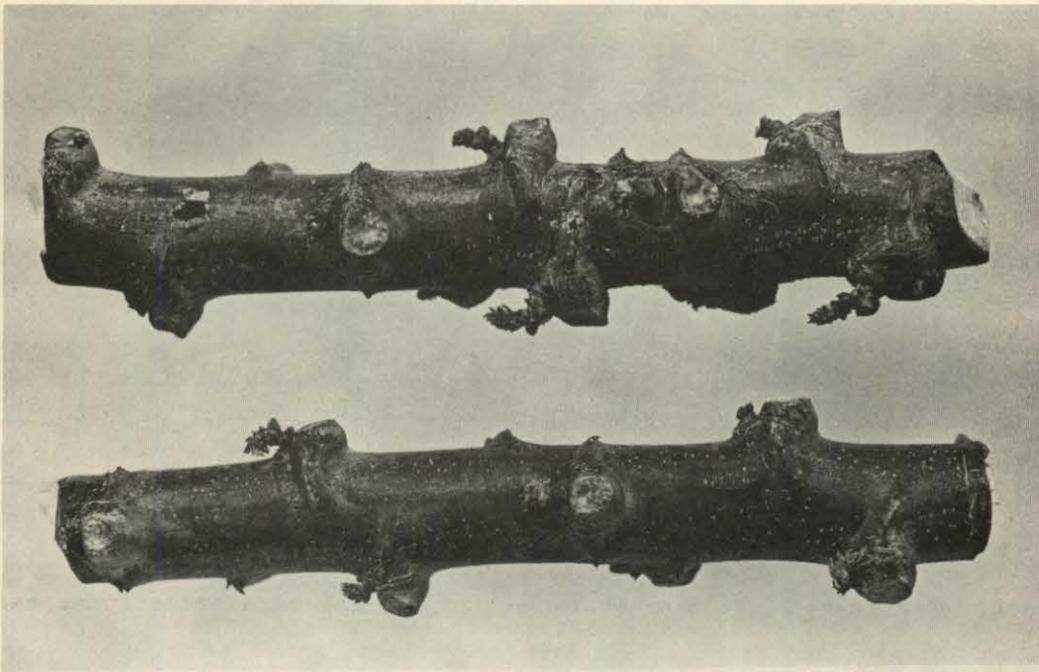


Figura 7. Estacas viejas con yemas brotadas



Figura 8. Tercio mediano de una planta parte ideal para seleccionar estacas

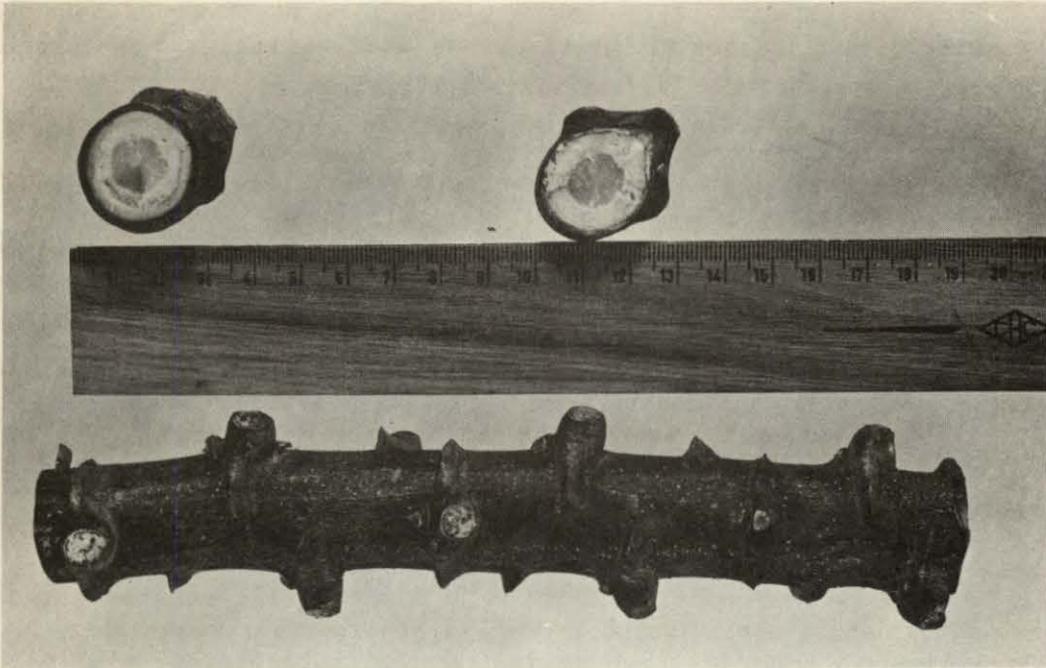


Figura 9. Diámetro adecuado de la estaca

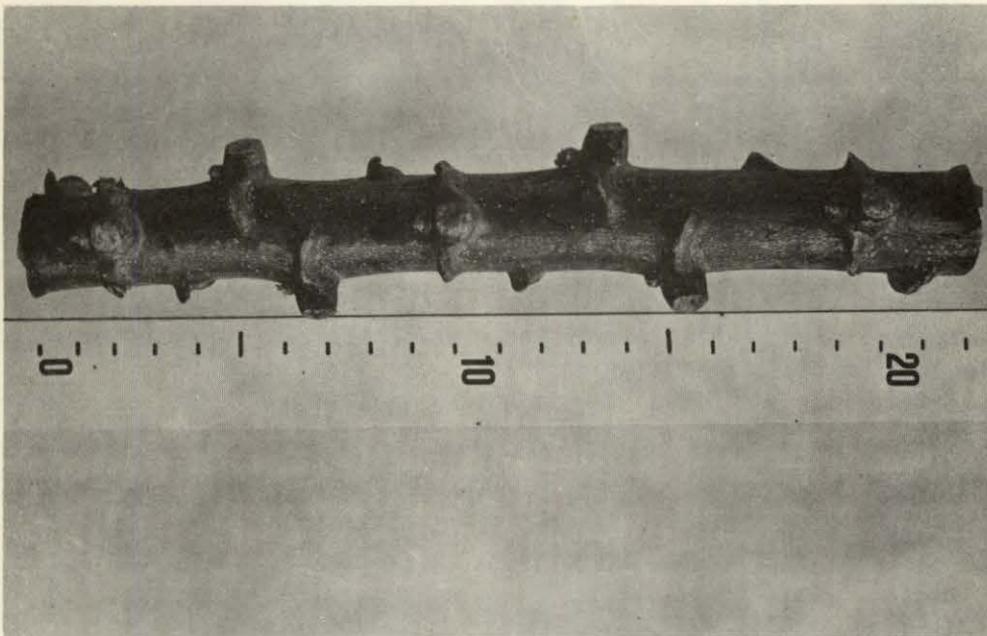


Figura 10. Longitud apropiada de la estaca

de 20 centímetros (Figura 10), siempre y cuando no hayan resultados de investigaciones locales que indiquen que se debe variar esta longitud.

Número de nudos por estaca

Este factor está muy relacionado con la variedad. Estacas de 20 centímetros, de tallos de igual edad y de la misma parte de la planta, pero provenientes de dos variedades distintas, pueden tener diferente número de nudos (Figura 11).

Cada nudo del tallo tiene una yema axilar que teóricamente puede producir una planta. Sin embargo, se ha encontrado que las estacas de uno a tres nudos enraizan poco y se obtiene menor germinación de las yemas en condiciones de campo. Estas estacas se deshidratan más rápido y los agentes patógenos pueden invadirlas totalmente en un período relativamente corto. Además, son mayores las probabilidades de que las estacas con pocas yemas pierdan la viabilidad de todas sus yemas durante la preparación, el transporte y la siembra; las estacas largas, con más de 10 nudos, conservan su viabilidad porque el número de yemas es mayor. Sin embargo, como se indicó anteriormente, al usar estacas largas se necesita más material de propagación por unidad de superficie, y es mayor la posibilidad de que este material se encuentre afectado por insectos y agentes patógenos localizados.

