

HERBICIDAS PRE-EMERGENTES EN EL CULTIVO  
DE LA YUCA (Manihot esculenta Crantz)

Claudio Pacheco  
Escuela Técnica Agrícola  
Santa Clara, Costa Rica

Primo L. Chavarría  
Roque H. Mata  
Facultad de Agronomía  
Universidad de Costa Rica

**INTRODUCCION**

La yuca (Manihot esculenta Crantz) ha sido uno de los alimentos más utilizados por las poblaciones tropicales de América desde hace unos 4.000 años (5). En la actualidad, es un producto con grandes posibilidades de explotación en gran escala para abastecer el mercado internacional, que lo requiere como producto alimenticio y como fuente para obtener gran cantidad de derivados industriales.

Para satisfacer la demanda interna y pretender exportar yuca en Costa Rica, es necesario aumentar considerablemente las áreas de siembra, y adoptar técnicas más apropiadas para el mantenimiento del cultivo. Además deben bajarse los costos de producción, que hasta el momento se estiman en \$ 1.500 (U.S. \$ 255 ) por hectárea.

A este respecto, el uso de herbicidas para el control de malezas parece

ser una alternativa importante, lo que motivó la realización del presente trabajo. Este consistió en evaluar el efecto de nueve herbicidas pre-emergentes en yuca, cultivada en el Cantón de San Carlos, que es una región con un alto potencial para su explotación en gran escala, según lo determinaron estudios previos (1).

### REVISIÓN DE LITERATURA

Kasasian (4) al aplicar de 2.3 a 4.6 kg i.a./ha, de atrazina, prometryna, simazina y diurón, determinó que ninguno de estos tratamientos causó toxicidad a la yuca; por el contrario, todos derivaron en un mejor crecimiento que los testigos, con excepción de la atrazina a 4.6 kg i.a./ha.

En trabajos posteriores el mismo autor (4), ratificó sus resultados, al obtener buen control con una aplicación de diurón y atrazina a 3.4 Kg. i.a./ha y en mezcla con 5.75 Kg i.a./ha de TCA.

Martínez (6) en Venezuela obtuvo un buen control de malezas con diurón a 2.0 Kg i.a./ha sin notar efectos fitotóxicos en la yuca.

En experimentos auspiciados por la Fundación Shell de Venezuela (3) el fluometurón en aplicación antes del brotamiento de la yuca a razón de 1.6 kg i.a./ha, fue el tratamiento más eficaz.

### MATERIALES Y METODOS

El experimento se estableció en terrenos del Colegio Agropecuario de Santa Clara, Costa Rica, a una altura de 200 metros s.n.m. con una tempera-

tura media de 26 °C y una precipitación promedio anual de 4.774 mm.

La siembra se hizo el 30 de octubre de 1969 en un lote con 43% de arena, 25% de limo, 32% de arcilla; con 4.68% de materia orgánica y un pH de 5.00.

Las parcelas experimentales fueron de 3.60 m de ancho por 6 m. de largo e incluían tres surcos de siembra distanciados a 1.20 m cada uno, con ocho plantas separadas a 0.60 m. una de otra.

Se utilizaron esquejes de la variedad Valencia de 0.30 m de longitud. El extremo de éstos se introdujo en el suelo a 0.10 m de profundidad con una inclinación de 45°.

Se probaron nueve herbicidas pre-emergentes a 1.5 y 3.0 kg i.a./ha, y se comprobaron con un testigo deshierbado a los 15 y 45 días y otro sin deshierbar. Estos tratamientos se distribuyeron en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones.

La aplicación de los herbicidas se hizo el mismo día de la siembra, en los suelos en agua a razón de 540 l/ha.

Para determinar el efecto de los herbicidas se evaluaron las siguientes variables.

- 1- Control de malezas a los 30 y 67 días de la siembra, de acuerdo a una escala con valores de 1 a 9, para el mínimo y máximo control respectivamente.

- 2- Peso fresco de las malezas cortadas a los 75 y 135 días de la siembra.
- 3- Vigor de las plantas de yuca a los 67 días de la siembra, evaluado mediante una escala con un valor de 5 para los menos vigorosos y de 9 para los de mayor vigor.
- 4- Altura de las plantas de yuca a los 67 días de la siembra.
- 5- Peso de la parte aérea a los 12 meses de la siembra.
- 6- Producción de yuca por parcela a los 12 meses de la siembra.

