

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

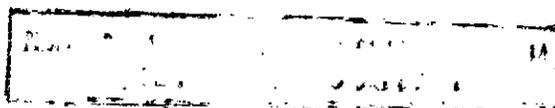
EVALUACION DE CUATRO HERBICIDAS APROBADOS PARA
SU USO EN BANANO (*Musa sapientum* L.), EN EL
DEPARTAMENTO DE IZABAL, GUATEMALA



**TESIS DE REFERENCIA
NO**

**NO PUEDE SACAR DE LA BIBLIOTECA
BIBLIOTECA CENTRAL - USAC.**

Guatemala, abril de 1989



D.L
01
+(1043)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

R E C T O R

LIC. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO

Ing. Agr. Anibal B. Martínez Muñoz

VOCAL PRIMERO

Ing. Agr. Gustavo Adolfo Méndez Gómez

VOCAL SEGUNDO

Ing. Agr. Jorge Sandoval Illescas

VOCAL TERCERO

Ing. Agr. Mario Melgar

VOCAL CUARTO

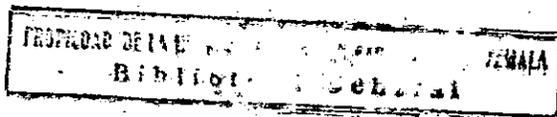
Br. Marco Antonio Hidalgo

VOCAL QUINTO

P.A. Byron Milián V.

SECRETARIO

Ing. Agr. Rolando Lara Alecio





FACULTAD DE AGRONOMIA

GUATEMALA, C. A.

7 de abril de 1989

Ingeniero
Hugo Antonio Tobías, Director
Instituto de Investigaciones Agronómicas
Presente

Señor Director:

Tengo el honor de dirigirme a usted para manifestarle que he concluído con el asesoramiento del trabajo de tesis titulado: "EVALUACION DE CUATRO HERBICIDAS APROBADOS PARA SU USO EN BANANO (Musa sapientum L.), EN EL DEPARTAMENTO DE IZABAL, GUATEMALA", desarrollado por el estudiante LUIS FERNANDO RAMIREZ MORALES.

Considero que dicho trabajo es un valioso aporte al conocimiento básico sobre las malezas en el cultivo del banano. En tal sentido recomiendo dicho trabajo para su aprobación e impresión, ya que cumple con los requisitos que establece la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Agr. Manuel de J. Martínez O.
ASESOR

Guatemala,
Abril de 1989

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR
PRESENTE

SEÑORES:

En cumplimiento de las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, someto a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

"EVALUACION DE CUATRO HERBICIDAS APROBADOS PARA SU USO EN BANANO (Musa sapientum L.), EN EL DEPARTAMENTO DE IZABAL, GUATEMALA"

Presentado como requisito previo a optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Agradeciendo su deferencia, me es grato suscribirme.

Atentamente,



Luis Fernando Ramírez Morales

TESIS QUE DEDICO

A MI PADRE:

Dr. Guillermo Antonio Ramírez Colón.

I N D I C E

	PAGINA
RESUMEN	
1. INTRODUCCION	1
2. HIPOTESIS	3
3. OBJETIVOS	4
4. REVISION BIBLIOGRAFICA	5
4.1 Malezas reportadas en el cultivo del banano	5
4.2 Métodos de investigación en malezas	6
4.3 Descripción de las malezas evaluadas	7
4.3.1 <u>Phylodendron</u> sp.	7
4.3.2 <u>Piper</u> sp.	9
4.3.3 <u>Paspalum notatum</u>	11
4.3.4 <u>Monstera grandifolia</u>	13
4.4 Descripción de los herbicidas utilizados	13
4.4.1 Glifosato	13
4.4.2 Paraquat	14
4.4.3 Ametrina	15
4.4.4 Diurón	16
5. MATERIALES Y METODOS	19
5.1 Descripción del área	19
5.2 Localización del experimento	20
5.3 Diseño y manejo del experimento	21
5.3.1 Diseño experimental	21
5.3.2 Tratamientos	21
5.3.3 Modelo estadístico	22
5.3.4 Manejo del experimento	24