Se recomienda sembrar estacas de 5 o más nudos (Figura 12) las cuales, por tener más yemas, dan mayor garantía de poder obtener una planta; si se daña alguna de las yemas, las otras pueden germinar.

Corte de la estaca y ángulo del mismo

El corte debe hacerse con un machete bien afilado o con una sierra circular. Cuando se usa el machete el corte se debe hacer en el aire, lo más uniforme posible, evitando desgarrar la corteza o astillar el leño, para esto es conveniente sostener el tallo con una mano y hacerle un corte pequeño (Figura 13), girarlo 180 grados y con un segundo corte terminar de desprender la estaca (Figura 14). Cuando se utiliza una sierra, al cortar las estacas se deben sostener con las manos los tallos a lado y lado. Nunca se deben cortar las estacas apoyando los tallos en cualquier soporte ya que esto ocasiona el desgarramiento de los tejidos y se dañan las estacas (Figura 15).

Referente al corte de la estaca se ha visto que bajo condiciones de un buen manejo del cultivo tanto con el corte transversal como con el bicelado se han obtenido buenos rendimientos; sin embargo el corte transversal propicia un enraizamiento perimetral y uniforme lo que da una mejor distribución de las raíces.

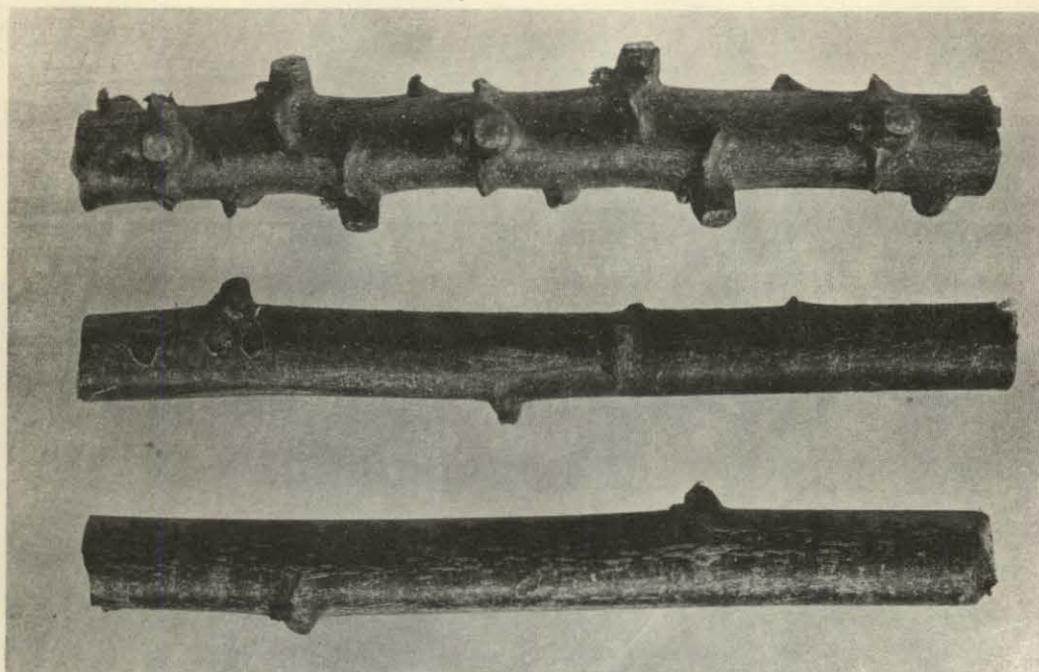


Figura 11. Estacas de diferentes variedades con distinto número de nudos

