

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA

MANAGUA , NICARAGUA , C.A.

ENSAYO COMPARATIVO DE CUATRO HERBICIDAS EN EL  
CULTIVO DE LA YUCA ( *Manthoth utilissima*. Polh)

POR

RONALD IGNACIO BOLAÑOS ORTEGA

*TESIS*

*1972*

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
Managua, D. N., Nicaragua

ENSAYO COMPARATIVO DE CUATRO HERBICIDAS EN EL  
CULTIVO DE LA YUCA (Manihot utilissima. Polh)

POR

RONALD IGNACIO BOLAÑOS ORTEGA

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener  
el grado profesional de Ingeniero Agrónomo.

APROBADA:

  
Lector Principal

16 de Mayo de 1972  
Fecha

  
Director de la Escuela

16 de Mayo de 1972  
Fecha

  
Jefe del Departamento

16 de Mayo de 1972  
Fecha

1972

## DEDICATORIA

*A mis padres:*

*F. Ignacio Bolaños C.*

*María de Lourdes Ortega L.*

*Ejemplos de amor, sacrificio y dignidad.*

*A mi esposa :*

*Llma Nubia Taleno R.*

*Con todo amor.*

*A mi hijo:*

*Ronald Ignacio.*

*Con la esperanza de que reconozca su  
responsabilidad ante Dios y su patria.*

*A mis hermanos:*

*Lourdes, Ruth, Fátima, Miguel y*

*Mauricio.*

*A mi tía :*

*María Asunción Ortega L.*

*Con especial cariño.*

*A :*

*Maritza, Silvio, Róger y familia Taleno*

*Reyes.*

## AGRADECIMIENTO

A ..... *Ing. Humberto Tapia B.*

A la ..... *Prof. Margarita G. de Matus.*

A ..... *Los Profesores de la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería, que en una u otra forma colaboraron a este - trabajo.*

## CONTENIDO

Sección	Página
INDICE DE CUADROS .....	VI
INDICE DE FIGURAS .....	VII
I INTRODUCCION .....	1
II OBJETIVOS .....	3
III REVISION DE LITERATURA .....	4
Factores que afectan el uso de los herbicidas .....	4
Propiedades generales de los herbicidas usados .....	4
Karmex .....	4
Gesagard .....	6
Gesaprim .....	7
Treflan .....	7
IV MATERIALES Y METODOS .....	10
V RESULTADOS .....	15
Evaluación de los herbicidas y sus dosis .....	15
Efecto de los herbicidas y dosis sobre las malezas .....	15
Primer recuento .....	15
Segundo recuento .....	17
Tercer recuento .....	20
Efecto fitotóxico de los herbi- cidas sobre el cultivo.....	23
Escala visual .....	24
Aspecto económico .....	25
VI DISCUSION .....	28
VII CONCLUSIONES .....	34
VIII RESUMEN .....	35
IX LITERATURA CITADA .....	37
X APENDICE .....	40

## INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Condiciones metereológicas en el período de ensayo, para la zona de "La Calera". ENIG, Managua 1968-69 .....	10
2. Dosificación de los herbicidas empleados en un ensayo de control de malezas en yuca. ENIG, Managua 1968-69 .....	12
3. Costos de producción por hectárea al usar herbicidas para el control de malezas en yuca. ENIG, Managua 1968-69 .....	26
4. Balance económico calculado para cada herbicida probado en un esnayo comparativo en yuca. ENIG, Managua 1968-69 .....	27
5. Incidencia de las malezas en el área de recuento de los herbicidas y sus dosis. ENIG, Managua 1968-69 .....	41
6. Cuadros medios y significancia estadística obtenidos de análisis de varianza efectuados para cada una de las malezas en contradas. ENIG, Managua 1968-69 .....	46
7. Análisis de variación para rendimiento de raíz de yuca. ....	49
8. Rendimientos en kilogramos de raíz de yuca por parcela útil de los tratamientos. ENIG, Managua 1968-69 .....	50
9. Número de plantas cosechadas por parcela útil de los tratamientos. ENIG, Managua 1968-69.....	51

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura</i>	<i>Página</i>
1. <i>Evaluación de herbicidas mediante escala visual en un experimento de control de malezas en yuca. EMIG, Managua 1968-69 .....</i>	<i>25</i>

## INTRODUCCION

La yuca, el maíz y el frijol, constituyen la base principal de la alimentación de la población rural de Nicaragua. La yuca es fuente barata de carbohidratos y energía, tanto para el consumo humano como animal.

La industria del almidón y sus derivados han hecho que este cultivo deje de explotarse en pequeña escala, requiriendo de la tecnificación para alcanzar mayor eficiencia de productividad.

La importancia que ha tomado el cultivo y la necesidad de bajar los costos de producción, han hecho - que se busque la manera de reducir los gastos por deshierbas.

En el mercado de Nicaragua existen gran diversidad de herbicidas, de los cuales no hay evidencia de - que alguno de ellos se hubiere probado para el control de malezas en el cultivo de la yuca. Sugiriendo esto - la realización de un estudio preliminar para evaluar - la efectividad como herbicidas y su efecto sobre el cul - tivo, a fin de saber cual o cuales herbicidas y en qué dosis resultan económicas al cultivo en referencia.

La utilización de los herbicidas ha venido a dis - minuir el uso del control mecánico de malezas, con la ventaja de que ayuda a evitar la erosión y no causan - daños a las raíces, que en el caso de la yuca es la - parte de la planta a cosechar.

Con el objeto de comparar herbicidas para el con  
trol de malezas y observar sus efectos sobre el culti  
vo, se realizó un ensayo en terrenos de la Escuela Na  
cional de Agricultura y Ganadería. Este ensayo se sem  
bró el 25 de Julio de 1968 y se cosechó el 5 de Marzo  
de 1969.

## OBJETIVOS

1. *Determinar el efecto de los herbicidas sobre las malezas y el cultivo de la yuca en el área de ensayo.*
2. *Determinar las dosis más económicas de estos herbicidas para el control de malezas en el cultivo de la yuca.*

## REVISION DE LITERATURA

### *Factores que afectan el uso de herbicidas.*

Los herbicidas se pueden aplicar antes, en el momento o después de la siembra del cultivo. Orsenigo (16) señala que el efecto de los preemergentes es afectado por la tolerancia del cultivo y de las malezas, por las propiedades físicas y químicas del suelo, preparación del terreno y dosificación del producto. Helgenson (8) menciona que los factores climáticos tienen marcada influencia sobre la efectividad del herbicida. La precipitación es un factor climático que según Staniforth y Lovely (22) tiene marcada influencia en la efectividad de los herbicidas y por regla general deben de caer de 12,5 milímetros a 25,0 milímetros de lluvia durante las dos semanas siguientes de la aplicación. Higgs (9) señala que el daño que causan los herbicidas a las malezas es mayor cuando los niveles de nutrientes para las plantas son mayores. El mayor éxito del control químico de las malezas se logra cuando el cultivo y las malezas están desarrollándose vigorosamente.

### *Propiedades generales de los herbicidas usados.*

#### *Karmex.*

Según el MERX INDEX (12) Karmex es el nombre comercial del diuron (W S A). El material activo es el 3-(3,4-diclorofenil)-1,1 dimetilurea. Es un derivado de la urea

producida por la casa Du Pont de Nemours & Co. Es un polvo humectable con el 80 por ciento de material activo. La solubilidad en agua es de 42 p.p.m y la  $DL_{50}$  oral aguda para ratas es de 3.400 mg/Kg de peso vivo.