	PAGINA
5.4 Variables respuesta	24
5.4.1 Selectividad de los productos	24
5.4.2 Período de acción	25
5.5 Análisis estadístico	25
5.6 Análisis de costos	25
6. DISCUSION Y PRESENTACION DE RESULTADOS	26
6.1 Evaluación sobre <u>Phylodendron</u> sp.	26
6.2 Evaluación sobre <u>Piper</u> sp.	34
6.3 Evaluación sobre <u>Paspalum notatum</u>	42
6.4 Evaluación sobre <u>Monstera grandifolia</u>	50
6.5 Análisis combinado	58
7. CONCLUSIONES	64
8. RECOMENDACIONES	65
9. BIBLIOGRAFIA	66
10. APENDICE	68

INDICE DE CUADROS

<u>CUADRO No.</u>		<u>PAGINA</u>
1	Tratamientos evaluados	23
2	Análisis de varianza de la variable días de acción sobre <u>Phylodendron</u> sp.	28
3	Análisis de varianza de la variable grados de control sobre <u>Phylodendron</u> sp.	28
4	Grados de control y días de acción de los tratamientos evaluados sobre <u>Phylodendron</u> sp.	29
5	Análisis de costos de los tratamientos evaluados sobre <u>Phylodendron</u> sp.	33
6	Análisis de varianza de la variable días de acción sobre <u>Piper</u> sp.	36
7	Análisis de varianza de la variable grados de control sobre <u>Piper</u> sp.	36
8	Grado de control y días de acción de los tratamientos evaluados sobre <u>Piper</u> sp.	37
9	Análisis de costos de los tratamientos evaluados sobre <u>Piper</u> sp.	41
10	Análisis de varianza de la variable días de acción sobre <u>Paspalum notatum</u>	44
11	Análisis de varianza de la variable grados de control sobre <u>Paspalum notatum</u>	44

CUADRO No.PAGINA

12	Grado de control y días de acción de los tratamientos evaluados sobre <u>Paspalum notatum</u>	45
13	Análisis de costos de los tratamientos evaluados sobre <u>Paspalum notatum</u>	49
14	Análisis de varianza de la variable días de acción sobre <u>Monstera grandifolia</u>	52
15	Análisis de varianza de la variable grados de control sobre <u>Monstera grandifolia</u>	52
16	Grado de control y días de acción de los tratamientos evaluados sobre <u>Monstera grandifolia</u>	53
17	Análisis de costos de los tratamientos evaluados sobre <u>Monstera grandifolia</u>	57
18	Análisis de varianza combinado de la variable días de acción	59
19	Análisis de varianza de la variable grados de control	60
20	Grados de control y días de acción de los tratamientos evaluados en forma combinada	61
21	Prueba de medias del análisis combinado del grado de control de los herbicidas y malezas	62
22	Análisis de costos de los tratamientos evaluados	63
23	Grados de control de los tratamientos evaluados durante el experimento sobre <u>Phylodendron sp.</u>	69

CUADRO No.PAGINA

24	Grados de control de los tratamientos evaluados durante el experimento sobre <u>Piper</u> sp.	70
25	Grados de control de los tratamientos evaluados durante el experimento sobre <u>Paspalum notatum</u>	71
26	Grados de control de los tratamientos evaluados durante el experimento sobre <u>Monstera grandifolia</u>	72
27	Grados de control de los tratamientos evaluados durante el experimento en forma combinada	73
28	Rubros para el análisis de costos	74

INDICE DE FIGURAS

<u>FIGURA No.</u>		<u>PAGINA</u>
1	Zona apical de <u>Phylodendron</u> sp.	8
2	Zona apical de <u>Piper</u> sp.	10
3	Hábito de crecimiento de <u>Paspalum notatum</u>	12
4	Ubicación de los distritos bananeros de la Compañía BANDEGUA en la república de Guatemala	19