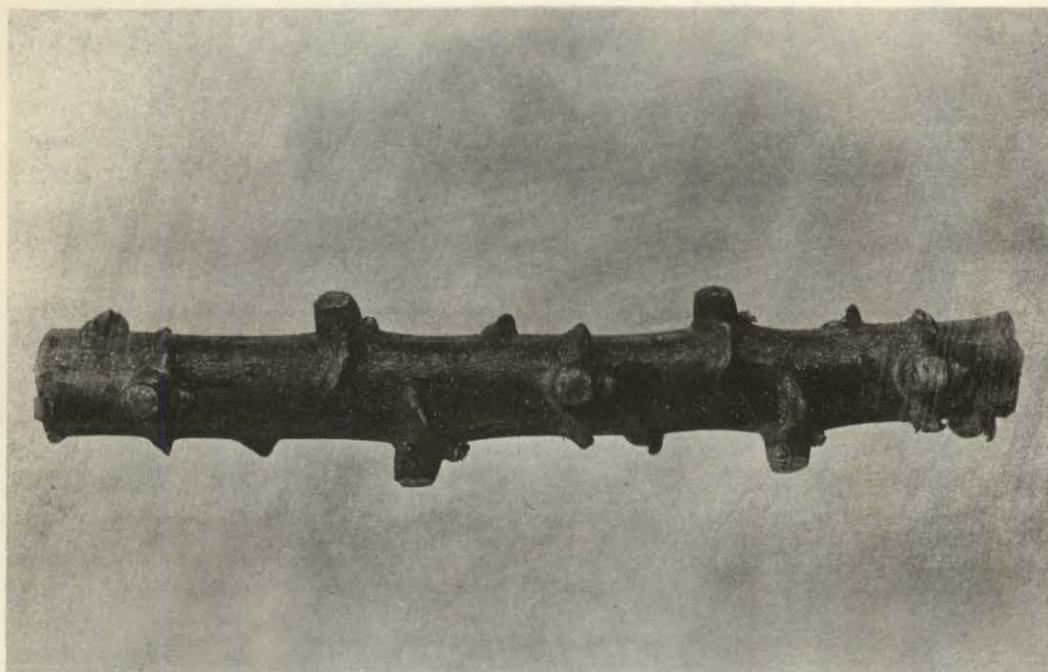


Figura 12. Estaca apropiada para la siembra con respecto al número de nudos

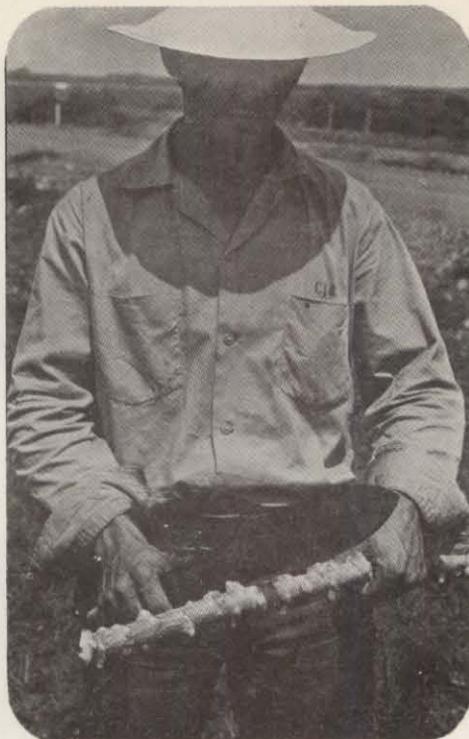


Figura 13. Corte inicial al tallo

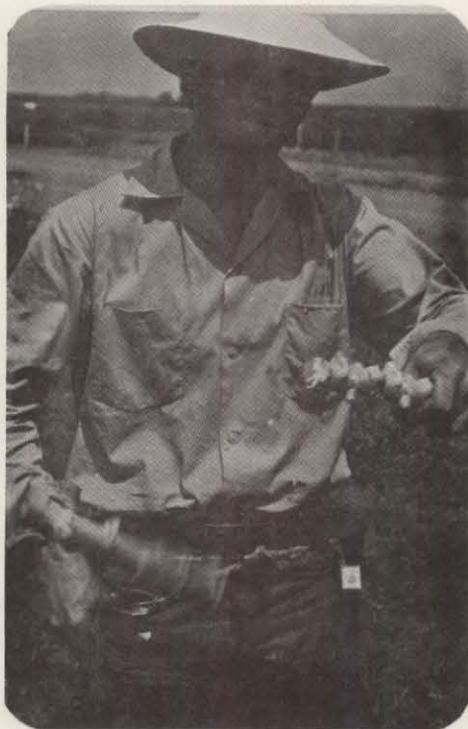


Figura 14. Corte final para desprender la estaca

Daños físicos causados a las estacas

Cualquier daño físico que sufra una estaca puede desmejorar su calidad. Los daños físicos, tanto de la epidermis como de las yemas, pueden ocurrir durante la preparación, transporte, almacenamiento y la siembra de las estacas, debido a golpes o a fricción (Figura 16). Cada herida es una nueva entrada para microorganismos que causan pudriciones en las estacas durante el almacenamiento o después de la siembra. Se deben evitar los golpes fuertes durante el corte y transporte de los tallos o ramas seleccionadas como material de propagación.

Almacenamiento de las estacas

Es necesario indicar que en cuanto sea posible debe evitarse el almacenamiento del material de siembra ya que en el transcurso del mismo las estacas están expuestas a una serie de ataques de insectos y patógenos que disminuirán su posterior enraizamiento y germinación.

Tratamiento de las estacas