Ríos (19) menciona que para evitar las malezas en el cultivo de la yuca, hay que usar Karmex 80W a razón de 1.75 kilogramos de material comercial por hectárea en aplicación total.

Por ser fuerte esterilizante del suelo y afectar a los cultivos, este producto es recomendado por algunos investigadores como Orsenigo (17), Leideman y Kramer (11) en dosis que fluctúan de 0.5 a 1.0 kilogramos de material activo por hectárea. Buchanan (3) señala que el diuron es efectivo contra malezas de semillas pequeñas cuando se aplica en dosis de 0.9 a 1.34 kilogramos por hectárea de material activo. Indica también que la desventaja del Diuron, que es la de necesitar superficies húmedas para ejercer su actividad herbicida.

Pearse y Hardies (18) señalan que este herbicida tiene poco efecto sobre las malezas ya establecidas y únicamente se debe usar cuando se aplica dentro del término de las cuatro semanas de germinación de las malezas, señalan además que permanece activo en el suelo por unas ocho o diez semanas y en las dosis recomendadas mantendrá a la tierra libre de vegetación por ese período. Sánchez (20) señala que usando Karmex 80W en caña de azúcar en dosis

de 4,5 y 6 kilogramos de material comercial por hectárea ejercieron buen control durante los primeros treinta días y su efecto residual se mantuvo hasta noventa días después de su aplicación. Bowen (2) determinó que hay correlación negativa entre el porcentaje de materia orgánica y días de control. Concluyó también que al aumentar la temperatura se incrementa la efectividad del producto, lo que se explica parcialmente por la menor adsorción de Diurón por el suelo. Según Klingman (10) dosis de 1.0 a 3.0 kilogramos de material activo por hectárea persiste de tres a seis meses.

#### Gesagard.

Según el MERK INDEX (12) Gesagard es el nombre comercial. El aceptado por la Weed Society of American (WSA) es el de prometrina. La prometrina es un producto derivado de la triazina, producido por la casa GEIGY. El producto activo es el 2-metiltio-4,6 bis (isopropilamino) -3-Triazina. Es un polvo mojable con el 50 por ciento de material activo. La solubilidad en agua es de 48 p.p.m.

Montalvo (14) lo recomienda para el control de malezas de hoja ancha en el cultivo de la yuca, a razón de 1,5 kilogramos de material activo por hectárea, en aplicación preemergente. Buchanan (3) señala que dosis de 2.24 a 3.36 kilogramos de material activo por hectárea, ha proporcionado control satisfactorio tanto de pastos a

nuales como de malezas de hoja ancha. Indica además que debido a la excesiva lixiviación de la prometrina no se debe usar en suelos arenosos o en arenas migajosas.

#### *Gesaprim.*

Según el *MERK INDEX* (12) es el nombre comercial de la Atrazina (ESA). Es una sustancia derivada de la triazina. El producto activo es el 2-cloro - 4 - etilamino - 6 - isopropilamino-s-triazina. Es un polvo mojable con el 80 por ciento de material activo; la solubilidad en agua es del 70 p.p.m, la casa *GEIGY* lo produce. La *DL*<sub>50</sub> oral para ratas es de 3,080 mg/kg. de peso vivo.

*Grover* (7) demostró que la materia orgánica reduce - la efectividad del producto, sucediendo lo mismo cuando - disminuye el contenido de humedad del suelo. *Comes* y *Timmons* (4) observaron que la fitotoxicidad de la atrazina - disminuye al aumentar la cantidad de luz que incide sobre el suelo. *Sánchez* (20) señala que *Gesaprim* a razón de 20, 2.5 y 3.0 kilogramos de material activo por hectárea ejerce buen control sobre las malezas en caña de azúcar; éste fue bueno los primeros treinta días y su efectividad duró hasta los noventa.

#### *Treflan.*

Según el *MERK INDEX* (12) es el nombre comercial del- *Trifluralin* (ESA), producido por la casa *Elanco*. El ingrediente activo es el a, a, a - trifluoro - 2,6 dinitro - N,

*N* - dipropil - p - toluidina. Viene formulado como líquido emulsionable al 48.5 por ciento de material activo. La solubilidad en agua es inferior al 1 p.p.m. a 27°C. La *DL*<sub>50</sub> oral para ratas es de 10,000 mg/kg de peso vivo.

Elanco Mexicana (5) productora de este compuesto señala que en experiencias obtenidas en el campo, el cultivo de la yuca es tolerante al trifluralin. También señala que en suelos arenosos y francos se deben usar dosis de 565 a 1.100 gramos de material activo por hectárea. Buchanan (3) señala que el trifluralin actúa bien en condiciones de humedad y de sequía y que da buen control en dosis de 0.56 a 1.14 kilogramos de material activo por hectárea. Además recomienda, usar las dosis más altas en suelos de textura fina las que controlan pastos anuales y varias malezas de hoja ancha. De acuerdo con lo anterior, Slife (21) dice que trifluralin es un compuesto que actúa casi independiente de las condiciones del clima, actuando bien bajo condiciones de humedad y de sequía y que falla solamente cuando queda expuesto a largos períodos húmedos. Señala también, que trifluralin debe incorporarse bien al suelo aunque hasta ahora esto no ha sido factor limitante en su empleo.

Experimentos llevados a efecto en Greenfield, Indiana, presentados por la Casa Elanco (6), en el que se compara la aplicación superficial con la incorporación al suelo en distintas dosificaciones, se observó que la activi-

*dad del trifluralin aplicado como aspersión se incrementó de dos a cuatro veces mediante incorporación efectiva al suelo. Los incrementos en la efectividad del trifluralin, ocasionado por la incorporación al suelo, ha sido proporcionalmente mayores sobre las hierbas de hoja ancha que en los pastos.*

## MATERIALES Y METODOS

Este ensayo se llevó a efecto en terrenos de la Escuela Nacional de agricultura y Ganaderia, a 55.99 metros sobre el nivel del mar. La precipitación promedio anual es de 1,217 mm, la temperatura promedio mensual es de 26.9 grados centígrados, la evaporación promedio mensual es de 163.3 mm y la humedad relativa mensual de 77.9 por ciento. Según Billings esta zona corresponde a sabana tropical,

Los suelos donde se realizó este experimento corresponden a la serie "cofradias". Estos suelos son derivados de cenizas recientes, de permeabilidad moderada, bien drenados y moderadamente profundos y relieve casi plano. Son deficientes en nitrógeno y fósforo y contienen bastante potasio.

