

MICROFILMADO

  
CENTRO DE DOCUMENTACION

1 FEB. 1977

MÉTODOS DE COSECHA DE LA YUCA

Julio César Toro \*  
Ernesto Celis \*\*  
Gustavo Jaramillo \*\*\*

7451

Introduccion

De acuerdo a estudios economicos realizados en unas 300 fincas de Colombia por Rafael Orlando Díaz (5), la cosecha representa aproximadamente un 30 por ciento de los costos de producción. Esto es más que todo debido a que dicha labor se realiza principalmente por métodos manuales rudimentarios y algunas veces ineficientes.

Por que mecanizar la cosecha

La consideración anterior nos indica claramente que hay mucho por hacer en este campo de la cosecha de la yuca, ya que cualquier método o dispositivo mecánico que pueda aumentar la eficiencia de esta operacion ayudara también a reducir notablemente no solo los costos de produccion, sino también la fatiga y energía en las personas que la ejecutan.

Fuerzas que intervienen en la cosecha

Segun las investigaciones de Briceno (4) las fuerzas más importantes que se deben conjugar en la recolección de la yuca son de dos tipos

- 1 Vibración
- 2 Tracción

Cuando solo se efectua la tracción el tallo puede quebrarse muchas veces dejando las raíces enterradas. Es necesario combinar la vibración

---

\* Agrónomo

\*\* Ing Agronomo Asistente de Inv

\*\*\* Ing Agronomo Asistente de Inv

con la tracción para un arranque adecuado

### 1 Método manual

El método manual comprende 2 etapas. En la primera se cortan ramas y follaje dejando sólo una parte del tallo principal el cual sirve para efectuar el agarre y extracción de las raíces mediante la combinación de las dos fuerzas mencionadas anteriormente. Esta operación se realiza generalmente con un machete.

En la segunda etapa o sea una vez removido el follaje el cual se utilizará para seleccionar las estacas o semilla, se efectúa la extracción que en el caso de Colombia va acompañada de limpieza y empaque. La porción del tallo que queda adherido a las raíces puede tener una longitud variable entre 20 y 40 centímetros que sirve de mango para efectuar la fuerza.

### Modalidades

#### 1.1 A mano

En suelos arenosos o ligeros las raíces se pueden arrancar a mano fácilmente sin la ayuda de ningún implemento o palanca adicional.

#### 1.2 Saca-pico

En suelos un poco más pesados para asegurar una cosecha completa y evitar que se rompan las raíces se puede introducir un implemento puntiagudo debajo de las raíces el cual sirve de palanca. Este implemento puede ser generalmente un saca-pico.

#### 1.3 Cincha

En la zona cafetera de Colombia de suelos generalmente medianos en cuanto a textura se usa mucho una especie de cincha la cual el agricultor

se ata dando vuelta a la espalda pasando por el hombro y amarrando luego al tallo. La parte que amarra el tallo puede ser un lazo fuerte o una cadena dependiendo mucho de la preferencia del agricultor. De esta manera las manos le sirven de agarre y vibración, y el cuerpo de palanca. Esta operación la hace una sola persona.

#### 1.4 Palanca

En suelos compactos la operación se efectúa en muchas zonas mediante el uso de una palanca. Esta palanca consiste en la mayoría de los casos de una guadua o palo de 2.50 a 3 metros de largo y lo suficientemente recto y firme para hacer un esfuerzo de levante.

Esta operación envuelve siempre a dos personas: la que amarra el tallo a la guadua y hace la vibración y la que hace el movimiento de palanca.

#### 1.5 Palanca modificada

Existe la posibilidad de una palanca como la anterior pero modificando el punto de apoyo y simplificando el agarre. Este sistema podrá ahorrar mucha energía además que podría aumentar la eficiencia.

#### 2 Método manual - mecánico

La mayoría de los métodos para la recolección de la yuca con el uso de máquinas o implementos a tracción mecánica o animal se puede denominar semi-mecánicos y se efectúan por la adaptación de la maquinaria existente.

En este caso el arranque es mecánico en gran parte pero debe ser complementado por la mano del hombre.