En cuanto a este tópico es necesario resaltar que las estacas después de sembradas pueden ser atacadas por un grupo de agentes patógenos e insectos que viven en el suelo, los cuales por lo general, atacan inicialmente las yemas de la estaca y también pueden penetrar a través de heridas o por la base de los retoños o raicillas. Como es difícil desarrollar una variedad resistente a este complejo de patógenos e insectos del suelo es, por lo tanto, conveniente y necesario proteger las estacas durante su fase inicial de desarrollo garantizando un buen enraizamiento y germinación y posterior establecimiento del cultivo para lo cual se recomienda tratar el material de siembra con una mezcla de fungicidas e insecticidas cuyos nombres y dosis aparecen en el Cuadro 1.

Con la mezcla que aparece en el Cuadro 1 debe tenerse en cuenta lo siguiente:

Si se emplea Dithane M-45, como este fungicida contiene Zinc y Manganeso, no sería necesario agregar a la mezcla Manzate 80, por lo tanto la dosis del fungicida podría ser:

Dithane M-45 3,0 g/litro

El Vitigran se debe usar solo cuando existe superalargamiento en la región.

Recientemente se han encontrado otros productos químicos cuyas mezclas se pueden utilizar cuando las estacas se van a sembrar inmediatamente o cuando se van a almacenar; en este último caso se ha logrado un 100% de enraizamiento y germinación con estacas tratadas y almacenadas durante 60 días.