Las condiciones meteorológicas durante el período que duró el ensayo, suministradas por la estación meteorológica "Las Mercedes" se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Condiciones meteorológicas en el periodo de esayo para la zona de la calera, ENAG Managua 1968-1969

<i>Meses</i>	<i>Temperatura promedios mensuales a C.</i>	<i>Humedad re- lativa. Promedios mensuales Por ciento</i>	<i>Precipita- ción total mensual. Milímetros</i>	<i>Evapora- ción to- tal men- sual. Milíme- tros.</i>
<i>Julio</i>	26.6	82.8	74.6	154.2
<i>Agosto</i>	26.3	81.2	103.4	137.8
<i>Septiembre</i>	26.1	85.7	267.9	90.7
<i>Octubre</i>	25.8	86.0	341.1	82.2
<i>Noviembre</i>	25.7	81.2	25.9	112.2
<i>Diciembre</i>	25.7	74.7	9.2	172.7
<i>Enero</i>	26.2	68.9	5.6	206.7
<i>Febrero</i>	26.7	65.8	0.0	259.3
<i>Marzo</i>	29.3	66.2	0.0	333.8

*Todos los herbicidas empleados en este experimento, fueron aplicados con bomba de mochila accionada en forma manual, a presión de 2.5 Kg/cm<sup>2</sup>; el tipo de boquilla era polijet con ángulo de 120°.*

*Todos estos herbicidas se aplicaron en tres dosis, con tres días de anticipación a la siembra. Se usaron cinco litros de solución para cubrir un área de 50 metros cuadrados, correspondiente a cada tratamiento. En el cuadro 2 se presentan los herbicidas en las dosis en que fueron aplicados.*

Cuadro 2. *Dosificación de los herbicidas empleados en un ensayo de control de malezas en yuca. ENAG, Managua 1968-69.*

Herbicidas	Dosis de material activo por hectárea		
	alta	media	baja
Gesaprim 80F	4,000 kg.	3,108 kg.	2,056 kg.
Gesagard 50	1,600 kg.	1,300 kg.	1,000 kg.
Karmex 80F	1,064 kg.	0,800 kg.	0,528 kg.
Treflan 44.5	0,954 lt.	0,636 lt.	0,318 lt.

El diseño experimental usado fue el de bloques completos al azar con arreglo de parcelas divididas. El número de repeticiones fue cuatro. Cada repetición constó de cuatro parcelas grandes que correspondían a los cuatro herbicidas aplicados. Cada parcela grande contenía tres subparcelas que correspondían a las tres dosis de cada herbicida.

Las subparcelas constaron de cinco surcos de diez metros de largo. Las estacas de yuca se sembraron a distancias de cincuenta centímetros. La distancia entre surco fue un metro; cada parcela tenía un área de 50 metros cuadrados. Como parcela útil se consideraron los tres surcos centrales, correspondiendo a un área de 30 metros cuadrados. La posición de la estaca al momento de la siembra -

fue de 45 grados de inclinación aproximadamente. El tamaño de la estaca fue de 40 centímetros y se sembró a una profundidad de 20 centímetros.

Para efecto de evaluar los herbicidas se tomó el peso de las raíces de yuca en la parcela útil por subparcelas. Para evaluar el efecto de cada dosis de herbicidas sobre las malezas, se hicieron recuentos de éstas en intervalos de 15 días, hasta llegar a los 45 después de la siembra. Los recuentos de malezas se efectuaron de la siguiente manera: con un cuadro de madera de 9,29 decímetros cuadrados, se tiraba al azar 10 veces dentro de las subparcelas, luego se anotaban el valor total de cada especie encontrada.

Para evaluar el efecto fitotóxico de los herbicidas sobre el cultivo, se tomó el número de plantas que enraizaron y el efecto sobre sus partes vegetativas. Además se usó una escala visual, tomando como referencia a Núñez (15) que da valores de uno a cinco de acuerdo a la presencia de malezas; según este criterio el valor 1.0 representa porcentajes entre 0 y 20 en comparación con las parcelas de mayor cantidad de malezas que representa el 100 por ciento; a este valor 1,0 se le considera como tratamiento muy bueno. El valor 2,0 representa un tratamiento bueno con porcentajes de malezas comprendidos entre el 20 y el 40; valor 3.0 tratamiento regular con por

centaje entre 40 y 60; valor 4.0 tratamiento malo con porcentaje de malezas entre 60 y 80 y el valor 5.0 representa tratamiento muy malo con porcentajes de malezas entre 80 y 100. Este criterio se tomó a los 15, 30, 45 y 60 días después de la siembra. Estos valores no se analizaron estadísticamente, sino que se promedian para las dosis de cada herbicida y se graficaron.

A los rendimientos de peso de raíces se les sometió a análisis de variación. Al número de malezas de cada especie por subparcela también se les hizo análisis de variación; pero para éste, se usó la transformación de la distribución de Poisson a la distribución normal que es  $\sqrt{x+1}$ . También se determinó la significancia entre los tratamientos.

La siembra se hizo el 28 de Julio de 1968 y no se fertilizó. La cosecha se efectuó a los siete meses y siete días.

## RESULTADOS

### *Evaluación de los herbicidas.*

Los rendimientos de raíz en kilogramos por hectárea obtenidos al aplicar los diferentes herbicidas fueron los siguientes: para Gesagard, Karmex, Treflan y Gesaprim; 9,402, 7,744, 5,697 y 4,363 respectivamente.

El análisis de variación para los rendimientos de raíz indica que sólo existe diferencia significativa entre herbicidas. Los efectos de Gesagard y Karmex son estadísticamente iguales: lo mismo que entre Karmex y Treflan y entre Treflan y Gesaprim.

### *Efectos de los herbicidas y sus dosis sobre las malezas. Primer recuento.*

En este primer recuento se presentaron cuatro especies de malezas. Estas fueron Cyperus rotundus, Phusalis ixocarpa, Euphorbia spp y Argemone mexicana.

En los recuentos de Cyperus rotundus (coyolillo) - se notó que en promedio las dosis bajas muestran frecuencias mayores de esta especie con relación a las de dosis altas, en que fueron menores. También la frecuencia de esta maleza varió con los herbicidas. La población aumentó progresivamente en los tratamientos de Gesagard a Gesaprim a Karmex a Treflan.

Entre la dosis de Gesagard y Gesaprim y la dosis alta de Karmex no hay diferencia significativa. Las demás presentan diferencias significativas entre sí con excepción de las tres dosis de Karmex que son estadísticamente iguales, cuadros 5 y 6.

Physalis ixocarpa (papa) sólo se presentó en las parcelas tratadas con Treflan. En la dosis media se presentó la menor frecuencia y en la dosis baja la mayor.

Las dosis de los herbicidas Karmex, Gesagard y Gesaprim son estadísticamente iguales y sólo existe diferencia significativa entre las dosis de Treflan, cuadro 5 y 6.

Argemone mexicana (cardo santo) y Euphorbia spp (golondrina) sólo se presentan en las parcelas tratadas con Treflan. La dosis alta presenta la menor frecuencia de estas especies y la dosis baja presenta la mayor.

El análisis de variación para Argemone mexicana (cardo santo) indica que las dosis de Karmex, Gesagard y Gesaprim no mostraron diferencias significativas, presentándose ésta entre la alta de Treflan con la dosis media y baja de este herbicida. Estas dos últimas dosis son estadísticamente iguales.

Con relación a Euphorbia spp (golondrina) los herbicidas Karmex, Gesaprim y Gesagard son estadísticamen-

te iguales y diferentes estadísticamente con Treflan, cuadros 5 y 6.

Segundo recuento.

Cyperus rotundus (coyolillo) presentó la mayor frecuencia en tratamientos con dosis baja y menor para la dosis alta. Esta especie aumentó progresivamente su población en los tratamientos con Treflan a Gesagard a Gesaprim a Karmex. El análisis de variación indicó que no existen diferencias significativas entre ninguno de los herbicidas para el control de esta especie, cuadros 5 y 6.

Physalis ixocarpa (papa) sólo se presentó en las parcelas tratadas con Treflan y la población de esta especie fue mayor en la dosis baja y menor en la dosis alta. Treflan resultó ser diferente estadísticamente a los demás herbicidas, cuadros 5 y 6.

Argemone mexicana (cardo santo) no se presenta en parcelas tratadas con Gesaprim. En la dosis alta se redujo la frecuencia y en la baja se aumentó. El tratamiento con Treflan presentó mayor población de esta especie mientras que el de Gesagard menor población. La dosis baja de Karmex y la dosis media de Treflan resultaron estadísticamente iguales, pero presentaron diferencias significativas con relación a las otras dosis de herbicidas los que fueron estadísticamente iguales, cuadros 5 y 6.

