

## CULTIVO DE LA YUCA EN EL SUR-ORIENTE DE ANTIOQUIA\*

Ernesto Giraldo Henao\*\*

### 1. INTRODUCCION

El presente artículo tiene como objetivo principal el de suministrar al personal de auxiliares del Distrito de Rionegro, una serie de elementos que sirvan de guía para las labores de asistencia técnica en los cultivos de la yuca.

Las experiencias obtenidas a través de las actividades de asistencia técnica a este cultivo y algunas investigaciones realizadas por los programas de Suelos y Tuberosas del ICA en la zona, han sido base fundamental para la realización de este trabajo.

Como se podrá observar, no se trata de un curso avanzado sobre el cultivo de la yuca; sin embargo, se tratan algunos aspectos generales que sirvan de marco teórico para los temas y recomendaciones planteadas.

---

\* Contribución del Distrito de Transferencia de Tecnología No. 5, Rionegro, al curso de Actualización en Tecnología Agropecuaria. Centro de Capacitación La Selva, Rionegro, Antioquia, Febrero de 1984.

\*\* Ingeniero Agrónomo. Distrito de Transferencia de Tecnología, Rionegro, Antioquia.

Se hace igualmente una descripción de la zona y de los problemas principales del cultivo para ubicar al lector dentro de un área o de un ecosistema definido, sin que esto implique que las recomendaciones no se puedan aplicar a otras zonas con características similares del oriente y sur-oriente del Distrito.

Por ser un cultivo que se propaga vegetativamente, se hará especial énfasis en lo relacionado con preparación y manejo del material de siembra y las prácticas de cultivo.

## 2. CARACTERISTICAS DE LA ZONA

Dentro de la clasificación ecológica, la zona corresponde al bosque húmedo premontano, ya que tiene una altura sobre el nivel del mar comprendida entre 900 y 1.700 metros, una precipitación anual promedio a 1.900 mm. y la temperatura promedio es de 20° C. a 23° C.

Está ubicada en las cuencas hidrográficas de los ríos San Matías, Cocorná, Santo Domingo y Calderas; con una topografía que se caracteriza por pendientes fuertes 50, 70 y aún mayores del 100 ‰; el relieve de ondulado, fuertemente inclinado a escarpado.

Un estudio de los resultados de análisis de suelos de la región permite caracterizar la zona en relación con las propiedades físicas y químicas del suelo en la siguiente forma:

- pH : De extremada a fuertemente ácido, pH entre 4,5 - 5,5
- MO : Altos en contenido de materia orgánica; varía entre 10 - 20 %.
- P : Bajos en P. Contenidos entre 6 y 15 PPM (Bray II)
- Ca : Bajos en Ca; contenidos entre 3 y 6 PPM
- Mg : Bajos en Mg; contenido menor de 0,4 m.eq./100 g.
- K : De medios a bajos contenidos, entre 0,10 y 0,30 m.eq. por 100 g.

Textura: De F. Ar. a F. Ar. A, con consistencia pegajosa en mojado; presentan además alta retención de humedad y un mal drenaje natural.

En general, la fertilidad natural de estos suelos es baja, con predominio de suelos ácidos y topografía pendiente.

Las características generales de la región, unidas a las condiciones socioeconómicas de los cultivadores, son los factores que se deben tener en cuenta para el ajuste de las recomendaciones y la aplicación de los conceptos teóricos que se consideran en los capítulos posteriores.

### 3. GENERALIDADES DEL CULTIVO

#### 3.1. IMPORTANCIA DEL CULTIVO

El cultivo de la yuca está diseminado en todo el país en pequeñas parcelas, en la mayoría de los casos intercalado con otros productos.

En la actualidad se siembran 160.000 hectáreas/año. La mayor área cultivada se encuentra en la Costa Atlántica con más o menos el 40 %; luego los Santanderes con el 21 % y la parte central de Caldas y Risaralda con el 2 %.

El mayor porcentaje, menores de una hectárea, aproximadamente, el 60 % de los cultivos, siguen los métodos tradicionales y por consiguiente su nivel de tecnología es muy bajo.

El rendimiento promedio normal está alrededor de 9 t/ha., destacándose los departamentos de Quindío, Risaralda y Valle con más de 15 t/ha., debido al nivel económico y a la influencia de los resultados de investigación del ICA, CIAT y Fedecacao.

### 3.2. DESCRIPCION DE LA PLANTA

La yuca es una planta perenne, leñosa, que alcanza 1 - 4 metros de altura; las raíces son tuberosas y constituyen la parte más importante de la planta. La forma, diámetro y color de la corteza y de la pulpa difieren en los distintos tipos y variedades (\*). El tallo es nudoso con savia abundante y médula voluminosa, 2 - 5 cm. de diámetro en la base; se ramifica en dicotomia o tricotomia (2 - 3 ramas).

Las hojas son grandes, palmatilobadas, de 3 - 7 lóbulos profundos y con estípulas caducas. Posee flores unisexuales, agrupadas en ramos terminales y paniculadas.

---

(\*) Seminario sobre prácticas culturales en yuca, Palmira 1979

### 3.3. CLIMA

La yuca se produce en todas las tierras cálidas y templadas, desde unos pocos metros sobre el nivel del mar hasta los 1.800 metros, con temperaturas medias de 17 a 30° C., siendo los óptimos entre los 20 y los 25° C.

### 3.4. SUELOS

La yuca prefiere los terrenos francos, franco arenosos o franco arcillosos, siempre y cuando tengan buen drenaje y sean suficientemente sueltos para permitir un buen desarrollo de las raíces.

