

31A1

SB

211

.c3

36

1976

1976

Serie ES-20  
Junio, 1976

# SISTEMA RAPIDO DE PROPAGACION DE YUCA

J. H. Cock  
D. Wholey  
J. C. Lozano  
J. C. Toro

44921

Centro Internacional de Agricultura Tropical  
Apartado Aéreo 67-13. Cali, Colombia, S. A.  
Cables: CINATROP

# SISTEMA RAPIDO DE PROPAGACION DE YUCA<sup>1</sup>

J. H. Cock<sup>2</sup>  
D. Wholey<sup>3</sup>  
J. C. Lozano<sup>4</sup>  
J. C. Toro<sup>5</sup>

La yuca, al igual que todo cultivo propagado vegetativamente, tiene una tasa de multiplicación muy baja. Una planta madura o adulta puede dar de 10 a 30 estacas de tamaño comercial (25 centímetros) por año; por lo tanto, la tasa anual de multiplicación de la yuca es de sólo 10 a 30 veces, la cual se puede aumentar hasta cerca de 100, usando estacas de dos nudos; sin embargo, estas estaquitas requieren cuidados especiales de humedad y limpieza cuando son sembradas en campo abierto, lo que hace que el sistema sea difícil.

Estas tasas de multiplicación no son lo suficientemente rápidas para suministrar en corto tiempo abundante cantidad de semillas o estacas de nuevas variedades, a la vez que no permiten

- 
- 1 El trabajo inicial sobre propagación corresponde a la tesis de Ph.D. de D. Wholey; posteriormente, J. C. Lozano logró el enraizamiento de retoños en auga en condiciones de laboratorio y luego, J. H. Cock coordinó el desarrollo actual del sistema de propagación.
  - 2 Fisiólogo, Líder del Programa de Sistemas de Producción de Yuca, CIAT.
  - 3 Investigador en Yuca, Instituto de Investigación Agrícola de Malasia (MARDI). Serdang, Selangor, Malasia.
  - 4 Patólogo (Bacteriólogo), Programa de Yuca, CIAT.
  - 5 Agrónomo, Programa de Yuca, CIAT.

suministrar al agricultor material nuevo, libre de enfermedades. Con el fin de mejorar el sistema, se desarrolló un método rápido, sencillo y barato, el cual funciona mediante la inducción de retoños y enraizamiento de los mismos. Este material puede proporcionar aproximadamente 36.000 estacas por año, partiendo de una planta madura. Aunque no es el único sistema que se puede utilizar, ya que el enraizamiento en cámara nebulizadora, en vasos de cartón o potes de turba ha sido exitoso, sí es el más expedito.

## MATERIALES

1. **Cámara de propagación.** Es un rectángulo de 2,40 x 1,20 metros formado por bloques de concreto con huecos anchos (0,40 x 0,15 x 0,10 metros), los cuales se sellan en la base, de manera que sirvan de almacenamiento de agua para mantener una humedad alta en la cámara mediante evaporación. Este rectángulo se debe llenar con una capa de aproximadamente 10 centímetros de grava para suministrar un buen drenaje interno. Encima de esta cama de grava se coloca, hasta el borde de los bloques, suelo permeable (arena y suelo laterítico con un pH de 6 han dado buenos resultados). Encima de la cámara se coloca un techo de madera o aluminio cubierto con plástico transparente de tal manera que los extremos de la estructura caigan en el centro de los huecos de los bloques (Figura 1).
2. **Area de enraizamiento.** Es una mesa cuya superficie está pintada de blanco y cubierta con una estructura o techo de madera y plástico, el cual evita que el agua de lluvia contamine los frascos de enraizamiento. El techo debe quedar a 1,50 metros de la superficie de la mesa para evitar temperaturas altas dentro de la estructura.
3. **Recipientes.** Generalmente, se usan frascos de 25 centímetros cúbicos y 2 centímetros de diámetro (Figura 2). También se pueden emplear envases de inyecciones, los cuales son muy baratos.



Figura 1. Cámara de propagación en que se aprecia gran cantidad de retoños listos para cortar.