INDICE DE GRAFICAS

<u>GRAFICA No.</u>		<u>PAGINA</u>
1	Períodos de acción de los tratamientos evaluados sobre <u>Phylodendron</u> sp.	30
2	Grados de control de los tratamientos evaluados sobre <u>Phylodendron</u> sp.	31
3	Comportamiento de los grados de control de los 4 mejores tratamientos sobre <u>Phylodendron</u> sp. durante el experimen- to	32
4	Períodos de control de los tratamientos evaluados sobre <u>Piper</u> sp.	38
5	Grados de control de los tratamientos evaluados sobre <u>Piper</u> sp.	39
6.	Comportamiento de los grados de control de los 4 mejores tratamientos sobre <u>Piper</u> sp. durante el experimento	40

GRAFICA No.

PAGINA

7	Períodos de control de los tratamientos evaluados sobre <u>Paspalum notatum</u>	46
8	Grados de control de los tratamientos evaluados sobre <u>Paspalum notatum</u>	47
9	Comportamiento de los grados de control de los 4 mejores tratamientos sobre <u>Paspalum notatum</u> durante el experimento	48
10	Período de control de los tratamientos evaluados sobre <u>Monstera grandifolia</u>	54
11	Grados de control de los tratamientos evaluados sobre <u>Monstera grandifolia</u>	55
12	Comportamiento de los grados de control de los 4 mejores tratamientos sobre <u>Monstera grandifolia</u> durante el experimento	56

EVALUACION DE CUATRO HERBICIDAS APROBADOS PARA SU USO EN BANANO (Musa sapientum L.), EN EL DEPARTAMENTO DE IZABAL, GUATEMALA.

EVALUATION OF FOUR HERBICIDAS APPROVED TO BE USED ON BANANA FIELDS (Musa sapientum L.), ON THE DEPARTMENT OF IZABAL, GUATEMALA.

RESUMEN

Debido a la resistencia de algunas malezas, a los productos comerciales utilizados para su control se procedió a realizar una evaluación de los herbicidas utilizados en el cultivo del banano: paraquat 24, glifosato 48, ametrinia 80 y diurón 80. Siendo los objetivos evaluar el período de acción de cada herbicida, selectividad y costo de control que cada uno ofrece, sobre las malezas más importantes actualmente: Phylodendron sp., (Conte), Piper sp., (Bejuco alambre), Paspalum notatum, y Monstera grandifolia, (Bejuco lechoso).

El experimento se realizó en los distritos bananeros, pertenecientes a la compañía de Desarrollo del Banano en Guatemala -BANDEGUA-, ubicados en el departamento de Izabal.

Se utilizó un diseño en bloques al azar, con arreglo bifactorial (5 x 2), en una serie de cuatro experimentos en el espacio. Cada experimento contó con tres repeticiones en cuatro localidades. Evaluando 10 tratamientos.

Se realizaron análisis de varianza para cada variable por maleza y análisis combinado para estudiarlo como una serie de experimentos en el espacio.

El análisis de costos se realizó en función al período de acción, costo de mano de obra y costo del producto.

Los análisis estadísticos, mostraron diferencias significativas entre los períodos de acción, siendo paraquat 24 al 0.50% v/v + ametrina 80 al --

0.48% p/v y ametrina 80 al 0.72% p/v, los tratamientos que presentaron los me jores y más largos períodos.

Existen diferencias significativas entre la selectividad de los trata-- mientos hacia las malezas. Siendo el tratamiento paraquat 24 al 0.50% v/v el que mejor controló a Phyllodendron sp. Paraquat 24 al 0.50% v/v + ametrina - al 0.48% p/v fué el que mejor controló a Piper sp. Glifosato 48 en ambas dó- sis, paraquat 24 en ambas mezclas y paraquat 24 al 0.80% v/v controlaron a - Paspalum notatum. Y paraquat 24 al 0.50% v/v + ametrina 80 al 0.48% p/v y glifosato 48 en ambas dosis controlaron a Monstera grandifolia.