Pueden ser ácidos; se ha comprobado que con un pH de 4,5 la yuca tuberiza perfectamente.

No es conveniente sembrar la yuca en suelos húmedos, debido a que ésta es muy susceptible a la humedad.

### 3.5. VARIETADES

Las variedades de yuca se dividen en dos categorías; las venenosas, conocidas como salvajes o amargas, utilizadas únicamente para la extracción de almidón y las no venenosas o dulces, utilizadas en la alimentación humana y de animales. Actualmente el ICA, de una colección de más de 240 variedades entre dulces y amargas, seleccionó las mejores para dar a conocer a los agricultores.

Las variedades más importantes que se tienen hasta el momento son:

#### 3.5.1. Llanera:

Adaptación: Meta, Valle, Tolima, Antioquia y Santander.  
Rendimiento experimental 30 toneladas.

Es tolerante a bacteriosis y resistente a superalargamiento, pero muy susceptible a excesos de humedad en el suelo.

Genealogía: Variedad nativa procedente de los Llanos y de cruzamientos con yuca Chirose, variedad muy conocida en nuestro medio, de buena adaptación y aceptación en el mercado.

#### 3.5.2. Otras Variedades:

ICA Palmira  
ICA Montería  
ICA Caribia  
Palmireña  
Remediana  
Blanca 1  
Chirose  
Blanca 2

El Programa de Tuberosas, a través de cruzamientos y evaluaciones de material, logró identificar 20 cultivos promisorios de yuca, de los cuales se escogieron como variedades 4 clones superiores, cuya semilla fué distribuida a los agricultores de diferentes regiones del país; estos son:

		Nombre
CMC	40	SIP - 24-2
CMC	9	Llanera
CMC	76	UCV 2026
CMC	84	UCV 2129

### 3.6. SEMILLA

La yuca se propaga por estaca o cangre; de su calidad, depende de un alto grado su germinación, desarrollo y sanidad y rendimiento del cultivo; por esta razón, en sección aparte se tratará con más amplitud el tema sobre el manejo del material de siembra.

Existen varios métodos para la posición de las estacas:

#### 3.6.1. Vertical:

Se coloca la estaca vertical, enterrando cuatro o cinco yemas; en este sistema las raíces crecen en forma más o menos uniforme pero muy profundas, factor éste que dificulta la cosecha.

#### 3.6.2. Horizontal:

Se coloca la estaca acostada y posteriormente se cubre con tierra. Este sistema permite el uso de maquinaria pero la planta tiende a producir muchos tallos, lo cual en ocasiones es perjudicial.

#### 3.6.3. Inclínada:

Consiste en sembrar la estaca haciendo un ángulo de 45°

con la superficie del suelo, dejando a la vista dos o tres centímetros, si el suelo está húmedo, pero si es época de mucho sol debe enterrarse toda. (Al respecto, en el CIAT se tiene un concepto diferente: se indica que el calor del suelo puede inhibir el brote de las yemas, razón por la cual, se debe dejar descubierta la parte superior de la estaca).

3.6.4. En regiones con regímenes de lluvia adecuados y buena distribución, resultó igual sembrar horizontal o verticalmente las estacas (ensayo realizado en Lloró, Chocó).

### 3.7. SISTEMA DE SIEMBRA

#### 3.7.1. En plano:

Consiste en sembrar las estacas sobre la superficie del terreno. Este sistema no es aconsejable en suelos muy pesados o de mal drenaje, ya que se presentan pudriciones y se dificulta la cosecha.

#### 3.7.2. En caballones:

Consiste en hacer eras o montículos de tierra de 50 cm. de ancho por 40 cm. de alto. En la cresta del caballón se siembran las estacas. Es aconsejable en suelos pesados y con mal drenaje.

En terrenos pendientes también es ventajosa la siembra en caballones, intercalando zanjas de drenaje que ayuden a controlar la erosión.

## 3.7.3. Camas:

Se aconseja también en suelos pesados, consiste en hacer eras altas y anchas.

## 3.8. DISTANCIAS DE SIEMBRA

Depende de la fertilidad del suelo y de la variedad a sembrar. En suelos fértiles, para una variedad que ramifique, una buena distancia podría ser dos metros entre surcos por un metro entre plantas.

El número de plantas necesario según la distancia empleada, se presenta en la Tabla 1.

TABLA 1. Número de plantas según distancia empleada:

Distancia entre surcos m.	Distancia entre plantas m.	No. de semillas por ha..
2,00	1,00	5.000
1,50	1,00	6.660
1,20	1,00	8.333
1,00	1,00	10.000
0,80	0,80	15.625

### 3.9. EPOCAS DE SIEMBRA

Es conveniente sembrar cuando se inician las lluvias, con el fin de que se provoque inmediatamente la germinación de las yemas.

La yuca necesita agua suficiente, principalmente en los primeros meses de edad o sea hasta alcanzar una altura aproximada de 50 cm. De ahí en adelante, es conveniente que el suelo permanezca húmedo, pues en suelos secos las raíces tienden a volverse leñosas.

### 3.10. CONTROL DE MALEZAS

La competencia de las malezas en yuca es más crítica en los estados iniciales del crecimiento. Ensayos realizados en el CIAT, han demostrado que el control de malezas debe iniciarse entre los 15 y 30 días después de la siembra y continuarlo hasta la formación total del follaje.

Con dos desyerbas anuales, bien espaciadas, se obtuvo un rendimiento equivalente al 75 % del máximo y la falta de control durante los 60 primeros días redujo el rendimiento en un 50 %; las desyerbas efectuadas después de los 120 días no aumentaron el rendimiento.

