

13.255

MICROFILMADO

EVALUACION DE DOS COSECHADORAS DE YUCA

DE DOCUMENTACION Dietrich Leihner *

MICROFILMADO

Se evaluó una cosechadora comercial de yuca y un implemento que mecánicamente ayuda en la cosecha; la comparación se hizo en una plantación establecida en un suelo friable, franco arcilloso de CIAT-Quilichao. La cosechadora comercial, llamada de ahora en adelante la Cosechadora A (figura 1), fue fabricada por Richter Engineering Ltd., Boonah, Austria, y el implemento de cosecha, Cosechadora B, fue diseñado y construido en los talleres del CIAT.

Evaluación de las Cosechadoras

Con el objeto de comparar la eficiencia de las dos cosechadoras mencionadas, se establecieron dos ensayos: 1) Se sembró la variedad Chiroza (difícil de cosechar manualmente) en tres sistemas de siembra: camas, camellones y en plano (en hileras con 1 m de separación entre ellas y diferentes espaciamientos entre plantas, con el propósito de variar las poblaciones entre 5000 y 20,000 plantas/ha. 2) se hicieron siembras a nivel del suelo utilizando tres variedades de yuca: M Col 22 (plantas con raíces cortas y cónicas, de crecimiento radical compacto), CMC 84 (con raíces de tamaño intermedio) y M Mex 11 (con raíces largas y dispersas). Antes de la cosecha se removieron manualmente todas las partes aéreas de las plantas.

Desempeño de las Cosechadoras en Comparación con la Cosecha Manual

La Cosechadora A dejó las raíces totalmente expuestas sobre la superficie de la hilera y soltó parcialmente el suelo que estaba adherido a ellas. La Cosechadora B no expuso totalmente las raíces en la hilera.

Las pérdidas de raíces fueron mayores con la cosecha manual y menores con la Cosechadora B. La Cosechadora A, la cual dejó en el campo un volumen de raíces similar al dejado por el sistema manual, también ocasionó más rompimiento de las raíces. La Cosechadora B penetró más profundamente en el suelo y lo aflojó más eficientemente que la Cosechadora A o la cosecha manual. El diseño de la Cosechadora A para una hilera y su menor anchura de la cuchilla (0.81 m), permitió pérdidas potenciales de raíces en ambos lados de la hilera. La Cosechadora B, con una anchura de área de 1.92 m cosechó dos hileras a la vez; en consecuencia, sólo se presentaron pérdidas en un lado de la hilera, en cada pasada. Esto explica la cantidad relativamente mayor de pérdidas y de rompimiento de raíces observadas con la Cosechadora A. Las pérdidas ocasionadas por la cosecha manual indican que, al no aflojar el suelo antes de la cosecha queda una mayor cantidad de raíces en el suelo. La ocurrencia de raíces cortadas y peladas fue baja; aparentemente, ninguno de los sistemas de cosecha influyó sobre este tipo de daños (Cuadro 1).

* Agrónomo, Prácticas culturales - CIAT

CUADRO 1. COMPORTAMIENTO DE DOS IMPLEMENTOS MECANICOS QUE FACILITAN LA COSECHA DE LAS RAICES DE YUCA Y DEL SISTEMA MANUAL DE COSECHA, CON LA VARIEDAD CHIROZA, EN CIAT-QUILICHAO.¹

Sistema de cosecha	Pérdidas de raíces (ton/ha)	Raíces partidas (%)	Raíces cortadas (%)	Escala de pelado (0-10) ²
Manual	1.62	1.9	0.0	0.0
Cosechadora A	1.55	17.0	0.5	1.5
Cosechadora B	0.23	3.3	0.1	1.0

1 La yuca se cosechó a los 11 meses después de la siembra; se obtuvo un rendimiento de raíces frescas de 31 ton/ha; los valores corresponden a las medias de tres sistemas de siembra y a tres densidades.

2 Evaluación visual con base en una escala de 0-10:0=sin pelar;10=daños en la mitad o más de la superficie de la raíz.

CUADRO 2. EFECTOS DE TRES SISTEMAS DE SIEMBRA, CON LA VARIEDAD CHIROZA, SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE DOS IMPLEMENTOS MECANICOS QUE FACILITAN LA COSECHA DE YUCA, EN CIAT-QUILICHAO.¹

Sistema de siembra	Pérdidas de raíces (ton/ha)	Raíces partidas (%)	Raíces cortadas (%)	Escala de pelado (0-10) ²
Cosechadora A:				
Camellones	2.1	16.8	1.5	2
Camas	1.4	19.5	0.0	1
Suelo a nivel	1.2	17.7	0.0	1
Cosechadora B:				
Camellones	0.5	4.1	0.3	1
Camas	0.2	2.7	0.0	1
Suelo a nivel	0.0	3.1	0.0	1

1 La yuca se cosechó a los 11 meses después de la siembra; se obtuvo un rendimiento de raíces frescas de 31 ton/ha; los valores corresponden a las medidas de densidades de siembra de 10,000,15,000 y 20,000 plantas/ha.