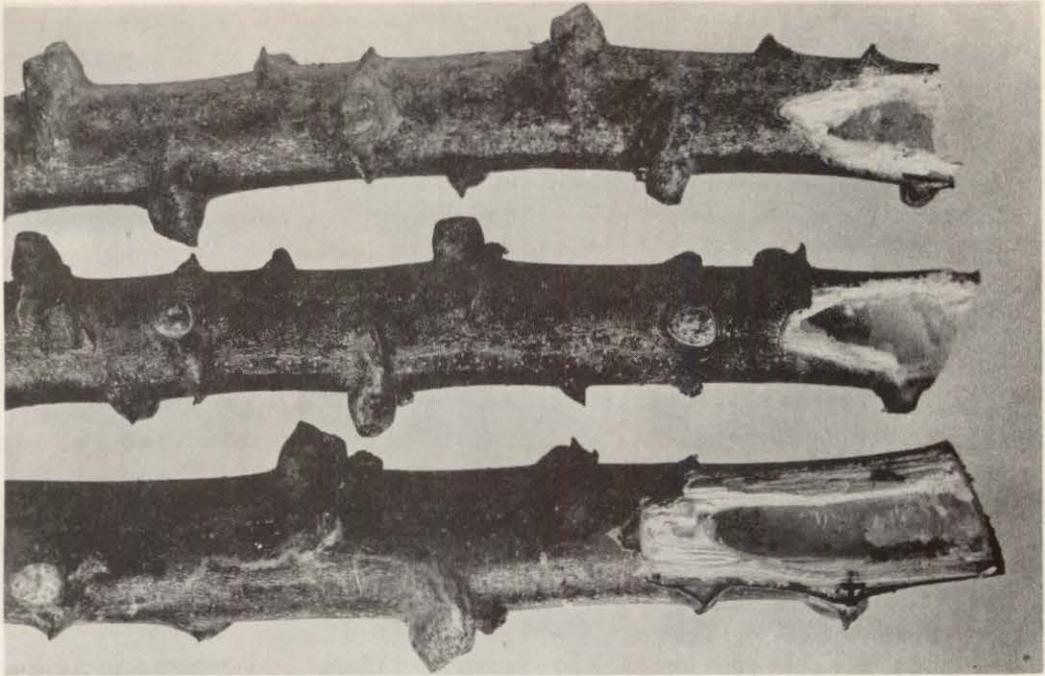


Figura 15. Estacas dañadas por mal corte

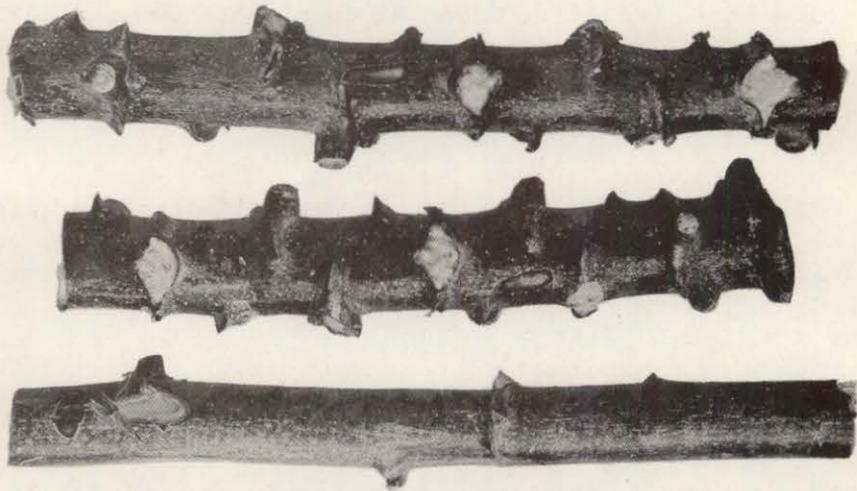


Figura 16. Estacas inapropiadas debido a daños físicos.

Las mezclas que han mostrado ser más efectivas aparecen en el Cuadro 2.

En la mezcla No. 1 el Malathion debe mezclarse con el agua antes de agregar los fungicidas con el fin de prevenir efectos de incompatibilidad ya que cuando las estacas se trataron con una solución en la cual el Orthocide y el Bavistin se mezclaron antes de agregar el Malathion hubo incompatibilidad entre los fungicidas e insecticidas lo cual inhibió el enraizamiento y germinación de las estacas.

En la mezcla No. 2 las estacas se tratan primero con la mezcla Orthocide-Bavistin y luego con el Aldrin en polvo.

Las estacas deben sumergirse en las mezclas durante 5 minutos y luego se deben dejar a la sombra antes de sembrarlas.

En relación con el tratamiento de las estacas con fungicidas, los diversos ensayos han permitido llegar a las siguientes conclusiones:

1. Protección de las estacas contra la mayoría de los agentes patógenos del suelo que atacan a la yuca, y su efecto puede durar hasta 60 días.
2. Mediante el tratamiento de las estacas con ciertos fungicidas se acelera y aumenta la germinación de las yemas.
3. Inducción del enraizamiento y crecimiento rápido de los retoños.
4. Almacenamiento de las estacas por períodos considerables (más de dos meses).