El mejor rendimiento se obtuvo controlando totalmente las malezas con productos químicos. Sin embargo, el control químico de malezas es poco usado.

## 3.11. FERTILIZACION

No se tienen datos muy exactos en relación de cómo se debe hacer la fertilización en este cultivo. Parece que en suelos fértiles no es necesario ni se justifica el uso de fertilizantes, pero en suelos pobres si habrá necesidad de abonar con el objeto de obtener buenos rendimientos. Sin embargo, la yuca se considera como una planta exigente, por las cantidades relativamente altas de elementos que extrae en especial el potasio.

## 3.11.1. Extracción de nutrientes por la planta:

La Tabla 3 presenta la cantidad de elementos extraídos por el cultivo de yuca por tonelada.

TABLA 3. Cantidad de elementos extraídos por el cultivo de la yuca, en kg/tonelada.

Parte de la planta	N	P	K	Ca	Mg
Raíces	2,1	0,46	3,5	0,69	0,39
Tallos	6,9	1,26	6,7	2,8	0,99
T O T A L	9,9	1,72	10,1	3,5	1,3

Los herbicidas preemergentes, en general, sólo brindan protección por 60 días, por lo cual, se debe complementar con una desyerba manual antes del cierre total del follaje.

Cuando el agricultor no haya utilizado herbicidas preemergentes y se encuentra ante fuertes infestaciones de malezas, debe recurrir a productos post-emergentes como el Amitrol, Bentazon, Paraquat, Dalapon, etc. Estos productos no son selectivos; se puede utilizar con pantallas protectoras para evitar todo contacto con la planta.

La Tabla 2 ilustra las principales recomendaciones para el control químico de malezas.

TABLA 2. Recomendaciones para el control químico de malezas.

Nombre comercial	Herbicida	Uso	kg/ha	
Meturon-Tomilan H	Fluometuron	Pre	4-5	Las mayores
Karmex	Diuron	Pre	2-3	malezas anuales
Lazo	Alaclor	Pre	4-6	Gramíneas
Afalon	Linuron	Pre	2-3	Malezas anuales
Karmex + Lazo	Diuron + Alaclor	Pre	1+2.5	Mezcla de tanque
Treflan	Trifluralina	Post	2.5+3.5	Gramíneas

De acuerdo con lo anterior, para un cultivo permanente se debería aplicar anualmente: \*

75 kg de N  
25 kg de  $P_2O_5$   
100 kg de  $K_2O$

### 3.11.2. Acumulación de nutrientes en la planta:

A los seis meses, la planta adquiere su normal desarrollo, con un rápido crecimiento en el cuarto mes que es la época de mayor demanda de N. Durante los dos primeros meses, la demanda de N es relativamente poca y después de los seis, las necesidades de este elemento se reducen considerablemente. Por consiguiente, es conveniente fraccionar el Nitrógeno, una parte a la siembra y otra aplicación a los 60 días.

A partir del segundo mes hay una absorción constante de K hasta los 12 meses. El P presenta igual comportamiento pero se prolonga hasta más allá de los catorce meses.

### 3.11.3. Investigación en Antioquia:

Ensayos realizados por el Programa de Suelos del ICA en cinco localidades del departamento de Antioquia, con diferente grado de fertilidad, se encontró que la respuesta a la fertilización depende en gran parte de la fertilidad del suelo.

Los ensayos sembrados en Chigorodó y La Pintada (suelos de fertilidad natural alta) no respondieron a las aplicaciones de N. P. y K.

---

\* Muñoz: Curso sobre fertilización de cultivos

En ensayos realizados en San José del Nus (suelos con fertilidad natural baja, similares a los de esta zona), los mejores rendimientos se encontraron con los siguientes niveles:

N	100 - 200	kg/ha
P	50 - 100	kg/ha
K	100 - 100	kg/ha

En ensayos realizados en Cocorná se encontraron los mejores rendimientos con los siguientes niveles:

N	50 - 100	kg/ha
P	150 - 200	kg/ha
K	100 - 150	kg/ha

En esta misma localidad, con 0,5 m.eq./100 g. de Mg, se aumentó en cinco toneladas el rendimiento, con aplicación de 0,5 toneladas/ha. de Cal Dolomítica.

Muñoz da las recomendaciones mínimas de acuerdo con los niveles críticos de MO, P y K, los cuales se aprecian en la Tabla 4.

TABLA 4. Recomendaciones mínimas de fertilizante, de acuerdo con los niveles críticos de MO, P y K.

	MO		P		K
	kg/ha		kg/ha		kg/ha
Bajo	75-150	Bajo	75-150	Bajo	75-150
Medio	50- 75	Medio	25- 75	Medio	25- 75
Alto	0	Alto	0	Alto	

Como se vió anteriormente, los suelos de la zona en estudio son de medio a altos en MO; bajos en P y bajos en K y Mg. De acuerdo con la Tabla 4 y con las características de la zona, el requerimiento aproximado de fertilizante sería de 50-100-100 (10 bultos de 10-20-20) que igualmente guarda relación con los resultados obtenidos en ensayos de fertilización.

#### 3.11.4. Forma y época de aplicación del fertilizante:

Se han ensayado aplicaciones en corona, media corona, banda lateral simple y doble, al fondo del surco con resultados similares entre sí.

Aunque no se ha encontrado respuesta al fraccionamiento del N, es aconsejable en dosis altas, de acuerdo con las características específicas de la planta para demandar los nutrientes.