Euphorbia spp (golondrina) no se presentó en los - tratamientos con Gesagard. La mayor incidencia de esta maleza ocurrió en los tratamientos con Treflan y la menor en las parcelas en que se aplicó Gesagard. En las dosis bajas de los herbicidas la población es mayor, mientras que en las medias y altas la población observada es igual. Las tres dosis de Treflan y la dosis media de - Karmex resultaron estadísticamente iguales, pero presentaron diferencias significativas con relación a las otras dosis las que fueron estadísticamente iguales, cuadros - 5 y 6.

Euphorbia scabrella, no se presenta en las parcelas tratadas con Gesaprim. La mayor población de esta maleza se registró en las parcelas tratadas con Treflan y la menor en las tratadas con Gesagard. Las dosis bajas presentan mayor frecuencia que las dosis altas y éstas a su vez más que las dosis media. No se encontró diferencias significativas entre la dosis baja y alta de Treflan y - media de Karmex. Entre la dosis media y alta de Karmex, tampoco hubo diferencias. La dosis media y alta de Karmex, la media de Treflan y la baja de Gesagard no mostraron diferencias. Las dosis de Gesagard y Gesaprim con - las dosis media y alta de Karmex tampoco presentaron diferencias significativas, cuadros 5 y 6.

Cenchrus equinatus (mozote) al aplicar la dosis alta de los herbicidas se presentó en menor frecuencia que en las dosis bajas. Las frecuencias aumentaron en las parcelas tratadas con Gesagard o Karmex o Gesaprim o Treflan. Sólo Treflan resultó ser estadísticamente diferente a los demás herbicidas. Las dosis altas de los herbicidas fueron estadísticamente iguales a las dosis medias de éstos, pero no a las dosis bajas que resultaron diferentes. Las dosis media son estadísticamente iguales a las dosis altas y bajas, cuadros 5 y 6.

Amaranthus spinosus (bledo), sólo se presentó en el tratamiento a base de Treflan. Las frecuencias de esta especie fueron mayores al aplicar la dosis baja, con la dosis alta fueron menores. Treflan resultó ser estadísticamente diferente a los demás herbicidas, cuadros 5 y 6.

Phyllanthus niruri (huevos de rana) no se observó en parcelas tratadas con Gesagard y Gesaprim, se encontró con mayor frecuencia en las tratadas con Treflan que en las tratadas con Karmex. Las dosis media y baja permitieron poblaciones similares, mientras que la dosis alta presenta poca población de esta especie.

Treflan y Karmex resultaron estadísticamente iguales entre sí, pero diferentes a Gesagard y Gesaprim, los cuales fueron estadísticamente iguales, cuadros 5 y 6.

Portulaca oleracea (verdolaga) no se observó en las parcelas tratadas con Gesagard y Gesaprim. En el tratamiento con Treflan se presentó la mayor frecuencia de esta especie. Las dosis en promedio mostraron todas la misma frecuencia de esta maleza. Treflan resultó ser estadísticamente diferente a los demás herbicidas, cuadros 5 y 6.

Cynodon dactylon (pasto bermuda) esta especie mostró mayor frecuencia de población en parcelas tratadas con Treflan, mientras que la menor población se observó en tratamiento con Karmex y Gesaprim. Las dosis bajas de los herbicidas permitieron la aparición de mayor cantidad de esta maleza y las dosis medias la menor. No hubo diferencia significativa entre herbicidas ni entre dosis, cuadros 5 y 6.

Tercer recuento.

Cyperus rotundus (coyolillo) presenta las mismas frecuencias de población en parcelas en donde se aplicaron las diferentes dosis. Para herbicidas las frecuencias variaron progresivamente del Treflan a Karmex a Gesaprim a Gesagard. Entre herbicidas no se presentaron diferencias significativas, cuadros 5 y 6.

Physalis ixocarpa (papa) sólo ocurre en las parcelas tratadas con Treflan. La mayor frecuencia se obser

va en la dosis alta y la menor en la dosis media. Entre las dosis de Treflan existen diferencias significativas. Las demás dosis de los herbicidas resultan ser estadísticamente iguales, cuadros 5 y 6.

Argemone mexicana (cardo santo) no se presenta en las parcelas tratadas con Gesaprim y Gesagard. La frecuencia fue mayor en las parcelas tratadas con Karmex y menor en las tratadas con Treflan. En las dosis altas de estos herbicidas la presencia de esta maleza es menor; mientras que en la dosis media es mayor; Karmex estadísticamente es igual a los demás herbicidas; pero Treflan sólo lo es con Karmex, cuadros 5 y 6.

Euphorbia spp (golondrina) no se presenta en las parcelas tratadas con Gesaprim y en las tratadas con Gesagard sólo se presenta en las dosis baja. En parcelas tratadas con Treflan la frecuencia de esta maleza es mayor y menor en las tratadas con Gesagard. Karmex estadísticamente es igual a los demás herbicidas; pero Treflan sólo lo es con Karmex, cuadros 5 y 6.

Euphorbia scabrella no se presenta en las parcelas tratadas con Gesagard y Gesaprim; en las tratadas con Karmex la frecuencia es menor y en las parcelas con Treflan, mayor. En las dosis altas de los herbicidas, la frecuencia es menor y en las dosis baja la frecuencia

es mayor. Las dosis baja y media de Treflan y Karmex son estadísticamente iguales. Las dosis de Gesagard y Gesaprim y las dosis alta de Treflan y Karmex fueron estadísticamente iguales, cuadros 5 y 6.

Cenchrus equinatus (mozote) se presenta en mayor frecuencia en las dosis bajas de los herbicidas y la menor frecuencia, en las dosis altas. La frecuencia de esta especie aumenta de Karmex a Gesagard a Gesaprim a Treflan. La dosis alta y baja de las parcelas tratadas con Karmex son estadísticamente iguales, siendo la dosis baja de Karmex igual a las dosis alta y baja de las parcelas tratadas con Gesagard y la dosis media de Karmex. Estas tres últimas dosis son estadísticamente iguales a las dosis media de Gesagard y a la dosis media de Gesaprim. Las tres dosis de Treflan son iguales, pero las dosis media y baja de las parcelas con Treflan son iguales a las dosis alta y baja de Gesaprim. Estas últimas cinco dosis resultaron estadísticamente diferentes a las demás dosis, cuadros 5 y 6.

Amarantus spinosus (hledo) sólo se presenta en las parcelas tratadas con Treflan. En la dosis baja se presenta la mayor frecuencia y la menor en la dosis alta. Treflan es estadísticamente diferente a los demás herbicidas. Las dosis de Treflan resultaron diferentes entre sí, cuadros 5 y 6.

Phylanthus niruri (huevos de rana) no se observó

en las parcelas tratadas con Treflan y Karmex. En las parcelas con Karmex la frecuencia es menor. En las dosis baja de estos herbicidas la frecuencia es mayor y en la dosis alta la frecuencia es menor. Estadísticamente Karmex es igual a Treflan, Gesaprim y Gesagard. Estos dos últimos resultaron iguales entre sí y diferentes a Treflan. Las dosis estadísticamente son iguales, cuadros 5 y 6.

Portulaca oleracea (verdolaga) sólo se presenta en las parcelas tratadas con Treflan. Las dosis bajas presentan mayor frecuencia de esta especie y la dosis alta y media la misma frecuencia. Los herbicidas estadísticamente fueron iguales, cuadros 5 y 6.