## RESULTADOS

**Control de malezas:** El diurón, la simazina, la ametrina, el linurón, el metobromurón y la atrazina a 3.0 Kg i.a./ha, tuvieron un control que osciló entre 84 y 97% en la evaluación efectuada a los 30 días de la aplicación (Cuadro 1).

A los 67 días la atrazina, el diurón, la ametrina y el linurón, todos a 3.0 Kg i.a./ha, manténfan bajo control el 94, 86, 83 y 81% de las malezas, respectivamente.

Los tratamientos con atrazina, ametrina, fluometurón y diurón a 3.0 Kg i.a./ha, tuvieron menor peso de las malezas cortadas a los 75 días de la aplicación, en un 90, 82, 80 y 80% respectivamente, comparados con el tratamiento que se había deshierbado a los 15 y 45 días de la siembra (Cuadro 1, Figura 1).

**Altura de las plantas:**

A los 67 días de la siembra las plantas de yuca con tratamientos de atra

CUADRO 1  
EFECTO DE DOS DOSIS DE NUEVE HERBICIDAS SOBRE EL CONTROL Y PESO DE  
MALEZAS EN YUCA

Herbicidas	Kg i.a. /ha.	Control de malezas		Peso malezas cortadas (2)	
		30 días	67 días	75 días	135 días
diurón	1.5	59 <sup>cf(1)</sup>	58 <sup>de</sup>	40 <sup>cde</sup>	80 <sup>ab</sup>
diurón	3.0	88 <sup>a</sup>	86 <sup>ab</sup>	20 <sup>fgh</sup>	74 <sup>ab</sup>
simazina	1.5	69 <sup>cd</sup>	50 <sup>e</sup>	42 <sup>cd</sup>	86 <sup>ab</sup>
simazina	3.0	84 <sup>ab</sup>	69 <sup>cd</sup>	27 <sup>defgh</sup>	81 <sup>ab</sup>
atrazina	1.5	84 <sup>ab</sup>	77 <sup>bc</sup>	31 <sup>defgh</sup>	73 <sup>ab</sup>
atrazina	3.0	97 <sup>a</sup>	94 <sup>a</sup>	10 <sup>h</sup>	72 <sup>ab</sup>
ametrina	1.5	53 <sup>f</sup>	61 <sup>de</sup>	34 <sup>defg</sup>	67 <sup>ab</sup>
ametrina	3.0	84 <sup>ab</sup>	83 <sup>abc</sup>	18 <sup>gh</sup>	50 <sup>b</sup>
linurón	1.5	75 <sup>bc</sup>	59 <sup>de</sup>	34 <sup>defg</sup>	78 <sup>ab</sup>
linurón	3.0	94 <sup>a</sup>	81 <sup>bc</sup>	24 <sup>efgh</sup>	62 <sup>ab</sup>
metobromurón	1.5	63 <sup>de</sup>	61 <sup>de</sup>	35 <sup>def</sup>	74 <sup>ab</sup>
metobromurón	3.0	84 <sup>ab</sup>	72 <sup>cd</sup>	33 <sup>defgh</sup>	76 <sup>ab</sup>
norea	1.5	59 <sup>f</sup>	52 <sup>e</sup>	37 <sup>de</sup>	77 <sup>ab</sup>
norea	3.0	78 <sup>b</sup>	59 <sup>de</sup>	34 <sup>defg</sup>	73 <sup>ab</sup>
cloroxurón	1.5	63 <sup>def</sup>	6 <sup>fg</sup>	55 <sup>bc</sup>	89 <sup>ab</sup>
cloroxurón	3.0	75 <sup>bcd</sup>	31 <sup>f</sup>	61 <sup>b</sup>	67 <sup>ab</sup>
fluometurón	1.5	16 <sup>g</sup>	58 <sup>de</sup>	34 <sup>defg</sup>	86 <sup>ab</sup>
fluometurón	3.0	41 <sup>g</sup>	75 <sup>bcd</sup>	20 <sup>fgh</sup>	87 <sup>ab</sup>
Deshierba a 15 y 45 días	---	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>
Testigo	---	0.00	0.00	---	---

+

- 1) Tratamientos con igual letra dentro de cada grupo, son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5%.
- 2) Porcentajes respecto al tratamiento con deshierbas a los 15 y 45 días.