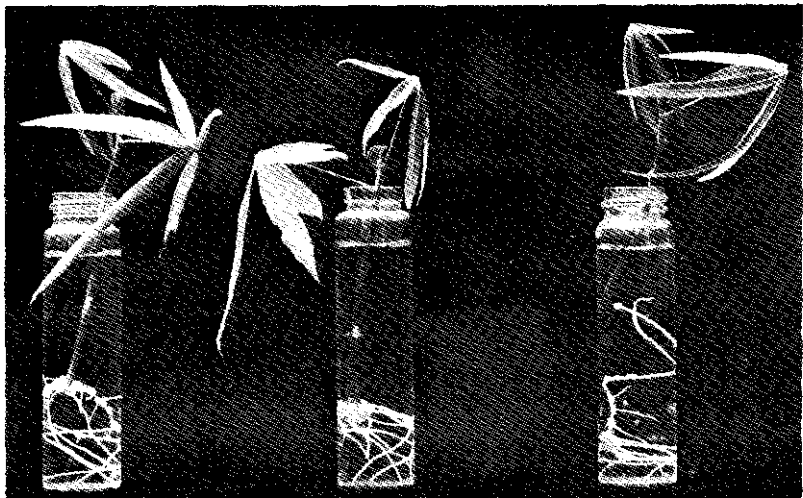


Figura 2. Retoños enraizados en agua, los cuales han pasado el momento de ser sembrados.

4. **Otros materiales.** Los implementos necesarios son: cuchillas de afeitar, una olla grande para hervir agua, hipoclorito de sodio o potasio para esterilización de las herramientas y un esterilizante de suelo (bromuro de metilo, terraclor, brassicol o formol).

## Metodología

### Producción de retoños

Si el suelo de la cámara de propagación es de baja fertilidad, se debe agregar fertilizante hasta obtener un nivel mediano. El suelo se esteriliza utilizando bromuro de metilo u otro producto químico, de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Muchos de estos productos son altamente tóxicos por lo cual se debe tener mucho cuidado en su manejo.

Se toma una planta madura (de 8 meses de edad o más) y se cortan estaquitas de dos nudos, utilizando una sierra o segueta colocada en una prensa de taller. Estas estaquitas se deben sumergir en una solución de Arasan al 5 por ciento durante cinco minutos, antes de sembrarlas en forma horizontal a 1 centímetro



Figura 3. Siembra de estaquitas con dos nudos en la cámara de propagación.

de profundidad. Se debe mantener una humedad adecuada pero no excesiva en el suelo, regando a medida que sea necesario. Los huecos de los bloques de cemento deben permanecer llenos de agua.

Unas tres semanas después de sembradas las estaquitas de dos nudos, se obtiene un gran número de retoños dentro de la cámara; cuando éstos alcanzan una altura de 8 centímetros se cortan a 1 centímetro del cuello con una cuchilla de afeitar esterilizada en solución de hipoclorito de sodio o potasio al 1 por ciento, dejando estaquitas de 1 centímetro de largo. Los nuevos retoños que brotan de esta estaquita (Figura 4), se pueden cortar a medida que alcanzan 8 centímetros de altura, lo cual ocurre a diferentes intervalos según el vigor de las estacas.

Los frascos utilizados para enraizamiento se deben esterilizar hirviéndolos en agua durante 30 minutos, lo cual debe hacerse también con el agua que se va a utilizar en los frascos de enraizamiento pero dejándola enfriar antes de utilizarla.



Figura 4. Estaquitas de dos nudos, después de haberles cortado retoños varias veces, los cuales tienen capacidad de producir hasta más de 9 retoños por unidad sembrada.

Una vez hecho el corte con la cuchilla esterilizada, se colocan los retoños uno por uno en los frascos de enraizamiento y estos últimos en la mesa destinada a tal fin.

Durante la primera semana, muchas hojas se marchitan y se caen. Después de una o dos semanas, se forman nuevas hojas y salen las primeras raicillas (Figura 5). Cuando éstas aparecen, las plántulas se deben transplantar directamente al campo enterrándolas hasta la base de la hoja más baja, teniendo cuidado de no dañar las raíces. Durante las primeras dos semanas después del trasplante se requiere un riego adecuado.

### Discusión

El éxito del método depende del crecimiento de nuevos retoños en la base donde se cortó el primer brote (Figura 6). Se han



Figura 5. Retoño enraizado, listo para sembrar.