2 Ver el pie de cuadro 2 , del Cuadro 1

Efectos del sistema de siembra

Al comparar los sistemas de siembra y las densidades, la proporción de raíces que quedó en el suelo, con una excepción, tendió a ser mayor en la siembra en camellones a baja densidad y menor en la yuca sembrada en plano y a alta densidad. Para las condiciones de los suelos de CIAT-Quilichao, la yuca sembrada en plano presentó el sistema radical con una distribución más uniforme y con sus raíces extendiéndose horizontalmente en todas las direcciones. Por otra parte, la yuca sembrada en camellones enraizó a mayor profundidad y produjo raíces grandes y largas, a lo largo de los camellones, particularmente en las bajas densidades de siembra. Esta circunstancia explica las mayores pérdidas que se presentan con este sistema.

La ruptura de raíces aumentó con el número total de raíces en las mayores densidades de siembra, pero, los sistemas de siembra no produjeron efectos claros sobre el particular. Los sistemas de siembra y las densidades de población tampoco parecieron influir sobre la proporción de raíces cortadas o peladas (Cuadros 2 y 3).

Diferencias varietales

Las variedades y los sistemas de cosecha tuvieron efecto sobre la cantidad de raíces que quedaron en el suelo y sobre el daño de las mismas (Cuadro 4). En la variedad M Mex 11 (difícil de cosechar), las pérdidas ocasionadas por las raíces que quedaron en el suelo fueron 2-3 veces mayores con la cosecha manual en comparación con los sistemas mecánicos. Estos resultados están acordes con los obtenidos en los primeros ensayos, en los cuales la variedad Chiroza (también difícil de cosechar), presentó la mayor cantidad de raíces que quedaron en el suelo cuando se cosechó manualmente.

Por otra parte, con las variedades intermedias y fáciles de cosechar, las pérdidas fueron bajas con la cosecha manual pero algo mayores con los sistemas mecánicos. La cantidad de raíces rotas fue sorprendentemente alta con la variedad M Col 22, de raíces cortas, siguiéndole en orden descendente la variedad M Mex 11. La consistencia del tejido radical, en vez del tamaño de la raíz, parece influir en la cantidad de raíces rotas como se observó en este ensayo. Excepto en un caso, no se observaron raíces con cortes. La variedad M Mex 11 pareció ser la más susceptible al pelado, en tanto que M Col 22 casi nunca fue afectada.

Eficiencia de trabajo

La eficiencia neta de trabajo de la Cosechadora A se calculó en aproximadamente 0.2 ha/hora en tanto que para la Cosechadora B se estimó en 0.5 ha/hora.

Se analizaron las necesidades de mano de obra para las diferentes etapas de la operación de cosecha, con y sin el uso de las cosechadoras. El corte de los tallos requirió 25 horas hombre/ha (9%) y el levante manual de las raíces tomó 44 horas hombre/ha (16%). El 75 por ciento restante del tiempo (204 horas) se utilizó para separar las raíces de los tallos, recolectar la cosecha, y separar y empacar las raíces. Cuando las raíces se cosecharon mecánicamente, este segmento del tiempo total se ahorró y la eficiencia de

CUADRO 3. EFECTOS DE LAS DENSIDADES DE SIEMBRA DE LA VARIEDAD CHIROZA SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE DOS IMPLEMENTOS MECANICOS QUE FACILITAN LA COSECHA DE LA YUCA, en CIAT-QUILICHAO¹

Densidades (plantas/ha)	Pérdida de raíces (ton/ha)	Raíces partidas (%)	Raíces cortadas (%)	Escala de pelado (0-10) ²
Cosechadora A:				
10,000	1.3	14.9	0.9	1.7
15,000	2.1	19.3	0.3	1.3
20,000	1.2	20.0	0.2	1.0
Cosechadora B:				
10,000	0.6	2.1	0.3	1.0
15,000	0.0	1.2	0.0	1.0
20,000	0.1	6.6	0.0	1.0

1 La yuca se cosechó a los 11 meses después de la siembra; se obtuvo un rendimiento de raíces frescas de 31 ton/ha; los valores corresponden a las medias de tres sistemas de siembra.