Cynodon dactylon Pers (pasto bermuda) presenta la misma frecuencia de población en las tres dosis de los herbicidas. Las parcelas con Gesagard y Gesaprim presentan las mismas frecuencias siendo éstas las menores. La más alta frecuencia se presentó en las parcelas con Karmex. Los herbicidas resultaron estadísticamente iguales, cuadros 5 y 6.

**Efecto fitotóxico de los herbicidas sobre el cultivo.**

Para este fin se contaron el número de plantas cosechadas. El número de plantas obtenidas en los diferentes tratamientos fueron para Gesagard 482, Karmex -

384, Treflan 38<sup>0</sup> y Gesaprim 121. El número de semillas en parcelas útiles para cada tratamiento fueron de 675. El único herbicida que mostró fitotoxicidad fue Gesaprim; ya que al brotar las primeras hojas, éstas se tornaban cloróticas que luego se marchitaban y morían después de 15 a 20 días de haber brotado. Estas condiciones sólo eran superadas por aquellas estacas que poseían buen grosor. Los restantes herbicidas no mostraron efectos fitotóxicos y el menor número de plantas cosechadas en las parcelas tratadas con Karmex y Treflan fue debido a la dominancia de las malezas que evitaron el desarrollo de ciertas estacas - provocándoles su muerte.

#### Escala visual.

Se usó de acuerdo a la presencia de las malezas en cada parcela. A los quince días Gesagard, Gesaprim y Karmex se comportan como tratamientos muy buenos; - Treflan se comporta como tratamiento regular. A los treinta días los comportamientos son los siguientes: Gesagard, bueno; Gesaprim, bueno; Karmex, regular y - Treflan muy malo. A los cuarenta y cinco y sesenta días, Karmex, Gesagard y Treflan se mantienen como tratamientos regulares, bueno y muy malo respectivamente. Sin embargo Gesaprim a los cuarenta y cinco días se comporta como tratamiento regular y a los sesenta como tratamiento muy malo.

La figura 1 muestra el comportamiento de estos herbicidas sobre las malezas.

Aspecto Económico.

Todas las dosis de los herbicidas fueron estadísticamente iguales; por lo tanto, en el análisis económico se usan los costos de las dosis bajas.

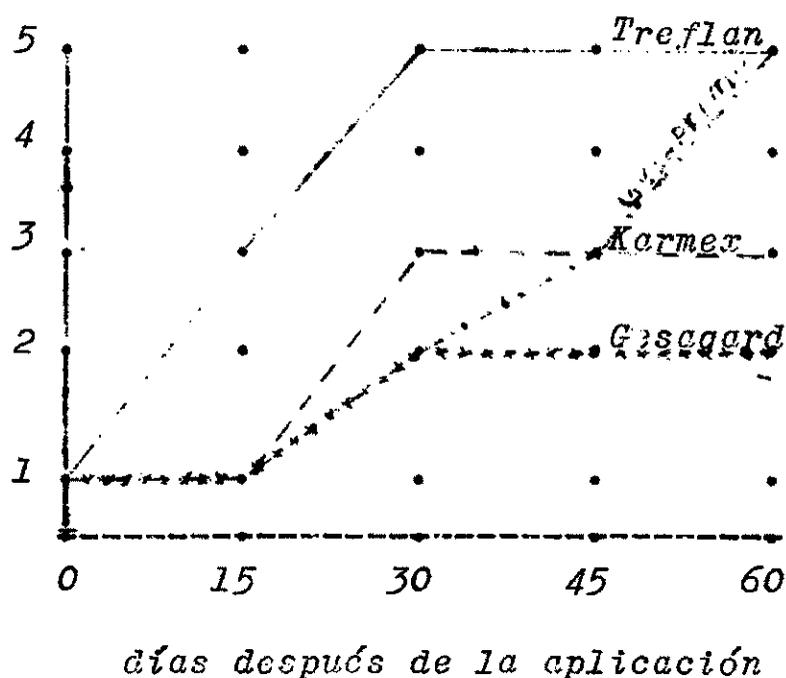


Figura 1. Evaluación de herbicidas empleados mediante escala visual en un experimento de control de malezas en yuca. E N I G, Managua 1968-69.

Los costos de tratamiento por hectárea se pueden observar en el cuadro 3.

Cuadro 3. Costos 1 / de producción por hectárea al usar herbicidas para el control de malezas - en yuca. E N I G, Managua 1968-69.

Concepto de gasto	H e r b i c i d a			
	Gescgard 2.00 Kg <sup>2</sup> /	Gesaprim 2.57 Kg <sup>2</sup> /	Karmex 0.66 Kg <sup>2</sup> /	Treflan 0.714 Lt <sup>2</sup> /
Arada y gradeos	100,00	100,00	100,00	100,00
Semilla, preparación y siembra.	56,00	56,00	56,00	56,00
Herbicida	73,00	106,65	42,80	46,95
Aplicación de herbicida.	10,00	10,00	10,00	10,00
Cosecha (a mano)	210,00	210,00	210,00	210,00
Costo total	449,00	482,65	418,80	422,95

1 / Córdoba; 2 / Kilogramos de material comercial.

El balance económico puede verse en el cuadro 4 en el cual se toma el rendimiento por hectárea de acuerdo a los herbicidas usados. El precio por tonelada métrica el 6 de Marzo de 1969 era de ₡70,00 Córdobas.

Cuadro 4. Balance económico calculado para cada herbicida probado en un ensayo comparativo en yuca. E N A G, Managua 1968-69.

H e r b i c i d a s				
	Gesagard	Gesaprim	Karmex	Treflan
Rendimiento <u>1/</u>	9,402	7,744	5,697	4,363
valor de la producción <u>2/</u>				
Ingresos	658,20	305,45	542,10	398,80
Egresos	449,00	482,65	418,80	422,95
Ganancia neta	209,20	-177,20	123,30	-24,15

1/ Kilogramos por hectárea;      2/ Córdobas.

## D I S C U S I O N

La mayor producción se obtuvo en parcelas en donde se aplicó Gesagard. Estos rendimientos altos se atribuyen a la menor competencia de las malezas con el cultivo y al comportamiento de este herbicida, que mostró no ser fitotóxico para las plantas de yuca; dando como resultado un mayor número de plantas cosechadas. Estos factores permitieron que Gesagard fuese el herbicida que permitió obtener el mayor peso de raíz y ganancia económica por hectárea.

El Gesaprim fue el único herbicida que mostró fitotoxicidad en el cultivo. Estos síntomas de fitotoxicidad fueron característicos de la acción del Gesaprim, el cual no impide la germinación ni el brote y sus efectos se presentaron en clorosis, desecación, decaimiento y muerte de las plantas; el efecto es lento - pues el crecimiento siguió normalmente revelándose los síntomas tóxicos hasta varios días después. Estos síntomas sólo fueron superados por estacas de gran grosor al parecer debido a las altas reservas de almidón de estas estacas.

El costo por tratamiento más bajo correspondió al tratamiento con Karmex; este herbicida no mostró fitotoxicidad sobre el cultivo y su efecto sobre las malezas en los primeros quince días fue muy bueno y su po-

comparación con Treflan que mostró no tener poder herbicida sobre ella y las demás malezas que se presentaron durante el período de ensayo. El aumento de población de Cyperus rotundus en las parcelas tratadas con los herbicidas Gesagard, Gesaprim y Karmex parece deberse a que ésta no tenía muchas malezas en competencia y que el cultivo no estaba demasiado desarrollado para evitar el desarrollo de esta maleza a partir de sus bulbillos. La disminución en el segundo recuento de las parcelas tratadas con Treflan parece deberse a la competencia con el cultivo y otras malezas que evitan y hacen que Cyperus rotundus reduzca su población al no recibir suficiente luz solar y deficiente nutrición. En el tercer recuento esta maleza reduce su población al parecer por la competencia con las malezas y el cultivo.