Los tratamientos en los cuales se utiliza paraquat 24 y diurón 80, resul- taron ser los más económicos, debido al período de acción prolongado y bajo - costo del producto.

1. INTRODUCCION

Guatemala posee una economía que depende básicamente de cultivos de exportación, tales como el café, algodón, caña de azúcar, banano y otros, de allí lo importante de producir en una forma más rentable, para un mejor aprovechamiento de los recursos en la producción agrícola.

El cultivo del banano se ha venido desarrollando en el departamento de Izabal desde 1935. Utilizando actualmente 5,000 ha para dicho cultivo. Guatemala exporta aproximadamente 18 millones de cajas de banano al año. Emplea alrededor de 5,000 trabajadores, ofreciéndoles vivienda, educación, prestaciones médicas y otras.

Entre las labores claves dentro del cultivo del banano está el control de malezas, debido a que éstas compiten con el cultivo en nutrientes, luz y humedad. Estas obstaculizan labores agrícolas como podas, fertilizaciones, deshije y otras. Experimentos realizados recientemente en la región, han demostrado que las malezas son reservorios de plagas y enfermedades para el banano, como el nemátodo o barrenador, Radophulus similis (11), y el moko del banano, Pseudomonas solanacearum raza 2 (18).

El control de malezas se puede realizar en forma manual, pero en banano es antieconómico, debido a lo problemático de la mano de obra, bajo período de control que ejerce sobre las malezas, unido al riesgo de transmisión de enfermedades y daño a los hijos. Otro método es el control mecánico, sin embargo, es inoperante dentro del cultivo. Por último, el control químico ha resuelto muchos puntos sobre el control de malezas, pues es fácil, rápido y de largo período de acción.

Las casas comerciales proponen, para el control de las malezas, productos de amplia acción, que recomiendan para el control de "todas las malezas presentes en el campo". Sin embargo, esto no es siempre cierto, pues existen especies que escapan a la acción de los herbicidas, como es el ca

so de Phylodendron sp., por lo que las recomendaciones hechas por los co mer ci an tes no son siempre confiables. De allí la necesidad de evaluar - el período de acción y la selectividad de los diferentes herbicidas utilizados actualmente en el banano.

El presente trabajo se realizó en los distritos bananeros de la Compañía de Desarrollo Bananero de Guatemala, Ltda. -BANDEGUA-, ubicados en el departamento de Izabal, Guatemala. Se evaluaron los herbicidas glifosato (Round up), paraquat (Gramoxone), ametrina (Gesapax) y diurón (Karmex), que poseen la aprobación de la agencia para la protección del medio, (E. P.A.), para ser utilizados comercialmente.

Para determinar la selectividad y períodos de acción de dichos herbicidas, se evaluaron dos dosis de cada uno, sobre las malezas de mayor importancia agronómica actualmente: Phylodendron sp. (Conte), Paspalum notatum, Piper sp. (Bejuco alambre), y Monstera grandifolia (Bejuco lechoso).

2. HIPOTESIS

Los herbicidas glifosato 48, paraquat 24, ametrina 80 y diurón 80, utilizados actualmente para el control de malezas en banano (Musa sapientum L.), poseen distintos períodos de acción y diferente selectividad sobre las malezas más importantes. Y al menos uno de ellos proporciona los costos y control más baratos.

3. OBJETIVOS

- 3.1 Determinar la selectividad que poseen los herbicidas glifosato 48, paraquat 24, ametrina 80 y diurón 80, en el control de malezas en banano.
- 3.2 Determinar la duración del período de control que los cuatro herbicidas realizan en el control de las malezas más importantes, asociadas al cultivo del banano en el departamento de Izabal.
- 3.3 Comparar los costos de control de los herbicidas glifosato 48, paraquat 24, ametrina 80 y diurón 80 por unidad de área protegida.