2 Ver el pie de cuadro 2 , del Cuadro 1.

CUADRO 4. EVALUACIONES DE LA COSECHA MANUAL O CON DOS SISTEMAS MECANICOS, DE TRES VARIEDADES DE YUCA SEMBRADAS EN CIAT-QUILICHAO¹.

Variedad		Rendimiento de raíces frescas (ton/ha)	Perdida de raíces (ton/ha)	Raíces partidas (%)	Raíces cortadas (%)	Escala de pelado (0-10) ²
M Mex 11	Manual		1.03	1.5	0.0	0
	Cosechadora A	19.0	0.58	7.6	0.0	5
	Cosechadora B		0.37	2.4	0.0	2
CMC 84	Manual		0.28	0.9	0.0	1
	Cosechadora A	20.9	0.68	6.9	0.0	3
	Cosechadora B		0.58	2.0	0.0	0
M Col 22	Manual		0.29	0.4	0.0	0
	Cosechadora A	15.6	0.42	6.2	0.0	1
	Cosechadora B		0.44	11.2	2.0	0

1 Los valores corresponden a las medias de densidades de siembra de 5,000, 10,000 y 20,000 plantas/ha.

2 Ver el pie de cuadro 2 , del Cuadro 1.

cosecha aumentó en un 20 por ciento. Estos datos están acordes con las observaciones hechas en una cosecha manual efectuada en un cultivo comercial, en el área de Caicedonia, Departamento del Valle, en donde ocho hombres cosechan seis toneladas de raíces frescas en aproximadamente 7 horas, con una eficiencia de 0.85 ton/día/hombre (8 horas).

Implicaciones Agronómicas y Socioeconómicas

Ambas máquinas operaron con facilidad bajo una amplia gama de condiciones de cultivo y ambas levantaron la cosecha de raíces de yuca en forma eficiente. Bajo la mayoría de las condiciones de cultivo, las proporciones de raíces dejadas en el suelo por la cosecha mecanizada fueron inferiores en comparación con la cosecha manual. Aunque ambos implementos trabajan sobre el principio físico del pase de una reja con cuchilla por debajo de las raíces, no ocurrió un daño significativo por corte directo. El daño global por rompimiento y pelado con la Cosechadora B fue bajo y comparable al de la cosecha manual. Los daños de las raíces de yuca se tienen que mantener a un bajo nivel para el mercado fresco del producto o cuando las raíces se van a almacenar para su mercadeo posterior. El daño de raíces fue mayor con la Cosechadora A pero, para el procesamiento industrial de las raíces, este factor no tendría importancia significativa.

La cosecha de la yuca para el consumo fresco implica una serie de actividades que no se pueden mecanizar fácilmente, si se desea evitar el daño de las raíces. En consecuencia, los requerimientos de mano de obra permanecerían altos. Aunque los tallos se cortasen y las raíces se levantasen mecánicamente, estas dos operaciones combinadas sólo ahorrarían el 25 por ciento del total requerido de horas-hombre. Por lo tanto, las cosechadoras no desplazarían trabajadores pero su utilización les aliviaría de la mayor parte del trabajo físico.

Las características de trabajo de la Cosechadora B, junto con su bajo costo, favorecen su utilización en un sistema integrado de cosecha manual/mecánica, el cual se podría adaptar aún en pequeñas fincas en las cuales la yuca se produce principalmente para el consumo fresco.

Por otra parte, la Cosechadora A permite la posibilidad de mecanizar totalmente el proceso de cosecha de la yuca. Se podría acoplar un mecanismo de colección a la cosechadora y una cortadora de forraje para remover los tallos antes de levantar las raíces. Este sistema tendría aplicación potencial bajo un sistema de producción de yuca en gran escala para su procesamiento industrial.