Physalis ixocarpa (papa) sólo se presentó en las parcelas tratadas con Treflan, mostrando los otros herbicidas un control efectivo sobre esta maleza. Las reducciones de la población de esta maleza en el segundo y tercer recuento de las parcelas tratadas con Treflan parece deberse a la competencia con las demás malezas y el cultivo y no al efecto herbicida del Treflan.

Argemone mexicana (cardo santo) se presentó en -

der herbicida parece que se redujo a los treinta días; a partir de este período se comporta como un tratamiento regular. El Gesaprim y el Treflan resultaron desde el punto de vista económico, no aplicables al cultivo de la yuca ya que el Treflan en las condiciones ecológicas en donde se efectuó el ensayo y sin incorporarlo al suelo mostró no tener poder herbicida, en tanto que el Gesaprim mostró efectos fitotóxicos.

Karmex y Treflan presentaron al momento de la cosecha números similares de plantas de yuca; pero, el peso de raíz fue superior en las parcelas tratadas con Karmex, aunque estadísticamente estos resultados son iguales. Al parecer estas diferencias de peso se deben a que en las parcelas con Karmex hubo menor competencia de las malezas con el cultivo, permitiendo un mayor crecimiento de las raíces. Sin embargo la similitud de plantas cosechadas muestra al parecer que las malezas eliminaron en la fase de desarrollo un igual número aproximado de plantas de yuca.

La maleza Cyperus rotundus (coyolillo) se presentó en el primer recuento de todos los herbicidas; mostrando el Gesagard y Gesaprim un buen control comparado con los tratamientos con Karmex y Treflan. Al parecer Karmex tiene un ligero poder sobre esta maleza en

el segundo recuento de Gesagard, al parecer este herbicida permitió la germinación de esta maleza y quince días después le causó fitotoxicidad causándoles la muerte, pues al efectuarse el tercer recuento no se presentó esta maleza. En las parcelas con Karmex se presentó en el segundo y tercer recuento; disminuyendo su población en el tercero al parecer debido a la competencia con el cultivo y demás malezas. En las parcelas tratadas con Treflan mostró igual comportamiento que las especies anteriores; siempre comportándose el Treflan como un producto sin poder herbicida.

Los herbicidas Gesagard y Karmex permitieron la germinación de Euphorbia spp (golondrina, leche sapos) en el segundo recuento mostrando el Gesagard tener un mayor poder herbicida que el Karmex. Gesaprim controló efectivamente esta maleza y Treflan se comportó sin poder herbicida.

Euphorbia scabrella se presentó en el segundo recuento de Gesagard que mostró ser después de la germinación, fitotóxico y causar la muerte, no hubo presencia de esta maleza en el tercer recuento. Gesaprim - mostró ser efectivo en el control de esta maleza, mientras que los herbicidas Karmex y Treflan no mostraron poder herbicida sobre esta maleza.

Cenchrus cquinatus (mozote de caballo) se presentó en el segundo y tercer recuento de todos los herbicidas aumentando considerablemente su población en el tercer recuento. Esta maleza mostró tener menor resistencia - al Gesagard que a los otros tres herbicidas.

Imperanthus spinosus (bledo) sólo se presentó en el segundo y tercer recuento de las parcelas tratadas con Treflan, al parecer debido a que Treflan no presentó poder herbicida y la disminución parece deberse a la competencia con el cultivo y demás malezas.

Phylanthus niruri (huevos de rana) se presentó en el segundo y tercer recuento de las parcelas tratadas con Karmex y Treflan. Redujo su población en el tercer recuento de Karmex que parece que se debió a la competencia con el cultivo el cual alcanzó mayor altura y follaje que las malezas; mientras que en el tercer recuento de las parcelas tratadas con Treflan aumentó su población y mostró cierta dominancia sobre las demás malezas.

Portulaca oleracea (verdolaga) se presentó en el segundo recuento de Karmex el cual mostró fitotoxicidad sobre las plántulas de esta maleza ocasionándoles la muerte y no se presentó en el tercer recuento. También se presentó en las parcelas tratadas con Treflan

siempre al parecer debido al comportamiento de éste.

Cynodon dactylon (zacate bermuda, zacate gallina) se presentó en los recuentos segundo y tercero de todos los herbicidas. En Treflan redujo la población en el tercer recuento, mientras que en los otros aumentó; esto, parece deberse siempre al comportamiento del Treflan y a que los otros herbicidas mostraron cierto control sobre esta maleza.

Observando los efectos de los herbicidas empleados, se aprecia que las posibilidades de mezclar herbicidas no son meritorios, ya que en las condiciones en donde se efectuó este ensayo, Gesagard mostró ser superior a los demás herbicidas; pues se pudo observar que en parcelas tratadas con este herbicida el número de especies de malezas presentadas fue menor. Además la producción en estas parcelas fueron las más altas.

## C O N C L U S I O N E S

*En las condiciones en que se efectuó el ensayo se pueden dar las siguientes conclusiones:*

- 1. Gesagard controla bien las malezas dicotiledóneas y monocotiledóneas. En dosis de un kilogramo de material activo resulta ser el más económico.*
- 2. Karmex controla bien las malezas dicotiledóneas y monocotiledóneas en los primeros quince días de aplicado. A los treinta días reduce su efectividad. El costo de aplicación de este producto es el más económico.*
- 3. Gesaprim 80 W es fitotóxico al cultivo de yuca. Controla bien malezas de hoja ancha. No es conveniente usarlo en este cultivo.*
- 4. Treflan sin incorporarlo al suelo no ejerció control sobre las especies de malezas que se presentaron.*

## R E S U M E N

Con el objetivo de estudiar el comportamiento de varios herbicidas sobre el control de malezas en el cultivo de la yuca, se llevó a efecto un ensayo en los suelos de la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería en Nicaragua. Al mismo tiempo se estudió la factibilidad económica del empleo de estos herbicidas.

La evaluación se hizo en base a peso de las raíces de yuca al momento de la cosecha. También se usó una escala visual y el número de especies de malezas por parcela. Todos los herbicidas se aplicaron de pre siembra en tres dosis. Se presentaron diferencias significativas entre los herbicidas, pero no entre las dosis de éstos, ni en la interacción de los herbicidas y las dosis.

Gesagard en dosis de 1.0 kilogramos por hectárea de material activo produjo una ganancia neta de -- \$209,20 por hectárea. El Karmex en dosis de 0,53 kilogramos por hectárea de material activo produjo una ganancia de \$123,30 por hectárea, mientras que Treflan y Gesaprim resultaron antieconómicos produciendo pérdidas de \$24,15 y \$177,20 respectivamente.

Gesagard y Gesaprim en sus tres dosis controlaron totalmente las malezas de hoja ancha. Gesagard

permitió el desarrollo normal del cultivo, mientras - que Gesaprim produjo efectos fitotóxicos sobre el cultivo. Karmex y Treflan no controlaron malezas de hoja ancha como Euphorbia spp (golondrina), Argemone mexicana (cardo santo), Phyllanthus niruri (huevos de rana), Portulaca oleracea (verdolaga), Euphorbia scabrella, Amaranthus spinosus (bledo) y Physalis ixocarpa (popa), ni malezas de hojas angostas como Cyperus rotundus (coyolillo), Cenchrus equinatus (mozote) y Cynodon dactylon Pers. (pasto bermuda). En Treflan se notó que no ejerció ningún control sobre las malezas. Karmex ejerció buen control los primeros treinta días y luego se comportó como un tratamiento regular.