4. REVISION BIBLIOGRAFICA

4.1 MALEZAS REPORTADAS EN EL CULTIVO DEL BANANO

Martínez O., M.J. (12), en 1978 realizó un estudio de las malezas de la Costa Sur, indicando los valores de importancia de las malezas asociadas al cultivo del banano en el parcelamiento La Máquina, Nueva Concepción, Escuintla. Reportando las especies: Cynodon dactylon, Rychardia scabra, Amaranthus spinosus, Sida rhombifolia, Momordica charantia, Cucumis melo, etc. citadas de mayor a menor valor de importancia.

Idígoras Lavarreda, B.A. (11), en 1981 efectuó un estudio comparativo de productos químicos usados en el control de malezas en plátano (Musa paradisiaca L.). Presentó un inventario de las malezas asociadas a dicho cultivo: Amaranthus sp., Sida cuta, Laportea aestuans, Mimosa pudica, Brechiaria mutica, Cenchrus brownii, Cynodon sp., Panicum maximum, Digitaria ciliaria y Penisetum clandestinum.

Pérez, L.E. (15), en 1975, estudió la condición de los hospedantes a nemátodos de las siguientes especies: Heliconia bihai, Xanthosoma robustum, Momordica charantia, Calates sp., Singonium podophyllum, (Phylodendron sp.), Commelina sp., Cyperus rotundus y Solanum nigrum como hospedantes de Radophulus similis y Xanthosoma robustum como hospedante de Helicotylenchus.

Hernández Z., J.A. (10), en 1986, estudió las malezas asociadas al cultivo del banano en el departamento de Izabal, que son hospedantes de nemátodos. El autor consignó las especies Fleurya aestuans, Momordica charantia, Phylodendron sp., y Monstera grandifolia como las malezas dominantes y hospedantes de nemátodos fitopatógenos. Asimismo, encontró que Piper peltatum presentó altas cantidades de nemátodos sin constituir una maleza dominante.

Vásquez Jordán (18), en 1987, determinó las principales malezas asociadas al cultivo del banano y su condición hospedante a Pseudomonas solanacearum raza 2, en la región nor-atlántica de Guatemala. Encontró 63 especies asociadas al cultivo del banano en tres localidades. Siendo las más importantes por su hábito de crecimiento Phyllodendron sp., Ipomoea sp., Monstera pitieri y Momordica charantia, pues poseen hábito envolvente.

Además, el valor de importancia más alto se obtuvo de la suma de los valores de importancia entre las malezas Cyperus ferax y Digitaria sanguinalis. Concluyó que las especies de las cuales logró aislar la bacteria son: Lyciantes stephanocalix, Acalipha arvensis, Euphorbia graminea, Tinantia sp., Borreria acimoides y Acalipha sp.

4.2 METODOS DE INVESTIGACION EN MALEZAS

Furtic y Romanwski (6), en su manual de métodos de investigación de malezas, señalan cuatro criterios básicos para la evaluación de los tratamientos en la erradicación de malezas, que son: frecuencia de incidencia, conteo de malezas, cobertura de terreno y peso. Los métodos experimentales que se pueden usar con cualquiera de los criterios anteriores son: observación visual y conteo individual o recolección.

Zaparolli Torres (19), comparó los siguientes once métodos para determinar el grado de control de malezas a través de la evaluación de seis herbicidas en caña de azúcar, (Saccharum officinarum L.); método visual sin análisis estadístico, visual con análisis estadístico, conteo de malezas, lista de intercepción, biomasa, fórmula Abbott, peso seco de malezas, porcentaje de infestación por categoría, rendimiento final, calidad de la cosecha y calidad por unidad de área. Concluye que los métodos que presentaron mayor sensibilidad fueron los de evaluación visual con y son análisis estadís-

tico, utilizando la siguiente escala visual:

INDICE	DENOMINACION DEL CONTROL
0 - 40%	Ninguno o pobre
41 - 60%	Regular
61 - 70%	Suficiente
71 - 80%	Bueno
81 - 90%	Muy bueno
91 - 100%	Excelente

4.3 DESCRIPCION DE LAS MALEZAS EVALUADAS

Las malezas que se determinaron como las más importantes agrónomicamente en el cultivo del banano fueron: Phylodendron sp., Piper sp., Paspalum notatum y Monstera grandifolia. A continuación se presenta una breve descripción de éstas.