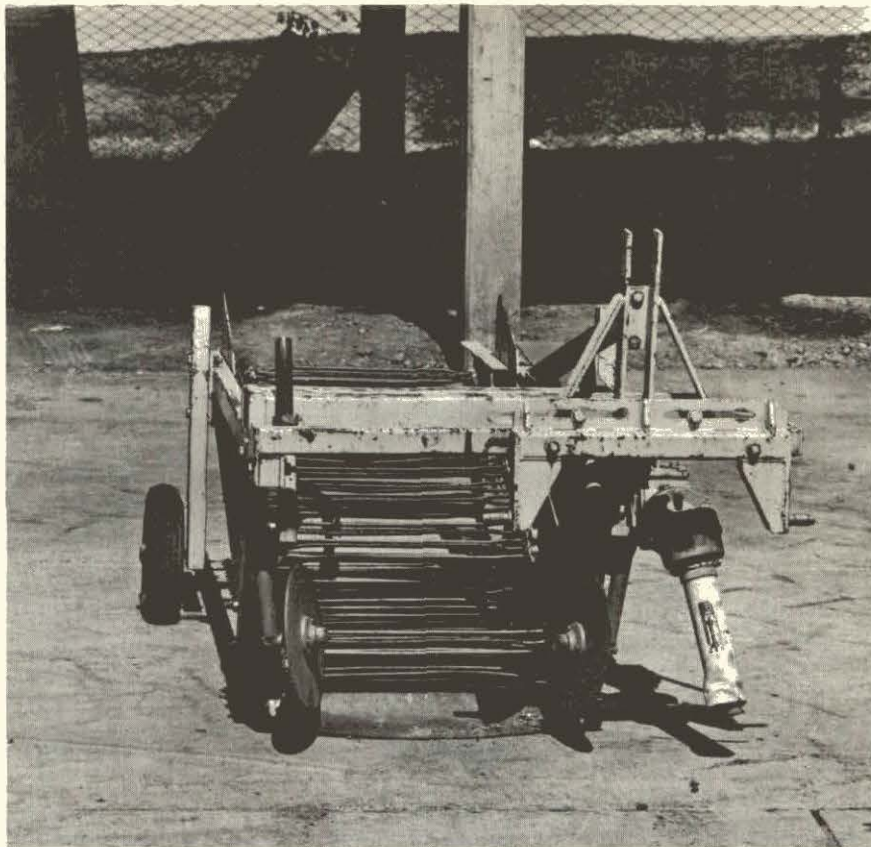


Fig. A. Implemento Comercial

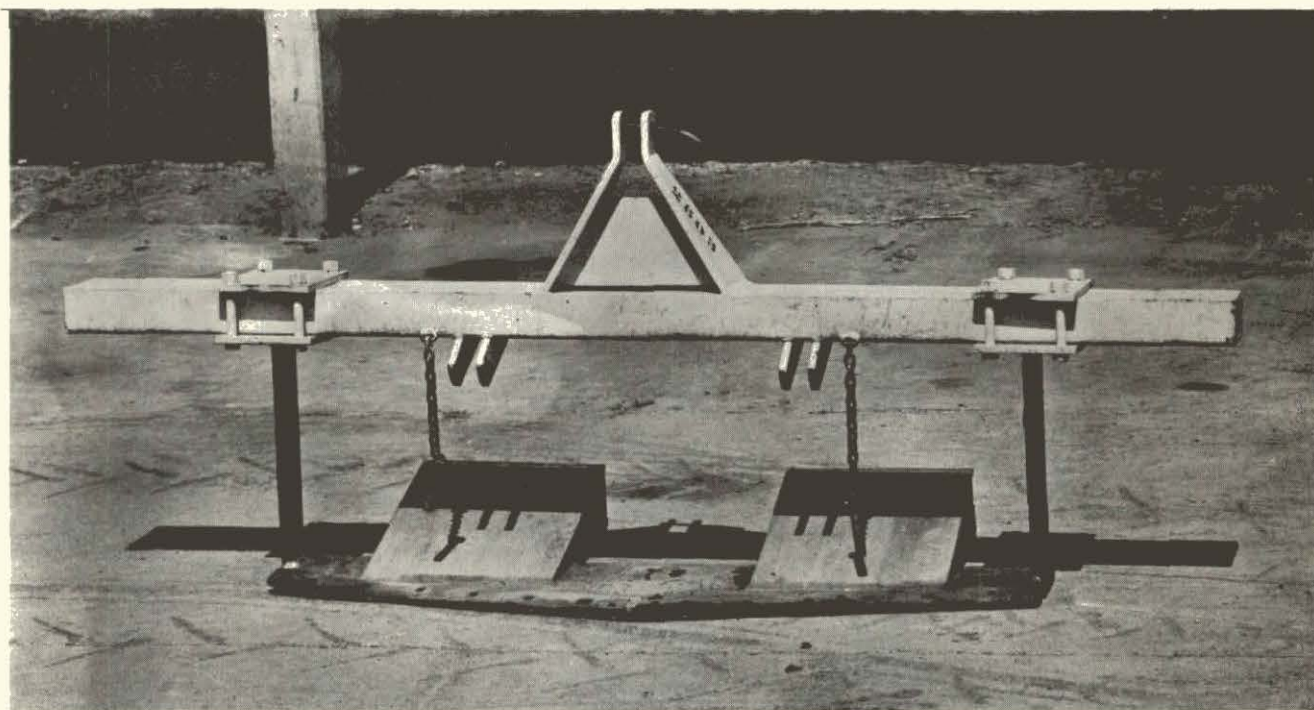


Fig. B. Implemento diseñado y construido en el CIAT.