### 3.12. ENFERMEDADES

Entre las principales enfermedades que se presentan en la zona se pueden considerar las siguientes:

#### 3.12.1. Añublo Bacterial:

##### 3.12.1.1. Agente causal: Xanthomonas manihotis

##### 3.12.1.2. Síntomas:

Manchas angulares acuosas, añublo o quemazón y marchitez parcial o total de las ramas; exudaciones de goma a lo largo de los tallos y las ramas verdes; muerte descendente y secamiento de haces vasculares de tallo y raíces.

La enfermedad se propaga por semillas infectadas, lluvias, agua de riego, insectos, herramientas.

##### 3.12.1.3. Control:

El mejor control se hace a través de la utilización de semilla sana, rotación de cultivos, variedades resistentes. También se aplica control químico con base en Sulfato de cobre, en dosis de 3 - 4 g./litro.

#### 3.12.2. Mancha parda:

##### 3.12.2.1. Agente causal: Cercospora henningsii.

##### 3.12.2.2. Síntomas:

Manchas angulares, color marrón uniforme, tanto en el haz como en el envés; el borde de las manchas es definido y

oscuro; las manchas del envés tienen fondo gris (Frut. del hongo); al avanzar la enfermedad las hojas afectadas se vuelven amarillentas.

Incidencia: En zonas con altas temperaturas.

3.12.3. Añublo pardo fugoso:

3.12.3.1. Agente causal: Cercospora vicosae.

3.12.3.2. Síntomas:

Mancha grande sin bordes definidos; puede cubrir 1/5 parte del lóbulo foliar. Similar a Phoma, pero sin los anillos concéntricos; puede producir severas defoliaciones.

3.12.4. Mancha blanca:

3.12.4.1. Agente causal: Cercospora caribacea.

3.12.4.2. Síntomas:

Lesiones pequeñas circulares o angulares blancas o marrón, hundidas en ambos lados. Su mayor incidencia se presenta en regiones yuqueras húmedas y frías.

3.12.4.3. Control:

Las medidas de control para las manchas producidas por Cercospora no han sido necesarias, pero aplicaciones de fungicidas a base de cobre son eficaces.

3.12.5. Mancha de anillos circulares:

3.12.5.1. Agente causal: Phoma sp.

#### 3.12.5.2. Síntomas:

Manchas grandes de color marrón, localizadas hacia las puntas, los bordes de los lóbulos y sobre las venas secundarias; muestra anillos concéntricos sobre el haz. En el envés se producen pignidios. El patógeno invade el pecíolo y luego el tallo, produciendo defoliación y muerte descendente.

#### 3.12.5.3. Control:

Semilla sana y tratada; rotación de cultivos; mayor espaciamiento entre plantas.

El control químico con aplicaciones de Benlate o Dithane.

#### 3.12.6. Superalargamiento:

3.12.6.1. Agente causal: Sphaeoloma manihoticola.

#### 3.12.6.2. Síntomas:

Alargamiento exagerado de los entrenudos; las plantas enfermas son más altas y aquíticas que las sanas; deformaciones en los pecíolos y tallos asociados con la formación de chancros. A veces ocurre muerte descendente o muerte parcial de la lama foliar. Su mayor incidencia ocurre en épocas de lluvias.

#### 3.12.6.3. Control:

Semilla sana y tratada; rotación de cultivos; eliminación de residuos de cosecha.

## 3.12.7. Antracnosis:

3.12.7.1. Agente causal: Colletotrichum manihotis.

## 3.12.7.2. Síntomas:

Manchas localizadas hacia los bordes de las hojas jóvenes. Puede atacar la parte verde del tallo causando chancros y muerte descendente.

El ataque es más severo en plantaciones menores de un mes; aparece después de lluvias prolongadas.

## 3.12.7.3. Control:

La utilización de semilla sana, tratada; rotación de cultivos y la eliminación de residuos de cosecha son buenas medidas de control.

## 3.13. PLAGAS

Las principales plagas que se encuentran en la región son: gusano cachón ácaros, mosca del cogollo, mosca blanca, hormiga arriera y trozadores.

3.13.1. Gusano cachón: Erinnys ellow

Es de gran tamaño y puede defoliar en corto tiempo plantaciones grandes.

En la zona parece que hay buen control biológico; en cuanto al control químico, se recomiendan los siguientes productos y dosis:

Malathión al 3 - 4 <sup>o</sup>/oo ó sea 3 - 4 cc. por litro 4 ‰  
 Sevin 2 <sup>o</sup>/oo - 2 g/litro 2 ‰  
 Lannata 0,5 <sup>o</sup>/oo - 0,5 g/litro 0,5 ‰

### 3.13.2. Mosca del cogollo (Lonchaea chalybea):

Perfora el tejido tierno de la planta y eventualmente mata el punto de crecimiento. Las plantas jóvenes son más susceptibles.

El control se puede realizar con aplicaciones de:

Diazinon 1 - 1,5 <sup>o</sup>/oo ó Roxión 1,5 - 2,0 <sup>o</sup>/oo

### 3.13.3. Acaros: Mononychellus sp.

Ataca desde los primeros estados de la plantación; es una arañita pequeña localizada en el envés de las hojas, chupa la savia y produce amarillamiento rebajando considerablemente la producción.

Para su control se recomiendan aplicaciones de:

Roxión 1,5 <sup>o</sup>/oo; Tamaron 1,0 <sup>o</sup>/oo; Diazinon - Basudín 1,5 - 2,0 <sup>o</sup>/oo.

### 3.13.4. Mosca blanca (Trialeurodes sp.)

Insecto chupador localizado en la parte superior de la hoja.