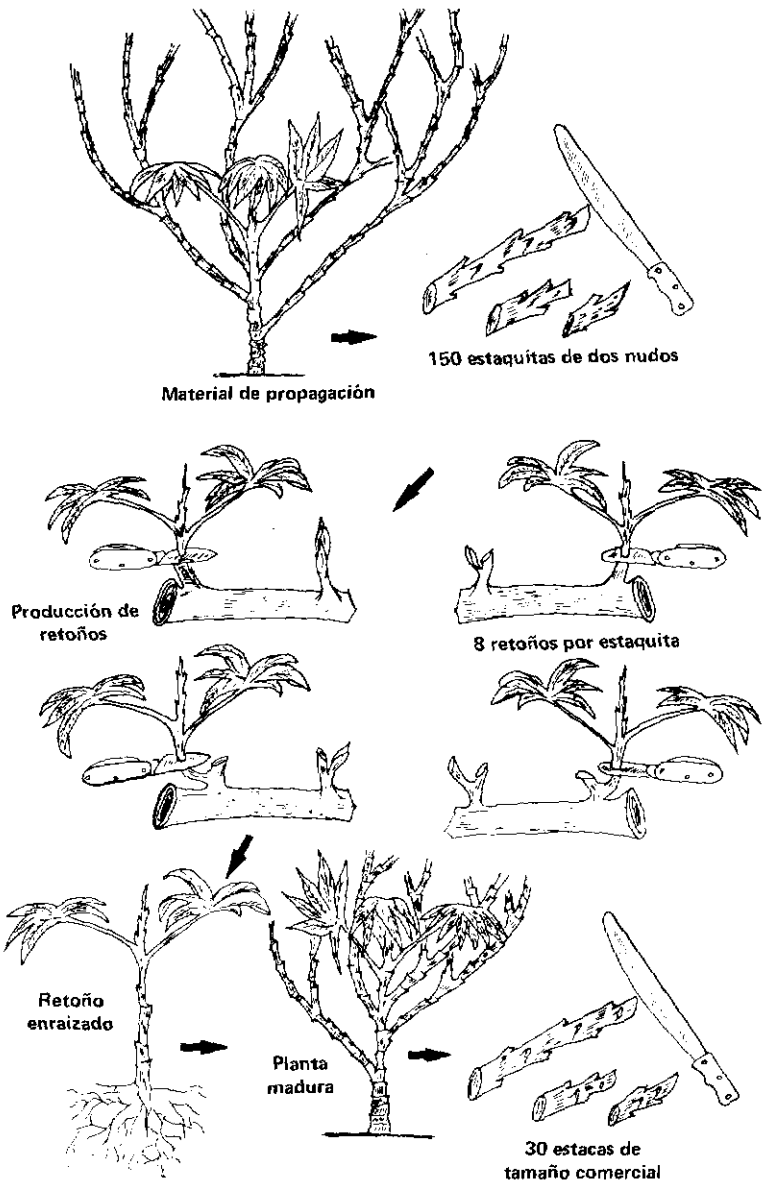


Figura 6. Sistema de propagación rápida.



logrado obtener hasta más de ocho retoños por cada estaquita de dos nudos durante los primeros cuatro meses después de la siembra.

Partiendo de una planta madura, la cual da 30 estacas de tamaño comercial, la tasa de multiplicación del método tradicional se puede comparar con el sistema rápido de propagación:

### Sistema tradicional

Una planta madura



30 plantas maduras o (30 x 30)  
= 900 estacas de tamaño comercial en un año

### Sistema rápido

Una planta madura



150 estaquitas de dos nudos en 4 meses (150 x 8) = 1.200 x 30 = 36.000 estacas de tamaño comercial en un año

### Añublo bacterial de la yuca (CBB)

En muchas partes del mundo, el añublo bacterial de la yuca o bacteriosis (CBB) es una enfermedad bastante severa, la cual causa pérdidas en el rendimiento hasta del 50 por ciento. Esta enfermedad se disemina rápidamente mediante el uso de material de propagación contaminado, reduciendo el prendimiento en el campo y aumentando la incidencia de pudrición radical. Con este método de propagación se puede obtener fácilmente material libre de CBB, el cual puede ser usado como semilla básica. Por consiguiente, el sistema puede también proporcionar un aumento rápido de material de siembra libre de bacteriosis\*.