4.3.1 Phylodendron sp.:

Familia: Araceae
Género: Phylodendron sp.

Planta escandente, por lo general muy larga, llegando a esca-
lar árboles muy altos, emitiendo raíces aéreas. Los internu-
dos generalmente elongados. Las plantas jóvenes poseen hojas
largamente vaginadas, con un pecíolo canaliculado. Los bordes
de las hojas son herbáceos y cerosos. La forma varía de ente-
ras o más comúnmente lobadas. Las nervaciones laterales gene-
ralmente paralelas. Los pedúnculos usualmente cortos (17).

La espata carnosa, blanca, verde o de otro color. El tubo -
convulvente cilíndrico o ventricoso. Persistente después de
la antesis y rodeando al espádice, con borde cybiforme y ova-
lado, oblongo o lanceolado, usualmente erecto (17).



Figura 1. Zona apical de Phylodendron sp.

El espádice es erecto, del mismo largo que la espata, secil o cortamente sentada. La proci6n del pistilo denso, cilíndrico. El fruto generalmente carnoso, flores unisexuales, - desnudas, estaminadas con 2 o 6 estambres, éstos obpiramina dos-prismáticos, truncados en el ápice, anchos en la base. Las anteras extrosas, oblongas o lineares, marginadas en la base. El ovario del pistilo ovoide con 2 células. El estigma es secil, hemisférico o lobulado. Por lo general 1 - semilla, ovoide o elíptica (17).

Es uno de los géneros más amplios dentro de la familia Araceae, con 225 especies. Se encuentra ampliamente distribuída en toda la América tropical.

Pérez, L.E. (15), reportó la especie Phylodendron sp. como hospedante de Radopholus similis.

Hernández Z., J.A. (11) y Vásquez Jordán (18), señalan a esta maleza como una de las más dominantes y agresivas hacia el cultivo del banano por su hábito de crecimiento.

4.3.2 Piper sp.:

Familia: Piperaceae

Género: Piper sp.

Bejuco o arbusto, generalmente terrestre, es candente, raramente herbáceo, leñoso en la base, con ramas nudosas; hojas alternas, desiguales en la base.

Polmatinorvias o peninervias. Estípulas adécua das al pecíolo y de ala libre, o 2 estípulas unidas al pecíolo, algunas veces obsoletas (17).