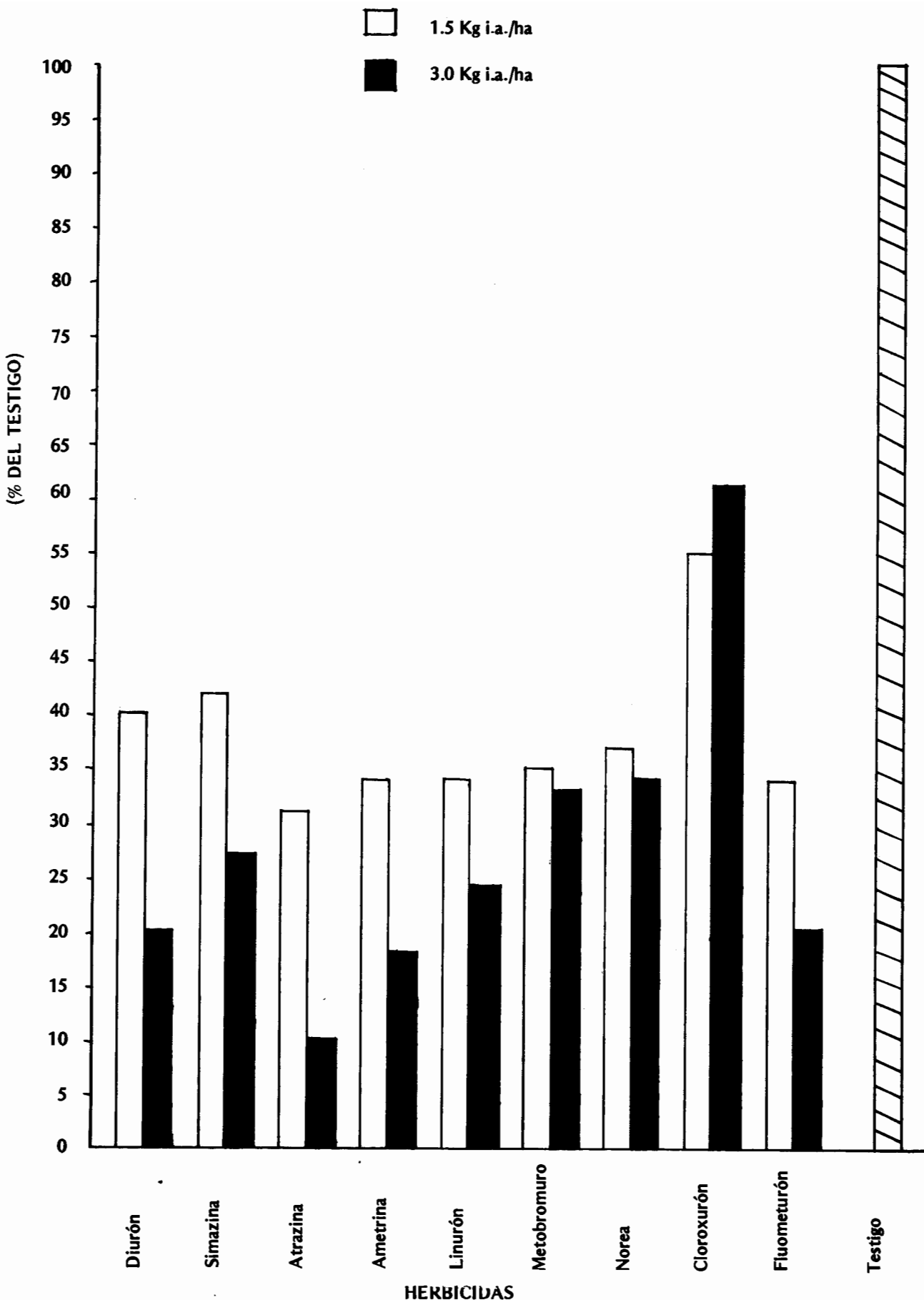


FIGURA 1. Efecto de dos dosis de herbicidas sobre el peso de malezas cortadas a los 75 días en experimento de Herbicidas en Yuca.

zina, ametrina, linurón, metobromurón, diurón y fluometurón a 3.0 Kg i.a./ha presentaron mayor altura que las que tenían deshierba a los 15 y 45 días; los incrementos de altura con los herbicidas citados fueron de 29, 32, 35, 37, 39 y 44%, respectivamente (Cuadro 2).