---

\* Ver Informes Anuales del CIAT (1973 y 1974) y las publicaciones hechas por el CIAT sobre el Añublo Bacterial de la Yuca.

Si se llega a tomar material de siembra de un cultivo infectado con CBB, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

1. Seleccione dentro del cultivo las plantas aparentemente sanas. Estas se pueden reconocer por la ausencia de defoliación, muerte descendente, manchas y quemazón foliar y exudación de goma a lo largo de las partes verdes del tallo.
2. Tome la parte del tallo más leñosa (madura) y córtela, esterilizando las herramientas entre cada corte con una solución comercial de formol al 5 por ciento.
3. Siembre este material en cámaras de propagación aisladas, evitando el riesgo por aspersión. Después de la brotación, seleccione solamente aquellos retoños sanos. Estos deben cortarse antes de 20 días después de la siembra de las estacas, debido a que la bacteriosis puede infestar sistemáticamente los retoños jóvenes provenientes de estaquitas con la enfermedad.
4. Observe el enraizamiento de los retoños diariamente, eliminando cualquiera que aparezca infectado con CBB. Después de cortarlos, queme la estaquita inicial y esterilice completamente la cámara de propagación con un esterilizante de suelo (bromuro de metilo, formol, etc.) antes de volver a sembrar.

Las plántulas obtenidas por este método constituyen la semilla básica libre de CBB y se deben sembrar en un campo aislado, libre de esta enfermedad, o donde no se haya cultivado yuca por lo menos durante seis meses. Las plantas obtenidas son fuentes de material limpio, el cual se puede utilizar a los seis o diez meses de sembrado como material de propagación.

Sí un cultivo está infectado con CBB, el material limpio no se debe sembrar inmediatamente. La eliminación de CBB en el suelo es posible, dejándolo en barbecho, haciendo rotación de cultivos o liberando la tierra de yuca durante seis meses por lo menos. Todos los residuos de yuca infectados se deben quemar. Se recomienda que haya una buena separación entre cultivos infectados y libres de la enfermedad, debido al peligro de contaminación por lluvia llevada por el viento, salpicaduras de suelo, insectos, agua de irrigación o de drenajes y cualquier otro medio mecánico o accidental de diseminación de CBB.

#### OTRAS PUBLICACIONES DEL CIAT SOBRE YUCA

- DS-5 Enfermedades de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz). **J. Carlos Lozano** y **R. H. Booth**. 1974.
- EF-5 Costs and use of inputs in cassava production in Colombia: a brief description. **Rafael O. Díaz**. Per **Pinstrup-Andersen** and **Rubén Darío Estrada**. 1975.
- ES-7 La yuca en alimentación de cerdos. Análisis económico de dos experimentos. **Néstor Gutiérrez**. 1974.
- EF-8 Cassava bacterial blight (CBB). **J. Carlos Lozano**. 1975.
- ES-9 Tendencias de la producción mundial y rendimiento de la yuca. 1960-1968. (Available in English). **Rafael O. Díaz**. 1972.
- EE-14 A guide for cassava field trials **R.L. Thompson** and **D.W. Wholey**. 1972.
- EE-15 Cassava in swine feeding. **Jerome H. Maner**. 1972
- EE-17 Cassava storage. **R. H. Booth**. 1975.
- FS-1 Programa de sistemas de producción de yuca. 1974.
- HE-26 2.000 abstracts on cassava (*Manihot esculenta* Crantz). v.I. 1975.

#### PUBLICACIONES RECIENTES DEL CIID

- 010e Chronic cassava toxicity: proceedings of an interdisciplinary workshop. London, England 29-30 January 1973. **Barry Nestel** and **Reginald MacIntyre**, ed. 1973.
- 020e Cassava utilization and potential markets. **Truman P. Phillips**. 1974.
- 031e Cassava processing and storage: proceedings of an interdisciplinary workshop. Pattaya, Thailand. 17-19 April 1974. **E.V. Araullo**, **Barry Nestel** and **Marilyn Campbell**, ed. 1974.
- 036e Current trends in cassava research. **Barry Nestel**. 1974.
- 049e The international exchange and testing of cassava germ plasm: proceedings of an interdisciplinary workshop held at CIAT, Palmira, Colombia. 4-6 February 1975. **Barry Nestel** and **Reginald MacIntyre**, ed. 1975.