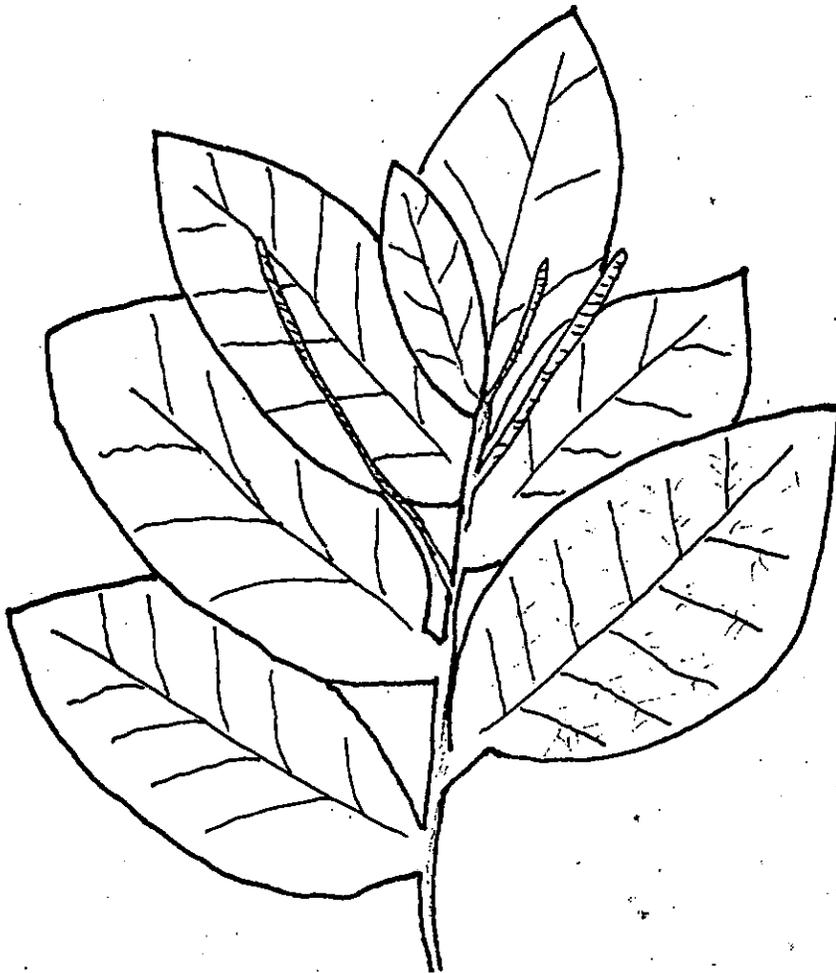


Figura 2. Parte apical de Piper sp.

Flores perfectas o unisexuales subtendidas a las bracteas, una en cada bractea, seciles, espétulas pedunculadas; estambres 2 o 4 raramente más. Filamentos cortos o raramente extendidos en las bracteas; anteras ovadas o cortas, abriéndose longitudinalmente; ovario secil o cercano, obtuso; estigmas 2-5, erecto o curvo; ovulo erecto desde la base de la células. Fruto pequeño, ovoide o globoso, liso, algunas veces inmerso. El pericarpio jugoso (17).

Hernández-Z., J.A. (10), consignó la especie Piper peltatum como hospedante de nemátodos fitopatógenos por las altas cantidades que encontró en esta maleza.

4.3.3 Paspalum notatum:

Familia: Poaceae
Género: P. notatum

Se desarrolla en terrenos limpios y sabanas desde el nivel del mar hasta los 1,500 msnm. Planta rhizomatosa perenne que llega a formar densas macollas; posee tallos de 15 a 50 cms de alto, planos y glabros; hojas coronadas en la base. Las hojas mas bajas son cortas, comprimidas, glabras o algunas veces pubescente, con margen ciliado. Ligula corta, membranosa. Hojas de 2-30 cms de largo y 3-10 mm de ancho, glabra, con márgenes ciliados hasta la base; posee 2 racimos, raramente 3, de 2.5 a 12 cms de largo, sub conjugados. El raquis de 1 mm de ancho, espículas de 2.5-3.8 mm de ancho, firmes, lisas y brillantes. Fruto de 2.5-3.5 mm de largo ovalado (17).

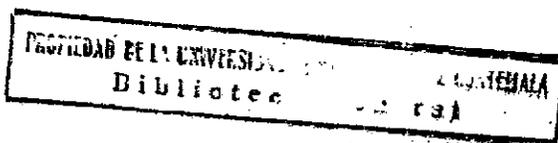




Figura 3. Hábito de crecimiento de Paspalum notatum.

4.3.4 Monstera grandifolia:

Familia: Araceae
Género: Monstera
Especie: M. grandifolia

Esta especie posee venas largas epifíticas, tallo de por lo menos 2 cms de ancho; pecíolos delgados, de 25-30 cms de largo. Nudos de 15 mm de largo y 8 mm de ancho; los bordes de las hojas anchas, oblongas-obovadas de 47-50 cms de largo y 25-33 de ancho. Aparentemente obtusas o redondeadas del ápice y cortamente conspicua, la base es subcordada y desigual. Las venas laterales prominentes. Pedúnculos de 11 cms de largo y 1 cm de ancho. Espadice cilíndrico, secil, de 18 cms de largo y 3 cms de ancho, flores densas, cortas, truncadas o subtruncadas (17).