Para su control se puede utilizar: Roxión 1,5 <sup>o</sup>/oo;  
 Malathión 3 <sup>o</sup>/oo; Basudín 1,5 - 2 <sup>o</sup>/oo.

3.13.5. Hormiga arriera (Atta sp.)

Es comedora de hojas y transmite el hongo que produce la fumagina.

Se puede controlar con Aldrin 2,5 %, espolvoreando en la boca de los hormigueros. Clordano, en la misma forma.

3.13.6. Tierreros - Trozadores (Agrotis sp., Ardemia sp.)

Se controlan con: Cebos tóxicos P.E.; aserrín 10 kg.; agua 8 - 10 litros; melaza 500 gramos; Triclorforn 100 cc. (Dipterex - Cebirán).

Cualquier otro insecticida: Toxafeno DDT; Aldrex; Lan-nate, Sevirán.

## 4. MANEJO DEL MATERIAL DE SIEMBRA

La yuca es una planta leñosa que se propaga vegetativamente y cuyas raíces se utilizan como fuente de carbohidratos.

En cultivos de propagación vegetativa, el buen estado de la semilla determina en gran parte las altas producciones.

En una plantación es común observar diferencias de vigor entre las plantas; variación de producción por plantas y pudriciones en la cosecha. Aunque algunas de estas evidencias pueden ser causadas por factores edáficos o climáticos, es conveniente que el cultivador use siempre buena semilla para obtener uniformidad

en la plantación, en la producción y en el vigor, reducir las pudriciones radiculares y evitar la introducción de pestes ausentes en la zona. El material de siembra debe provenir de plantas sanas, sazonadas y vigorosas.

Una buena semilla de yuca está determinada por su calidad, su sanidad, el corto período de almacenamiento y los cuidados prodigados desde la recolección hasta la siembra.

#### 4.1. CALIDAD

##### 4.1.1. Madurez:

No existe un concepto exacto que determine la madurez que debe tener la estaca para la siembra.

Estacas poco lignificadas germinan, pero son demasiado susceptibles a patógenos del suelo. En estacas mayores de 18 meses, el tallo se encuentra muy lignificado y con pocas reservas alimenticias, lo cual puede significar germinación tardía, brotes débiles o pérdida total de la yema terminal; además, se dificulta el corte de las estacas.

Se recomienda tomar estacas entre 6 y 18 meses atendiendo unas a la edad del tallo que se elige como semilla, a la edad total de la planta. Se considera que una estaca tiene la madurez apropiada para la siembra cuando el diámetro de la médula es igual o menor al 50 % del diámetro de la estaca.

#### 4.1.2. Número de yemas por estaca:

Las estacas con uno a tres nudos tienen baja germinación, lo cual puede ser debido a que por lo cortas se deshidratan rápidamente ó a que los patógenos la invaden totalmente. Con más de 10 nudos, teóricamente tienen gran posibilidad de conservar su viabilidad por su mayor número de yemas, pero se necesitaría más material de propagación.

Se sugiere utilizar estacas con cinco a siete nudos y una longitud de 15 a 20 cm.

#### 4.1.3. Grosor de la estaca:

Se aconseja que el grosor de las estacas utilizadas para la siembra no sea inferior a la mitad del diámetro de la porción más gruesa del tallo, debido a que los retoños de estacas delgadas son débiles y tienen pocas raíces gruesas, con menor peso y tamaño.

#### 4.1.4. Variedad:

Se recomienda utilizar variedades de alto poder germinativo, aún después del período de almacenamiento.

#### 4.1.5. Daño mecánico:

Se deben evitar golpes bruscos durante el corte y transporte de los tallos y ramas seleccionadas. El corte se debe hacer en ángulo recto, para permitir un enraizamiento perimetral y uniforme. Cada herida es una puerta de entrada de microorganismos que pueden causar pudriciones en el almacenamiento o después de la siembra.

#### 4.2. SANIDAD DE LA SEMILLA

La semilla debe estar libre de patógenos sistémicos, patógenos localizados, patógenos del suelo y de insectos, ácaros e insectos localizados en el suelo.

El tallo de la yuca es afectado por varios patógenos que generalmente inducen pudriciones internas o externas, chancros corticales o epidermales. Otros invaden el tejido leñoso. Además, algunos insectos se localizan en la epidermis o en el interior del tallo.

##### 4.2.1. Patógenos sistémicos:

- .1. Virus y micoplasmas.
- .2. Xantomonas manihotis.
- .3. Sphaceloma manihoticola: (Invaden el hospedero sin mostrar signos visibles en la zona lignificada del tallo).

Para evitar la presencia de estos agentes es necesario utilizar semilla procedente de plantaciones sanas. Ej: Para el mosaico africano, evitar la entrada de material de Africa; el superalargamiento puede introducirse en una región por el uso de estacas procedentes de plantas enfermas.

##### 4.2.2. Patógenos localizados:

Son aquellos que invaden solo una parte del tallo, produciendo chancros, zonas necróticas o médula marrón o rojiza. Al seleccionar semilla se debe eliminar la porción del tallo que presente cualquiera de estos síntomas.

## 4.2.3. Patógenos del suelo - Tratamiento químico:

La yuca es atacada por diferentes clases de patógenos.

## 4.2.3.1. Patógenos que atacan árboles forestales:

Fomes lignosus.

Rosellinia sp.

Armillaria sp.

## 4.2.3.2. Cultivos perennes (café, plátano, banano):

Fusarium sp.

Rhizoctonia sp.

Sclerotium spp.

Sclerotinia spp.

Phytophthora spp.

Pythium spp.