#### Vigor y peso de la parte aérea:

Comparando el desarrollo y apariencia de las plantas de yuca se obtuvo que la simazina a 3.0 Kg i.a./ha, incrementó el vigor en un 32% con respecto al tratamiento con deshierbas a 15 y 45 días, y en un 44% respecto al testigo, la atrazina a 1.5 Kg i.a./ha, lo incrementó en 38 y 50%, la ametrina a 1.5 Kg i.a./ha, en 30 y 42%, el linurón y la ametrina a 3.0 Kg i.a./ha, en 34 y 46% el metobromurón a 3.0 kg i.a./ha, en 43 y 55% y el fluometurón a 3.0 Kg i.a./ha, en 36 y 48, respectivamente (Cuadro 2).

En el análisis del peso de la parte aérea no se obtuvo diferencias significativas.

#### Fitotoxicidad:

Ningún herbicida inhibió el brotamiento de los esquejes de yuca y no hubo pérdida de plantas a causa de sus efectos. Se observaron síntomas leves de fitotoxicidad, consistentes en clorosis de las hojas inferiores con la aplicación de diurón, linurón, atrazina y ametrina a 3.0 Kg i.a./ha, pero hubo una rápida recuperación de las plantas afectadas.

CUADRO 2  
EFFECTO DE DOS DOSIS DE NUEVE HERBICIDAS SOBRE LA ALTURA DE LAS  
PLANTAS, VIGOR, PESO DE PARTE AEREA Y PRODUCCION DE YUCA

Herbicida	Kg i.a. /ha.	Altura de las plantas 67 días (2)	Vigor (2)	Peso parte aérea (3)	Producción
diurón	1.5	103ij	121abcd	103 <sup>a</sup>	69 <sup>d</sup>
diurón	3.0	139 <sup>a</sup>	111 <sup>cde</sup>	142 <sup>abcd</sup>	110 <sup>abcd</sup>
simazina	1.5	117 <sup>bcdefghij</sup>	121 <sup>abcd</sup>	109 <sup>a</sup>	103 <sup>abcd</sup>
simazina	3.0	130 <sup>abcde</sup>	132 <sup>ab</sup>	123 <sup>a</sup>	87 <sup>abcd</sup>
atrazina	1.5	137 <sup>ab</sup>	138 <sup>a</sup>	138 <sup>a</sup>	75 <sup>cd</sup>
atrazina	3.0	129 <sup>abcdef</sup>	126 <sup>abc</sup>	97 <sup>a</sup>	102 <sup>abcd</sup>
ametrina	1.5	123 <sup>bcdefgh</sup>	130 <sup>abc</sup>	107 <sup>a</sup>	119 <sup>a</sup>
ametrina	3.0	132 <sup>abcd</sup>	134 <sup>ab</sup>	103 <sup>a</sup>	110 <sup>abc</sup>
linurón	1.5	112 <sup>efghij</sup>	121 <sup>abcd</sup>	109 <sup>a</sup>	100 <sup>abcd</sup>
linurón	3.0	135 <sup>abc</sup>	134 <sup>ab</sup>	145 <sup>a</sup>	111 <sup>ab</sup>
metobromurón	1.5	112 <sup>defghij</sup>	119 <sup>bcde</sup>	105 <sup>a</sup>	110 <sup>abc</sup>
metobromurón	3.0	137 <sup>ab</sup>	143 <sup>a</sup>	107 <sup>a</sup>	117 <sup>ab</sup>
norea	1.5	104 <sup>ij</sup>	100 <sup>de</sup>	103 <sup>a</sup>	87 <sup>abc</sup>
norea	3.0	124 <sup>abcdef</sup>	117 <sup>bcde</sup>	100 <sup>a</sup>	91 <sup>abcd</sup>
cloroxurón	1.5	117 <sup>bcdefghij</sup>	111 <sup>cde</sup>	105 <sup>a</sup>	96 <sup>abcd</sup>
cloroxurón	3.0	123 <sup>bcdefgh</sup>	121 <sup>abcd</sup>	149 <sup>a</sup>	98 <sup>abcd</sup>
fluometurón	1.5	122 <sup>bcdefghi</sup>	119 <sup>bcde</sup>	109 <sup>a</sup>	108 <sup>abc</sup>
fluometurón	3.0	144 <sup>a</sup>	136 <sup>ab</sup>	119 <sup>a</sup>	101 <sup>abcd</sup>
Deshierba a 15 y 45 días					
Testigo	0.0	114 <sup>cdefghij</sup>	88 <sup>e</sup>	100 <sup>a</sup>	82 <sup>bed</sup>