PRODUCTO		DOSIS
Nombre Comercial	Nombre Técnico	Gramos de producto comercial por litro de agua
Dithane M-22	Maneb	2.22
Antracol	Propineb	1.25
Vitigran 35%	Oxicloruro de cobre	2.00
Malathion P.M. 4%	Malathion*	5.00

*Si se usa C.E. 57% utilizar 1.5 c.c.

	PRODUCTO		DOSIS	
	Nombre Comercial	Nombre Técnico	p.p.m.	Producto comercial por litro de agua
<u>MEZCLA 1</u>	Malathion C.E. 57%	Malathion C.E.	1.000	1.5 cc/lt
	Bavistin P.M. 50%	Carbendazin	3.000	6 g/lt
	Orthocide P.M. 50%	Captan	3.000	6 g/lt
<u>MEZCLA 2</u>	Orthocide P.M. 50%	Captan	3.000	6 g/lt
	Bavistin P.M. 50%	Carbendazin	3.000	6 g/lt
	Aldrin 2.5%	Aldrin	_____	1 g/estaca

* p.p.m. partes por millón

1.000 p.p.m. 1 g/lt de ingrediente activo del producto

RESUMEN

Se debe tener en cuenta que una estaca regular o mala puede llegar a originar, en condiciones adecuadas, una planta aparentemente normal y sana; pero el rendimiento de esta planta será siempre inferior o a veces nulo comparado con el rendimiento de una planta proveniente de una estaca de buena calidad.

Desde el punto de vista de la producción de yuca, lo que interesa es el rendimiento de raíces por unidad de tiempo, por unidad de área. Para conseguir el máximo rendimiento es necesario realizar una buena selección de las estacas, lo cual se puede resumir así:

1. Escoger de una plantación de yuca sana plantas de una variedad vigorosa, tomar de ellas trozos de tallo con la madurez apropiada, de 8 a 18 meses de edad, y cortar estacas de 20 cm de longitud, con 5 a 7 nudos y con un diámetro no inferior a la mitad del grosor máximo del tallo de la planta.
2. Debe evitarse que las estacas sufran daños físicos durante su preparación, transporte y siembra.
3. Material de propagación procedente de regiones infectadas de Mosaico Africano no debe ser introducido en regiones donde no exista esta enfermedad. También se debe evitar la introducción de estacas provenientes de regiones donde el añublo bacteriano o el superalargamiento de la yuca estén presentes. Cuando estas enfermedades existan en la región, se deben seleccionar como fuente de material para siembra solamente aquellas plantaciones que permanezcan sanas durante los períodos lluviosos. Si no se encuentran, se debe producir material libre del añublo bacteriano y tratar las estacas con algunos de los fungicidas que erradican el agente causante del superalargamiento (Difolatan 6.000 ppm).
4. No se deben tomar estacas de plantas que presenten síntomas de virus, de micoplasmas o de cuero de sapo. Toda planta que muestre estos síntomas debe ser quemada.
5. Cada una de las estacas debe ser observada cuidadosamente, al prepararse, hay que destruir todo trozo de tallo que muestre signos de la presencia de agentes patógenos localizados (chancros y pudriciones locales epidérmicas o medulares) y daños de insectos (galerías, túneles, o heridas epidérmicas).
6. Las estacas se deben tratar con fungicidas e insecticidas inmediatamente después de ser cortadas de la planta y antes del almacenamiento. El almacenamiento debe ser mínimo, bajo condiciones óptimas.

7. No se debe sembrar estacas en suelos infestados de insectos (chizas, comejenes, tierreros y gusanos trozadores) sin antes haber aplicado insecticidas alrededor de las estacas o en el suelo.
8. Finalmente, la siembra se debe realizar cuando el suelo tenga suficiente humedad, hay que evitar hacerlo durante períodos secos. Deben emplearse buenas prácticas agronómicas y dar al suelo la preparación adecuada para el cultivo.