El ataque de estos patógenos se inicia después de la siembra y la mejor manera de disminuir la infectación del suelo consiste en:

- .1. Rotar con cultivos no susceptibles (gramíneas).
- .2. Introducir prácticas culturales (drenajes, caballones).
- .3. Tratamiento químico de las estacas.

El tratamiento químico tiene las siguientes ventajas:

- .1. Efecto desinfectante.
- .2. Acción protectante.
- .3. Incremento del tiempo de almacenamiento.
- .4. Aceleración de la germinación.

Entre los productos recomendados están:

Orthocide y Babistin

Daconil y Manzate

Dithane M-45 y Manzate

Demosan 65, Brasicol, Agallol

Se utilizan 2.000 ppm en mezclas o sea 2 cc. ó 2 gramos por litro de agua (se mezcla emulsión o polvo mojable) 4.000 ppm utilizados individualmente o sea 4 cc. ó 4 gramos por litro de agua.

Con 30 litros de la solución se pueden tratar 10.000 estacas por inmersión durante cinco minutos.

#### 4.2.4. Aspectos entomológicos:

##### 4.2.4.1. Insectos localizados en la superficie del tallo:

Los ácaros pueden emigrar y localizarse en el tallo. Los insectos escamas, el piojo blanco, pueden reducir la germinación hasta en un 70 %. Otros insectos como trips, chinche de encaje y piojo arinoso, se pueden encontrar adheridos al tallo y ser diseminados por estacas infectadas.

Para el control se pueden utilizar Acaricidas, Malathión, Tamarón o Basudín en dosis de 2.000 ppm.

##### 4.2.4.2. Insectos localizados dentro del tallo:

Son en general barrenadores (varias especies de coleopteros, lepidopteros e himenópteros). Además, larvas de otros insectos como la mosca de la fruta y trozoadores (producen polen), los cuales pueden ser llevados dentro de la semilla. Se debe hacer

una cuidadosa selección y quemar el material con lesiones externas.

#### 4.2.4.3. Insectos localizados en el suelo:

Atacan las estacas de yuca después de sembrada, destruyendo la corteza o perforando túneles, causando pérdidas en la germinación y muerte de la planta.

Los más comunes son: Chisas, Comejenes y Tierreros.

El control de las Chisas se hace con Aldrín - Carbofuran. Para Comejenes se pueden utilizar insecticidas de alto poder residual como Aldrín, Dieldrin o Clordano. Tierreros: Cebos envenenados RE, utilizando la siguiente proporción:

Aserrín 10 kg  
Agua 8 - 10 litros  
Triclorphon 100 gramos  
Melaza 500 gramos

#### 4.3. ALMACENAMIENTO DE ESTACAS

Durante el almacenamiento, ya sea de estacas o trozos grandes de tallos, se presenta germinación de yemas, ataques de patógenos o insectos y deshidratación del material almacenado. El contenido de latex está relacionado con la humedad de la estaca y su poder germinativo.

Estacas de 20 - 50 cm., tratadas con los fungicidas protectantes, presentaron más del 90 % de germinación después de un mes de almacenamiento.

El almacenamiento debe hacerse en lugar sombreado, con humedad ambiental alta, temperatura de 20 a 25° C.

Al preparar las estacas se debe eliminar los 10 cm. de cada extremo del tallo almacenado.

La siembra debe hacerse después de una lluvia o de regar el lote, ya que temperaturas altas en el suelo tienden a inhibir la germinación, debido a que el punto térmico de inactivación de las estacas es bajo.

Pérdidas de humedad de la estaca de un 60 % causan pérdidas de germinación del 100 %.

Si al cortar la estaca el latex fluye inmediatamente o tarda menos de tres segundos, éste tiene suficiente humedad y buen poder germinativo; si demora más de tres segundos, es preferible no utilizar este material.

Se deben preferir variedades resistentes al almacenamiento. Aunque no se sabe si existe o no resistencia varietal, se han encontrado diferencias entre variedades.

## 5. PROBLEMAS DEL CULTIVO

Los principales problemas de la yuca se pueden clasificar en agronómicos, enfermedades, plagas y mercadeo.

### 4.1. AGRONOMICOS

- .1. Carencia de semilla adecuada para la siembra.
- .2. No se hace selección de la semilla.
- .3. No se hace tratamiento preventivo a la semilla.
- .4. La siembra se hace demasiado distanciada, desperdiciando terreno.
- .5. No se aplica fertilizante y cuando se hace, se utilizan cantidades inadecuadas.
- .6. Las malezas son un grave problema cuando no se controlan a tiempo.

### 4.2. ENFERMEDADES

Hay enfermedades que son limitantes del cultivo y que en determinadas épocas del año causan graves pérdidas: Bacteriosis, Superalargamiento, Phoma y Cercospora.

### 4.3. PLAGAS

Gusano cachón, hormiga arriera, mosca blanca, ácaros, trips y mosca de las frutas.

#### 4.4. MERCADEO

Otro de los problemas graves del cultivador de yuca es el mercadeo de su producción, debido por una parte a la perecibilidad de sus raíces y por otra, al corto período de cosecha que poseen las variedades que se cultivan; por ejemplo, en el antiguo departamento de Caldas se puede cosechar durante dos meses, obteniéndose durante este período yuca de buena calidad, mientras en El Llano es tan sólo de 15 a 20 días.

Cuando la yuca se cosecha antes o después de este período, su calidad se disminuye, obteniéndose raíces vidriosas y peludas. Sumado a estos problemas se tiene la diferencia de precios entre el productor y el consumidor.

Los anteriores problemas son mucho más difíciles de resolver por carecer de una organización de los productores que colaboren en la Transferencia de Tecnología y en la organización del mercadeo.