- 1) Tratamientos con igual letra en cada columna son estadísticamente iguales según prueba de Duncan al 1%.
- 2) Porcentajes con respecto al tratamiento con deshierbas a los 15 y 45 días.
- 3) Porcentaje respecto al testigo.



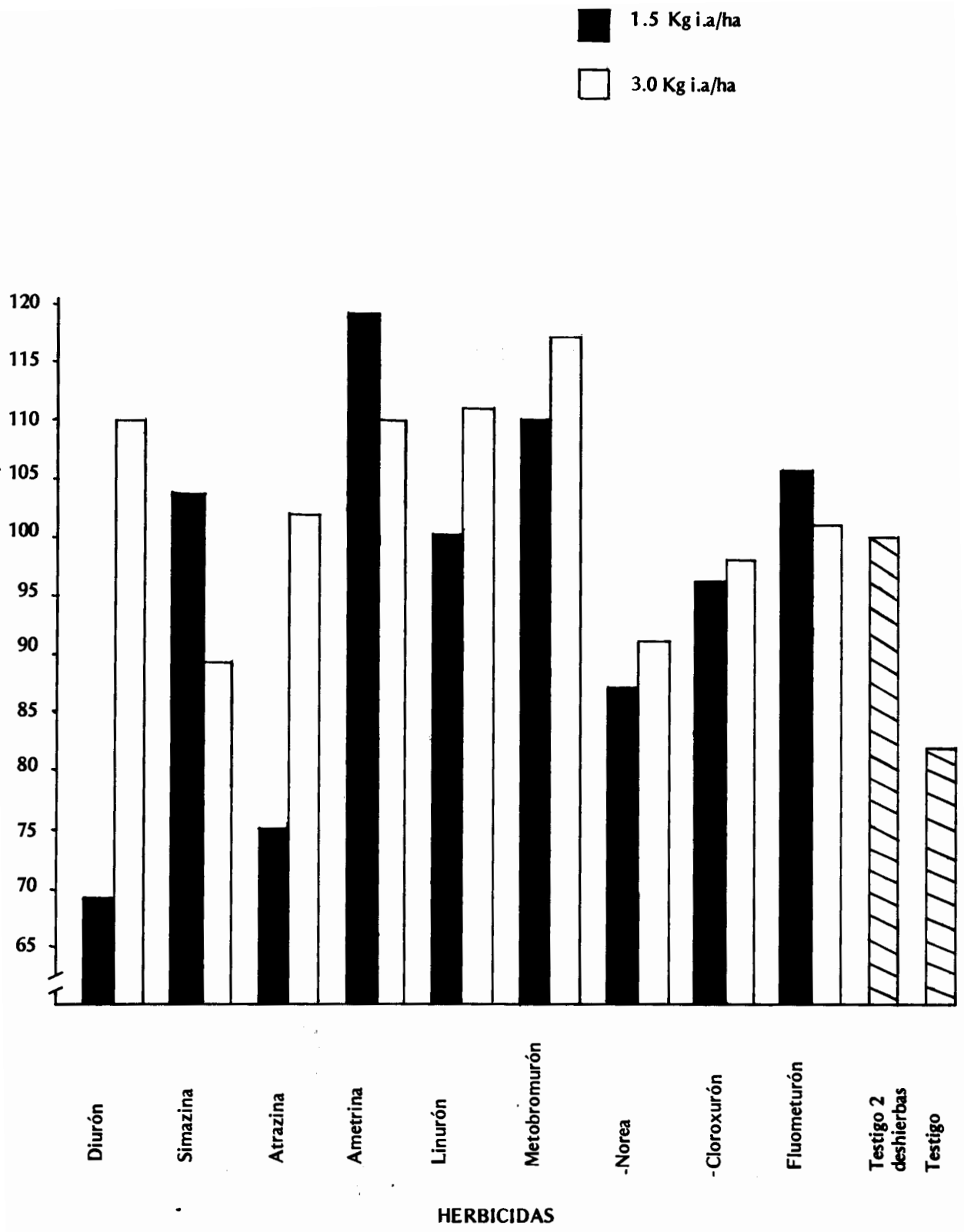


FIGURA 2. Efecto de dos dosis de herbicidas sobre la producción de yuca.