REFERENCIAS

- Belloti, A. y Schoonhoven, A. Van. 1977. Mite and insect pests of cassava. Annual Review of Entomology.
- Bock, K.R. y Guthrie, E.J. 1976. Recent advances in research on cassava viruses in East Africa. In: African Cassava Mosaic. B.L. Nestel (ed.). Ottawa, Canada, International Development Research Centre. pp. 11-16.
- Castro, A., Toro, J.C. y Celis, E. 1976. Métodos de siembra y cuidado inicial de la yuca. In: Curso sobre Producción de Yuca. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical. pp. 217-224
- Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1974. Annual Report 1973. Cali, Colombia, CIAT. 260 p.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1975. Annual Report 1974. Cali, Colombia, CIAT. 253 p.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1976. Sistemas de Producción de Yuca. In: Informe Anual, CIAT 1975. Cali, Colombia, CIAT, pp. B1-B63.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1977. Cassava Production Systems Program. In: Annual Report 1976. Cali, Colombia. CIAT pp. B1-B76
- Cock, J.H., Wholey, D.W., Lozano, J.C. y Toro, J.C. 1976. Sistema rápido de propagación de yuca. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical. Boletín Serie ES-20. 12p.
- Costa, A.S. y Normanha, E. 1939. Notas sobre o tratamento de manivas de mandioca (Manihot utilissima) em agua aquecida a diversas temperaturas. Revista de Agricultura. Piracicaba 14:227-230.
- Costa, A.S. y Ktajima, E.W. 1972. Studies on virus and mycoplasma disease of the cassava plant in Brazil. In: Proceedings IDRC/IITA Cassava Mosaic Workshop. Ibadan, Nigeria, International Institute of Tropical Agriculture. pp. 18-36.
- Huertas, A.S. 1940. A study of the yield of cassava as affected by the age of cuttings. Philippine Agriculturist 28:762-770.
- Kartha, K.K. y Gamburg, O.L. 1975. Elimination of cassava mosaic disease by meristem culture. Phytopathology 65:826-828
- Krausz, J., Lozano, J.C. y Thurston, H.D. 1976. A new anthracnose-like disease of cassava. Annual Proceedings of the American Phytopathology Society (resumen).

- Lozano, J.C. 1972. Status of virus and mycoplasma-like disease of cassava. In: Proceedings of the IDRC/IITA Cassava Mosaic Workshop. Ibadan, Nigeria, International Institute of Tropical Agriculture. pp. 2-12.
- Lozano, J.C. y Booth, R.H. 1974. Diseases of cassava (Manihot esculenta Crantz). PANS 20:30-54.
- Lozano, J.C. y Sequeira, L. 1974. Bacterial blight of cassava in Colombia. I. Etiology. Phytopathology 64:74-82.
- Lozano, J.C. y Sequeira, L. 1974. Bacterial blight of cassava in Colombia. II. Epidemiology and control. Phytopathology 64:83-88.
- Lozano, J.C. y Wholey, D.W. 1974. The production of bacteria-free planting stock of cassava. World Crops 26:115-117.
- Lozano J.C. 1975. Bacterial blight of cassava. PANS 21:38-43.
- Lozano, J.C. 1976. The threat of introducing cassava diseases and pests on propagation material. In: Plant Health and Quarantine Problems Arising in International Genetic Resources Transfer. FAO (Food and Agriculture Organization).
- Lozano, J.C., Belloti, A., Schoonhoven, A. Van, Howeler, R., Howell, D. y Doll, J. 1976. Problemas en cultivos de la yuca. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Boletín Series GS-16:127 p.
- Lozano, J.C. y Terry, E.R. 1976. Enfermedades de la yuca y su control. Noticias Fitopatológicas 5:38-44.
- Oliveros, B., Lozano, J.C. y Booth, R.H. 1974. A Phytophthora root rot of cassava in Colombia. Plant Disease Reporter 58:703-705.