#### Modalidades

## 2 1 Zanjadora

Cuando hay suficiente espacio entre los surcos de yuca se pasa una zanjadora con la cual se abren surcos paralelos a ambos lados de la planta. De esta manera las raíces quedan sobre un suelo removido y por consiguiente muy fácil de arrancar a mano. Con este sistema se puede reducir considerablemente los costos de producción pero en el caso específico de Colombia tiene el inconveniente que se pueden romper muchas raíces lo cual puede acarrear inconvenientes para la conservación y consiguiente mercadeo.

Esta consideración tiene mucha importancia en Colombia ya que según Booth (3) las raíces se deben sacar enteras y sin heridas para evitar la entrada de agentes patogénicos que provocan pudriciones al penetrar por las rajaduras.

En lugares como Brasil donde la gran mayoría de la yuca es procesada esta consideración no tiene tanta validez ya que en este caso la yuca que se cosecha entra a planta de procesamiento en menos de 24 horas.

## 2 2 Arado de vertedera

En Sao Paulo Brasil y en Filipinas se ha utilizado con buenos resultados un arado de vertedera el cual por su ángulo y curvatura ocasiona un volteo de tierra que permite aflorar las raíces. En este sistema el agricultor sigue atrás del equipo agrupando las raíces que más tarde son recogidas por tractor con vagón.

## 3 Método mecánico

No cabe duda que la operación más difícil para mecanizar es la cosecha de las raíces. Además del tamaño irregular, forma, profundidad y distribución el problema se agrava por el arrastre de tierra, piedras, residuos del cultivo y remoción de tierra de las raíces sin que sufran mucho daño. Se desprende claramente que el diseño de una cosechadora eficiente y com-

pleta es muy difícil ya que las variedades hasta el momento han sido seleccionadas por rendimiento y resistencia a enfermedades e insectos sin considerar mucho una futura necesidad para cosecha mecanizada

Ya hemos pensado en variedades que presenten raíces estrechamente agrupadas de forma semi-conica que no profundicen mucho y con sistema radical corto

Los problemas de la cosecha de la yuca debidos a suelos duros, tamaño y disposición de las raíces etc sugiere el uso de un implemento aclopado con una reja de arado o partidor cuya vibración reduce la tracción y hace la labor manejable por un tractor mediano o grande, pues es una realidad técnica que el principio vibratorio aplicado en la cosecha mecánica facilita el desprendimiento de los tubérculos (2)

Por otra parte hay que considerar que las características del terreno influyen grandemente en los requerimientos de potencia del tractor porque la yuca es un cultivo profundo Como la cosecha mecánica requiere tractores grandes es necesario hacer estudios de costos comparativos con cosecha manual tendientes a determinar en que tamaño de explotación es rentable la cosecha mecánica Además para utilizar adecuadamente la maquinaria agrícola en la yuca hay que considerar la distancia entre surcos en el momento de planear el cultivo

#### Factibilidad de maquinaria para la cosecha de yuca

En general toda cosechadora de cultivos de raíces posee una cuchilla para cortar vegetación, un elemento removedor de tierra que puede ser otra cuchilla una zanjadora u otro elemento similar y por último un sistema separador de las raíces y del suelo que le quede adherido y mezclado (4)

#### Modalidades

3 1 Un excavador sacudidor de mano e hilador de heno podría ser una

solucion para la yuca plantada en caballones en suelos friables De esta manera las helices podrían ofrecer una reducción en la succión Se sugiere probarla con o sin elevador para comparar daños de tubérculos e introducir el principio vibratorio basandose en estos resultados (6)

El limpiador o mecanismo elevador de algunas cosechadoras de raíces podría causar considerable daño a los tubérculos El sistema de limpieza posiblemente no debería ser usado en la cosecha de la yuca a causa del tamaño de los tubérculos por lo que sería mejor lavarlos después de cosecharlos

3 2 Un sistema altamente vibratorio operado continuamente por un tractor es una tecnica posible que facilitaría el arranque de los tubérculos con un daño muy relativo (2)

3 3 Otra posibilidad sugerida por Bates (1) consiste en modificar una cosechadora de papas o remolacha que iría detras del tractor impulsada por el tomafuerza o por un cilindro hidraulico con un mecanismo de arrancar en lugar de partidior-excavador que levante los tubérculos arrancándolos de la porcion cortada por encima del nivel de la tierra Tambien sería posible construir un arrancador de frente sobre esta cosechadora