#### 6. RESUMEN DE RECOMENDACIONES Y PRACTICAS DE CULTIVO

La yuca es el tercer cultivo en importancia en los municipios de Cocorná y Granada en donde es utilizada en parte para la alimentación humana y parte para la alimentación animal. Actualmente se cultivan cerca de 450 hectáreas en unos 250 predios en los que, al igual que en otros cultivos, el 95 % corresponde a fincas menores de 20 hectáreas. El rendimiento promedio es de 10 - 12 toneladas por hectárea.

La yuca se cultiva sola y en un alto porcentaje intercalada con plátano, caña y café.

#### 6.1. PREPARACION DEL SUELO

- .1. En terrenos nuevos, cortar la vegetación arbustiva y retirarla del terreno; proceder luego a revolver o voltear la tierra con azadón o arado para destruir y enterrar malezas.

En terrenos muy pendientes, donde no puede hacerse esta última labor o para evitar pérdidas de suelo, hacer pequeños hoyos removiendo bien el terreno en el sitio de siembra.

- .2. No cultivar yuca inmediatamente después de la eliminación del bosque, cultivos perennes o transitorios leñosos, porque pueden ocurrir pudriciones radiculares causadas por patógenos y plagas. Sembrar cereales (sorgo, maíz) antes de la yuca y eliminar al fuego el máximo posible de sus residuos.
- .3. Hacer el trazo con el fin de que queden bien definidos los surcos y las distancias entre plantas.

#### 6.2. SISTEMAS DE SIEMBRA

- .1. Aunque por la topografía del terreno se ha dado bien por el sistema "en plano", es decir, sobre la superficie del terreno, se recomienda sembrar sobre caballones, ya que la textura pesada predominante, y el mal drenaje, hacen que se presenten problemas por exceso de humedad.

- .2. Construir zanjes de drenaje y barreras vivas cada 40 m. para disminuir la velocidad del agua y controlar así la erosión.

### 6.3. MATERIAL DE SIEMBRA

- .1. Seleccionar el material de siembra de plantaciones que presenten el máximo de sanidad posible dentro del cultivo de la región.
- .2. Las plantas seleccionadas deben ser vigorosas y de 8 - 15 meses de edad, atendiendo más a la edad del tallo que se elige como semilla que a la edad total de la planta.
- .3. Escoger tallos del tercio medio de la planta, es decir, que no sean ni muy biches ni muy viejos.
- .4. Almacenamiento del material: Almacenar el material en un lugar sombreado, proporcionándole un ambiente húmedo; pueden cubrirse con pasto fresco.

Si almacena estacas largas, al preparar el terreno, se deben eliminar los 10 cm de cada extremo de la estaca.

- .5. Determinar la madurez apropiada de la estaca para la siembra. Cuando el diámetro y la médula es igual o menor al diámetro de la estaca.
- .6. Número de yemas y tamaño de la estaca. Utilizar estacas con cinco a siete nudos y una longitud de 15 a 20 cm.

.7. Grosor de la estaca. Tener como pauta que la estaca utilizada para la siembra no debe ser inferior a la mitad del diámetro de la porción más gruesa del tallo. Los retoños de estacas delgadas son débiles y tienen pocas raíces gruesas.

.8. Daños mecánicos - corte: Evitar golpes bruscos durante el corte y transporte de los tallos o ramas seleccionadas.

Hacer el corte en ángulo recto para permitir un enraizamiento perimetral y uniforme. Recordar que cada herida es una entrada de microorganismos.

.9. Tratamiento de la semilla: Para desinfectar y proteger la semilla contra el ataque de patógenos sistémicos, patógenos localizados en los tallos, patógenos del suelo y de insectos en general sumergir por cinco minutos las semillas en la siguiente solución:

Dithane M-45	2,2 gramos/litro	
Manzate 80	1,2 gramos/litro	* En caso de
Vitigran	2,0 gramos/litro	comprobar de-
Malathión	5,0 gramos/litro	ficiencias de
*Sulfato de Zn	5,0 gramos/litro	Zn

Otras mezclas que se pueden utilizar son:

Benlate	1,0 gramos/litro
Manzate	2,0 gramos/litro
Basudin	2,0 gramos/litro

Daconil	2,0 gramos/litro
Manzate	2,0 gramos/litro
Malathión o Tamaron	5,0 - 2,0 gramos/litro

.10. Hacer cuidadosa selección del material; descartar en general los tallos que presenten daños mecánicos, chancros, perforaciones o afecciones en la médula manifestada por coloración oscura o rojiza.

#### 6.4. SIEMBRA

- .1. Sembrar la yuca a comienzos de la estación lluviosa; las estacas requieren de humedad adecuada en el suelo para su brotación. Si se siembra en época seca y de altas temperaturas, se debe hacer un riego antes de la siembra, pues el calor del suelo puede inhibir la brotación de las yemas.
- .2. Siembra: Sembrar las estacas en posición vertical o inclinada, en la parte más alta del caballón en caso de usar este sistema, dejando descubiertos dos o tres nudos, teniendo cuidado de que las yemas queden orientadas hacia arriba.
- .3. Durante los períodos secos no sembrar horizontalmente la estaca, pues el efecto del calor del suelo sobre las estacas puede inactivar las yemas. (Esto porque algunos recomiendan cubrir toda la estaca en épocas secas para conservar la humedad).

La densidad apropiada para esta región es de 10.000 plantas por hectárea. Utilizar un metro entre surcos por un metro entre plantas. Estas distancias pueden ser susceptibles de variaciones, pero deberá conservarse la distancia constante.