### Producción:

Las parcelas con metobromurón a 1.5 Kg i.a./ha, ametrina y diurón a 3.0 Kg i.a./ha, tuvieron una producción de yuca 10% mayor que las deshierbas a 15 y 45 días, con linurón y metobromurón a 3.0 Kg i.a./ha, la producción fue 11 y 17% mayor. Las parcelas testigo produjeron 18% menos que las deshierbas (Cuadro 2, Figura 2).

### DISCUSION

En la evaluación de control de malezas efectuada 30 días después de aplicar los herbicidas, se destacaron el diurón, la simazina, la ametrina, el linurón, el metobromurón y la atrazina. Con excepción del metobromurón estos herbicidas también sobresalieron en la evaluación hecha a los 67 días, lo que evidencia un efecto residual relativamente largo. Los resultados de estas evaluaciones visuales se comprobaron en forma bastante exacta al analizar el peso de las hierbas cortadas a los 75 días y aún a los 135 días. Esto sugiere que una aplicación pre-emergente de estos productos puede mantener el cultivo aceptablemente libre de malezas, hasta que la yuca produzca suficiente sombra para limitar el crecimiento de ellas.

Es notable que algunos efectos fitotóxicos leves observados al principio, no perjudicaron al desarrollo posterior de las plantas de yuca, ni disminuyeron la producción. Por el contrario, algunos de los herbicidas probados supuestamente indujeron algún tipo de estímulo que ocasionó un mejor crecimiento y una mayor producción. Al respecto Kasasian

(4) informa que obtuvo un mejor crecimiento de la yuca cuando aplicó atrazina, prometrina, simazina y diurón. En el presente trabajo el estímulo en el crecimiento fue temporal, puesto que el análisis del peso de la parte aérea de las plantas cosechadas, no detectó diferencias significativas.

### RESUMEN

Para evaluar el efecto de varios herbicidas en el cultivo de la yuca, se estableció un ensayo en los terrenos del Colegio Agropecuario de Santa Clara, Costa Rica. Se aplicaron nueve herbicidas preemergentes a 1.5 y 3.0 Kg i.a./ha, y se compararon con un testigo deshierbado a los 15 y 45 días de la siembra y otro sin deshierbar.

De la evaluación efectuada 67 días después de la aplicación se obtuvo que la atrazina, el diurón, la ametrina, el linurón y el metobromurón a 3.0 kg i.a./ha, controlaron respectivamente el 94, 86, 83, 81 y 72 por ciento de las malezas.

La aplicación de ametrina a 1.5 Kg i.a./ha y de metobromurón, linurón, diurón y atrazina a 3.0 kg i.a./ha aumentaron la producción en 19, 17, 10 y 2 por ciento con respecto al testigo deshierbado, y la producción de éste fue 18 por ciento mayor que el testigo sin deshierbar.

LITERATURA CITADA

- 1- BANCO CENTRAL DE COSTA RICA. 1971. Plan para mejorar la producción y el mercado de hortalizas y frutas en Costa Rica. Anexo A, pág. 5.
- 2- FUNDACION SHELL. 1969. Control de malas hierbas en yuca. Noticias Agrícolas, Venezuela, 5 (17) 65-67.
- 3- KASASIAN, L. 1967, Chemical Weed Control in Tropical Root Crops. Trop. Agri. Trin. 44 (2) 143-150.
- 4- LEON, J. 1968. Fundamentos Botánicos de los cultivos Tropicales, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A., San José, Costa Rica. 487 pág.
- 5- MARTINEZ, V. 1967. Efectos fitotóxicos en yuca inducidos por ocho herbicidas aplicados en suelos de sabana. Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica. Venezuela. Tesis.

w.o.j.s.  
14-2-74