## LITERATURA CITADA

1. BILLINGS, W. 1968. *Las plantas y el ecosistema. Traducción de la 4a. Ed. inglesa por Juan Valdes. México, D.F., Herrero Hermanos Sucesores S.A. 168p. p p. 108.*
2. BOWEN, J. E. 1967. *Influence of environmental factors on the efficacy of a preemergence diuron applications. Weeds, 15(4): 317-322.*
3. BUCHANAN, G. A. 1969. *Los adelantos en el control químico de las malezas del algodón. Agricultura de las Américas (Estados Unidos) no. 7: 145.*
4. COMES, R. D. y THIMONS, F.L. 1965. *Effect of sunlight on the phototoxicity of some phenilurea and triazine herbicides on a soil surface. Weeds, 12(2): 81-84.*
5. ELANCO MEXICANA S.A. *Treflan C.E. manual de información técnica. México D.F. 13p.*
6. ELANCO. 1964. *Incorporación al suelo del Treflón para el control de preemergencia contra hierbas. México D. F. 7p.*
7. GROVER, R. 1966. *Influence of organic matter, texture and available water on the toxicity of simazine in soil. Weeds, 14(2): 148-151.*
8. HELGENSON. E. A. 1957. *Lucha contra las malezas. Roma, FAO. 24p.*

9. HIGGNS, R. E. 1969. Control de malezas efectivo. *Agricultura de las Américas (Estados Unidos)* no. 8: 36.
10. KLINGMAN, G. L. 1961. Temas sobre herbicidas. Citado por Pereira, J.F., 1962. *Universidad de Costa Rica*.
11. LEIDEMAN, L y KRAMER, M. 1963. The effect of herbicides on seeds of Bidens pilosus L. *Arq. Inst. Biol.*, (Sao Paulo), 30: 147-151.
12. MERK INDEX. 1968. *Merk & Co. INC. Eight edition. Rahway, N.J.* pp. 110 - 395 - 870 - 1074.
13. NICARAGUA. 1971 TAX IMPROVEMENT AND NATURAL RESOURCES INVENTORY. Soil survey of the pacific región of Nicaragua. Descriptions of soil. Managua, Nicaragua. V.2-II-338 p.
14. MONTALVO, L. *El cultivo de la Yuca. Ministerio de Agricultura y Cría. Venezuela.* 5 p.
15. NUÑEZ, J. I. 1949. *Ensayo de herbicidas en maíz, Tesis, IICA. Costa Rica.*
16. ORSENIGO, J. R. 1966. Adelantos en el control científico de malezas en el maíz. XIIIa. Reunión Anual del PCCHCA., Managua, Nicaragua.
17. ORSENIGO, J. R. 1966. Más Maíz con técnicas mejoradas. *La Hacienda (Estados Unidos)* Nº 8: 50-52.

18. PEARSE, G. L. 1968. Control químico de las hierbas de los huertos. *Agricultura de las Américas (Estados Unidos)* Nº2: 16-17.
19. RIOS, F. 1966. La mandioca o Yuca. *El surco*. John Deere de México. México, D.F. no. 1: 9.
20. SANCHEZ, MARRIJO, H. y GOMEZ, L. 1966. Ensayo comparativo de seis herbicidas en aplicación preemergente en caña de azúcar. Bogotá, *Agricultura Tropical*. Vol. XXII. no. 5: 263-266.
21. SLIFE, F. W. 1970. Como contrarrestar la maleza en los campos de soja. *La Hacienda (Estados Unidos)* no. 7 : 34-36.
22. STANFORTH, F. L. y LOVELY, W. G. 1964. Preemergence herbicides in corn production. *Weeds*, 12(2) : 131 - 133.

## APENDICE

Cuadro 5. Incidencia de las malezas en el área de recuento  $\frac{1}{2}$  de los herbicidas y sus dosis. ENAG, Managua 1968-69.

HERBICIDA	Repetición	D O S I S $\frac{2}{2}$												total	Especie de maleza
		A				B				C					
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
GESAGARD	15 <sup>3/</sup>	19	20	17	8	18	33	12	6	18	30	8	9	198	<u>Cyperus rotundus</u>
	30	62	74	42	28	65	43	6	48	64	73	5	16	526	
	45	17	32	15	21	33	39	15	20	32	34	7	10	275	
GESAPRIM	15	9	16	18	36	16	33	3	47	11	10	17	33	235	
	30	21	27	54	119	42	66	34	113	48	10	43	73	650	
	45	7	11	17	20	16	23	9	27	22	11	18	31	212	
KARMEX	15	52	52	58	77	36	61	91	50	32	33	62	20	724	
	30	125	116	40	43	33	90	64	83	75	131	76	21	897	
	45	23	41	13	17	10	24	13	17	17	21	15	7	218	
TREFLAN	15	210	66	174	200	147	78	96	167	93	45	87	104	1467	
	30	81	20	27	54	61	33	17	48	21	30	25	43	460	
	45	19	11	13	12	13	8	17	14	16	17	9	22	171	
GESAGARD	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<u>Physalis ixocarpa</u>
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GESAPRIM	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
KARMEX	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TREFLAN	15	25	23	12	13	16	14	6	8	17	24	13	15	189	
	30	4	5	10	7	3	7	7	4	3	2	5	3	60	
	45	1	2	5	3	0	1	1	0	2	1	2	0	18	

continuación: Cuadro 5.

GESAGARD	15 <sup>3/</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	30	4	1	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	10	
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GESAPRIM	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<u>Argemone</u>
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<u>mexicana</u>
KARMEX	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	30	22	6	3	7	13	1	1	0	7	2	0	0	61	
	45	1	0	2	0	0	2	4	2	1	0	0	0	12	
TREFLAN	15	21	12	42	5	18	15	33	8	20	19	13	6	199	
	30	5	3	13	4	6	8	13	11	8	3	4	2	69	
	45	1	0	2	0	0	2	4	2	1	0	0	0	12	
GESAGARD	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	30	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	
	45	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
GESAPRIM	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<u>Euphorbia</u>
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
KARMEX	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	30	7	2	9	11	2	0	0	3	2	0	1	1	38	<u>spp.</u>
	45	0	0	7	2	4	1	0	5	2	1	0	0	22	
TREFLAN	15	34	23	17	11	23	14	26	19	16	11	21	19	234	
	30	6	10	3	0	5	7	2	1	9	3	5	0	52	
	45	6	9	0	0	3	4	2	2	6	3	4	0	39	

continuación: Cuadro 5.

GESAGARD	15 <sup>3/</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	30	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GESAPRIM	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<u>Euphorbia</u>
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
KARMEX	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<u>scabrella</u>
	30	4	2	5	3	1	0	4	0	2	0	0	0	21	
	45	4	5	6	3	5	2	2	2	2	3	1	0	30	
TRIFLAN	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	30	4	7	4	0	3	2	3	1	6	8	7	3	48	
	45	3	8	1	3	5	2	2	2	2	3	1	0	32	
GESAGARD	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<u>Cenchrus</u>
	30	5	3	2	0	6	0	0	0	8	1	0	1	26	
	45	7	5	6	7	8	5	7	9	7	6	4	3	74	
GESAPRIM	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<u>equinatus</u>
	30	0	5	9	9	0	7	4	9	0	3	1	4	51	
	45	15	17	16	13	9	13	7	6	11	13	9	15	144	
KARMEX	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	30	5	7	3	7	4	7	3	2	0	0	3	1	42	
	45	20	19	21	15	16	19	20	15	27	21	19	16	218	
TREFLAN	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	30	38	41	37	24	26	32	25	18	24	28	34	29	357	
	45	20	19	21	15	16	19	20	15	27	21	19	19	218	

continuación: Cuadro 5.