#### 6.5. CONTROL DE MALEZAS

- .1. Iniciar el control de malezas entre los 15 - 30 días después de la siembra, pues en yuca la competencia de las malezas es más crítica en los estados iniciales del crecimiento.
- .2. Mantener el cultivo libre de malezas hasta que la planta forme totalmente su follaje.

Si se aplica herbicida preemergente, se debe complementar con una desyerba manual antes del cierre del follaje. Si se utilizan post-emergentes, se deben aplicar con pantalla, tratando de evitar el contacto con la planta. (El herbicida preemergente solo protege por 60 - 70 días).

#### 6.6. FERTILIZACION

Aplicar 300 - 400 kg/ha de Cal Dolomítica localizados y antes de la siembra, 8 bultos de 10-20-20 al fondo del surco en el momento de la siembra. Puede hacerse también en corona o media corona a los 30 - 60 días después de la siembra.

#### 6.7. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

- .1. Hacer aplicaciones de insecticidas o fungicidas sólo en casos de infestaciones graves. Hasta el presente parece que hay tolerancia a los factores negativos de la producción del ecosistema en que se desarrollan los cultivos de la zona.

.2. Prevenir problemas fitosanitarios utilizando semilla sana y desinfectada; además, se recomienda tener en cuenta algunas prácticas culturales tales como hacer rotación de cultivos, eliminar plantas y residuos de cosecha afectados para eliminar los focos de infección dentro de la plantación, para lo cual es necesario hacer inspecciones periódicas al cultivo, efectivo control de malezas, etc.

NOTA: En el capítulo sobre plagas y enfermedades se dan algunos productos químicos con sus dosis en caso de que sea necesaria su utilización.

#### 6.8. OTRAS PRACTICAS DE CULTIVO

En el cultivo de la yuca es necesario tener en cuenta otras prácticas de cultivo que en alguna forma contribuyen a controlar los factores negativos de la producción:

##### 6.8.1. Rotación de cultivos:

La determinación del porcentaje de pudriciones radiculares debida a ataques de patógenos, sobre todo en suelos ricos en materia orgánica, ayuda a determinar la necesidad de una rotación del cultivo o de descanso del terreno. Pudriciones mayores del 3 % hacen necesaria la práctica con el fin de disminuir la infestación del inóculo.

Para la rotación es preferible usar gramíneas, ya que otras especies como tomate, frijol, etc., pueden ser hospedantes de plagas comunes a la yuca.

#### 6.8.2. Siembras intercaladas:

La siembra de yuca intercalada con otras especies de cultivos se ha registrado como uno de los factores responsables de la baja presencia de problemas bióticos en los cultivos tradicionales como son los de esta zona (cultivos asociados).

Este sistema debe mantenerse sobre todo en estas áreas donde la utilización de la yuca es tradicional o de "pancojer", para el sustento de la familia campesina.

#### 6.8.3. Espaciamiento apropiado del cultivo:

Esto evita la formación de microdemas favorables a la propagación de patógenos y a la diseminación entre plantas y plantas de insectos poco móviles. Podría hacerse disminuyendo la densidad de siembra o modificando el sistema de siembra en doble surco a 0,50 m., distanciados 2,0 metros.

Un buen balance hídrico del suelo y su fertilización, permite un desarrollo vigoroso de la planta, lo que conlleva a una tolerancia mayor a los problemas bióticos existentes en un ecosistema dado.

Siembras consecutivas durante periodos largos o durante todo el año, pueden inducir a que el inóculo potencial se incremente progresivamente y a que aparezcan ataques severos sobre todo en las siembras más recientes.

#### 6.8.4. Residuos de cosecha:

Los residuos de cosecha dejados en el suelo pueden servir como medio para que se propaguen patógenos y plagas que causen

daños severos a plantaciones sucesivas de yuca. La eliminación de socas, tallos, etc. ayuda a mantener un nivel bajo de pudriciones radiculares o daños de insectos.

Un buen control de malezas restringe la multiplicación de plagas y enfermedades que crecen dentro de la plantación; permite una buena circulación del aire entre los surcos y plantas favoreciendo la evaporación del agua lluvia, lo cual restringe igualmente las humedades relativas altas que favorecen el establecimiento de patógenos en el hospedero y propenden la multiplicación de algunas especies de insectos y ácaros.

#### 6.8.5. Cosecha:

La yuca sufre daños fisiológicos y microbiales al poco tiempo después de la cosecha.

Debido a que tales daños se incrementan en incidencia y severidad por los daños mecánicos que ocurren en la cosecha, empaque y transporte, estas actividades deben estar dirigidas a minimizar tales daños.

El daño fisiológico es un proceso bioquímico que puede controlarse mediante la poda de las plantas tres semanas antes de la cosecha y almacenando las raíces en bolsas plásticas selladas para evitar su deshidratación.

Este tipo de daño bacterial se ha prevenido tratando por inmersión las raíces frescas en solución de Benlate - Maneb al 8 ‰ (8 por mil).

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ARAQUE, RICARDO. La yuca, su cultivo y sus usos. San Cristobal, Venezuela. Consejo de Bienestar Rural. Serie de cultivos No. 2 s.f.
2. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. ICA. El cultivo de la yuca. Palmira. Programa de Tuberosas. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. 1972.
3. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. ICA. Suelos y fertilización de cultivos. Medellín. Regional No. 4 Compendio No. 38. Septiembre 1980.
4. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. ICA. Primer Seminario sobre prácticas de cultivo en yuca. Centro Experimental. Palmira. Marzo 21 - 23. 1979.