La arrancada de los tubérculos por los tallos puede ser hecha con un par de bandas modificadas y resistentes colocadas en posicion inclinada usadas en la recoleccion de remolacha azucarera (6)

3 4 Los investigadores Briceño y Larson (4) desarrollaron un prototipo de implemento para tractor lo suficientemente fuerte para extraer las raíces del suelo Consta esencialmente de una cuchilla que corta el suelo y de una serie de tubos que extraen las raíces y las separan de la tierra Algunas de las características del implemento en lo que respecta al diseño son enganche de tres puntos ancho de corte de 0 95 metros profundidad de 40 centímetros y velocidad de operación de 2-3 kms/hora Tiene una capacidad de campo de 0 29 hectáreas Requiere un tractor que tenga

fuerza de tiro mayor de 4 000 kilogramos a la velocidad de operación indicada lo cual equivale a una potencia maxima de 80 H P aproximadamente en el tomafuerza

### Consideraciones generales

Hay que tener en cuenta que para cualquier dispositivo que se use en la ayuda de la cosecha hay que tener presente varios factores

#### 1 Métodos de siembra

Si la siembra se hace en caballon o en camas la cosecha tiende a ser más fácil que cuando se siembra en plano

#### 2 Tipo de suelo

En los suelos sueltos o arenosos la cosecha por cualquier método es mas facil que en suelos arcillosos ó pesados

#### 3 Humedad del suelo

En cualquier caso cosechar cuando el suelo está seco es mas difícil que cuando está humedo

Finalmente lo que determina las necesidades del tipo de cosecha son mas que todo económicas En cultivos pequeños puede la mano de obra ser eficiente y suficiente, pero tratandose de grandes extensiones a veces de 1 000 hectáreas como en Ourinhos, Sao Paulo, hay que pensar en métodos más rapidos Claro que todo esto hay que tenerlo en consideracion de acuerdo a la capacidad de procesamiento o al flujo del mercado

### Bibliografía

- (1) BATES W Mechanization of tropical Crops 1st edition London Temple Press Books Ltda , 1957 p 410
- (2) BEENY J M Mechanization of Tapioca University of Malaya Kuala Lumpur Malaysia, p 14
- (3) BOOTH R H and D G COURSEY Storage of Casava Roots and related Post-harvest Problems Cassava Processing and Storage Workshop April 1974 Thailand
- (4) BRICEÑO P R and G LARSON Investigacion y Desarrollo de una Cosechadora de Yuca (Manihot esculenta Crantz) Revista ICA-7 (2) 139-150 1972
- (5) DIAZ RAFAEL ORLANDO Y PER PINSTRUP-ANDERSEN Costos de Produccion de Yuca en Colombia Sin publicar CIAT 1974
- (6) HOSSNE A J Study of mechanization the Harvesting of Cassava Thesis Silsoe Bedford England National College of Agricultural Engineering 1971, p 59

## EFFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO

### DE LA YUCA

Abelardo Castro M\*  
James H Cock\*\*  
Julio César Toro\*\*\*

La yuca es una buena fuente de carbohidratos (Vries et al 1967) la cual puede incrementarse con prácticas culturales mejoradas. Dado que el producto final del cultivo de la yuca no se usa como material de siembra el aumento del uso de material reproductivo no afecta la cantidad de producto comerciable y por lo tanto el aumentar la población de plantas por hectárea sería una forma económica de aumentar el rendimiento.

En un estudio preliminar sobre uso de fertilizantes y densidad de población en yuca se obtuvo aumento de rendimiento al aplicar fertilizante bajo condiciones en las cuales la densidad de población no influyó en el rendimiento (CIAT 1970). Calderón (1972) obtuvo aumento de rendimiento hasta 30 000 plantas/ha con una variedad y en otro caso prácticamente no obtuvo variación en rendimiento con poblaciones de 10 a 30 000 plantas/ha. En los suelos del CIAT las poblaciones mejores parecen estar entre 2 y 10 000 plantas/ha dependiendo del cultivar. Poblaciones mayores inducen a una rápida declinación del rendimiento (CIAT 1972).

- 
- \* Agrónomo Programa Prácticas Culturales de Yuca CIAT  
\*\* Fisiólogo Líder Programa de Yuca CIAT  
\*\*\* Agrónomo Programa Agronomía de Yuca CIAT