GESAGARD	15 <sup>3/</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GESAPRIM	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KARMLX	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TREFLAN	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	14	16	5	17	8	13	12	15	8	12	7	13	140
	45	3	3	4	5	3	1	3	2	2	2	2	1	31
GESAGARD	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GESAPRIM	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KARMLX	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	3	1	5	0	10	0	1	0	0	0	0	0	20
	45	5	2	3	1	2	1	0	0	0	0	0	0	14
TREFLAN	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	4	2	0	0	2	1	1	2	3	1	1	1	15
	45	5	0	4	3	3	1	0	2	3	2	0	0	23

AmaranthusspinosusPhylanthusniruri

continuación: Cuadro 5.

GESAGARD	15	<sup>3/</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GESAPRIM	15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KARMEX	15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30		1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
	45		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TREFLAN	15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30		1	0	2	1	0	1	1	0	1	1	0	2
	45		0	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0	5
GESAGARD	15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30		2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
	45		0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	4
GESAPRIM	15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	45		0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4
KARMEX	15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	45		0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	3
TREFLAN	15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30		1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
	45		0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	5

1/ Representa 9.29 decímetros cuadrados de cada sub-parcela. 2/ A. Dosis baja. B. Dosis media. C. Dosis alta. 3/ Días de recuentos después de la aplicación de los herbicidas.

Cuadro 6. Cuadrados medios y significancia estadística obtenido de análisis de varianza efectuado para cada una de las especies de malezas encontradas. ENAG, Managua 1968-69.

Fuente de variación		g.l	<u>Cyperus rotundus</u>	<u>Physalis ixocarpa</u>	<u>Argemone mexicana</u>
Bloques	15	<u>1/</u> 3	1.87	0.30	00.95
	30	3	7.84	0.08	1.68
	45	3	1.80	0.077	0.18
Herbicida	15	3	119.04**	26.96**	29.99**
	30	3	13.30	5.96**	7.35**
	45	3	1.31	0.82**	1.20 *
Error (a)	15	9	7.10	0.30	0.39
	30	9	9.60	0.08	0.93
	45	9	1.51	0.032	0.234
Dosis	15	2	7.99**	0.26**	0.07**
	30	2	3.08	0.12	0.82 *
	45	2	0.00	0.12**	0.12
Interacción	15	6	2.76 *	0.26**	0.07 *
	30	6	0.86	0.11	0.95**
	45	6	0.68	0.12**	0.13
Error (b)	15	24	1.09	0.023	0.02
	30	24	2.53	0.06	0.16
	45	24	0.46	0.028	0.003

1/ Días después de la aplicación de los herbicidas. \*\* Estadísticamente significativo para  $\alpha = 0.01$  de probabilidad de error. \* Estadísticamente significativo para  $\alpha = 0.05$  de probabilidad de error.

Continuación: Cuadro 6.

<u>Euphorbia</u> spp.	<u>Euphorbia</u> <u>scabrella</u>	<u>Conchrus</u> <u>equinatus</u>	<u>Amaranthus</u> <u>spinosos</u>
0.15	0.00	0.00	0.00
0.29	0.44	0.16	0.19
0.24	0.077	0.26	0.003
36.21**	0.00	0.00	0.00
3.88 *	3.40**	38.99**	18.84**
2.36**	2.68**	13.25**	2.26**
0.15	0.00	0.00	0.00
0.08	0.22	1.28	0.17
0.35	0.12	0.11	0.012
0.06	0.00	0.00	0.00
1.15**	0.35 *	1.68**	0.055
0.09	0.74**	0.09	0.065**
0.06	0.00	0.00	0.00
0.53**	0.41**	0.47	0.04
0.08	0.31**	0.50 *	0.08**
0.15	0.00	0.00	0.00
0.19	0.073	0.20	0.053
0.26	0.08	0.15	0.015

Continuación: Cuadro 6.

<u>Phylanthus</u> <u>niruri</u>	<u>Portulaca</u> <u>oleracea</u>	<u>Cynodon</u> <u>dactilon</u>
0.00	0.00	0.00
0.47	0.01	0.02
0.24	0.01	0.17
0.00	0.00	0.00
0.85 *	0.29**	0.08
1.16**	0.08**	0.04
0.00	0.00	0.00
0.21	0.02	0.033
0.11	0.01	0.062
0.00	0.00	0.00
0.145	0.01	0.04
0.515**	0.01	0.00
0.00	0.00	0.00
0.17	0.07	0.02
0.20	0.032	0.07
0.00	0.00	0.000
0.13	0.04	0.036
0.08	0.017	0.070

Cuadro 7. Análisis de variación para rendimiento de raíz de yucca.

Fuente de variación	g.l	S.C	C.M	Fc.
Bloques	3	223.88	74.63	0.70 N.S
Herbicidas	3	1600.26	533.42	5.04 *
Error (a)	9	953.16	105.91	
Dosis	2	5.70	2.85	0.07 N.S
Interacción	6	373.72	62.28	1.45 N.S
Error (b)	24	1027.70	42.85	
Total	47	4184.45		

N.S No significativo para  $F$  tabulada con 0.05 de error.

\* Significativo para  $F$  tabulada con 0.05 de error.

Cuadro 8.

Rendimientos en kilogramos de raíz de yuca por parcela útil <sup>1/</sup> de los tratamientos. ENAG. Managua 1968-69.

HERBICIDAS	D O S I S <sup>2/</sup>												Total de herbi- cidas
	A				B				C				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Gesagard	28.1	14.2	36.5	25.1	36.2	35.0	35.7	13.8	38.0	30.8	29.4	25.7	338.3
Gesaprim	6.7	22.6	9.4	22.2	7.7	11.9	5.9	20.0	17.0	22.6	2.0	8.9	157.1
Karmex	12.0	21.6	29.3	15.8	24.7	36.4	27.6	22.8	22.6	17.7	30.7	17.4	278.8
Treflan	12.5	37.1	12.9	24.1	4.4	20.0	15.3	13.1	12.6	13.5	14.5	25.1	205.1
Total dosis	330.3				330.5				318.5				979.3

<sup>1/</sup> 9.29 decímetros cuadrados de cada subparcela. <sup>2/</sup> A. Dosis baja. B. Dosis media. C. Dosis alta.

## Cuadro 9.

Número de plantas cosechadas en cada parcela útil 1/ de los tratamientos. ENAG. Managua, 1968-69.

HERBICIDAS Repetición	D O S I S <u>2/</u>												Total de herbicidas
	A				B				C				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Gesagard	40	49	42	36	41	37	39	37	41	42	39	39	482
Gesaprim	5	17	10	9	5	10	11	17	8	17	6	6	121
Karmex	29	31	31	33	33	23	34	39	31	41	27	32	384
Treflan	28	37	36	29	22	31	38	42	22	33	31	31	380

1/ 9.29 decímetros cuadrados de cada subparcela. 2/ A. Dosis baja.

B. Dosis media. C. Dosis alta.