Hernández Z., J.A. (10) consigna esta especie como hospedante de nemátodos fitopatógenos y conjuntamente con Vásquez - Jordán (18) como una de las malezas más dominantes.

4.4 DESCRIPCIÓN DE LOS HERBICIDAS UTILIZADOS

La Agencia para la Protección del Medio Ambiente (E.P.A.), ha aprobado para el uso comercial en banano, los siguientes herbicidas: glifosato, paraquat, ametrina y diurón. A continuación se presenta una breve descripción de éstos.

4.4.1 Glifosato:

Nombre químico: (N-fosfometil glicina)
Nombre común: Glifosato
Nombre comercial: Roundup
Fórmula estructural: $\text{HO-P-CN}_2\text{-NH-CH}_2\text{COOH}$

Toxicología en ratas:

Oral: DL₅₀ 4,300 mg/kg
Formulación: Solución acuosa al 48%.

El glifosaro está clasificado dentro del grupo de herbicidas que afectan la producción de proteínas, destruyendo la estructura terciaria de las proteínas, degradándolas a aminoácidos y amoníaco (13).

Se le puede clasificar como un herbicida alifático ácido, - pues se puede tomar como fosfometil amina, reemplazando un hidrógeno en el carbono número dos del ácido acético. Por su período de aplicación se le considera postemergente dirigido, traslocable dentro de la planta.

Este herbicida es extremadamente reactivo en la planta y se mueve libremente a través de las partes subterráneas de algunas malezas como Agropyron repens, Sorghum halepense, Cirsium arvense y otras más. Permanece por muy poco tiempo en los suelos y residuos vegetales, por lo que los terrenos tratados pueden ser vueltos a sembrar con otros cultivos.

4.4.2 Paraquat:

Nombre químico: 1,1'-dimetil-4,4'-bipiridium
Nombre común: Paraquat
Nombre comercial: Gramoxone
Fórmula estructural:



Aspecto: Cristales sólidos descoloridos
Punto de fusión: a 300°C se descompone
Presión de vapor: No medible

Solubilidad: Altamente soluble en agua
Poco soluble en alcohol.
Insoluble en hidrocarburos

Estabilidad: Estable excepto bajo condiciones alcalinas, fuertemente absorbido e inactivado por las partículas del suelo.

Toxicología en ratas:

Oral: DL_{50} 150 mg/kg

Formulación: Concentración líquida soluble al 24%

El paraquat está clasificado dentro del grupo de herbicidas que afectan la fotosíntesis I, destruyendo las partes verdes de la planta. Se le considera dentro del grupo de los bipyridilos, por su período de aplicación se le clasifica como postemergente de contacto dirigido, debido a que no es selectivo.

Es recomendado para su uso en plantaciones perennes, siendo utilizado para eliminar malezas anuales en forma dirigida (1).

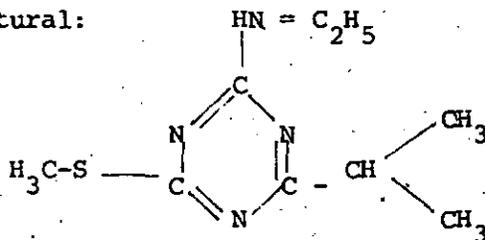
4.4.3 Ametrina:

Nombre químico: 2-etilamino-4-isopropilamino-6-metilo-s-triazina.

Nombre común: Ametrina

Nombre comercial: Gesapax

Fórmula estructural:

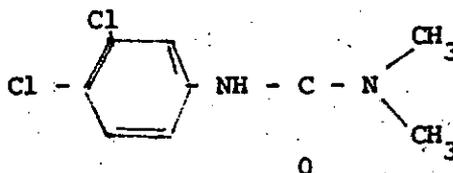


Aspecto: Cristales incoloros
Punto de fusión: 84-85°C
Solubilidad: En agua 185 ppm a 2) C°
Índice de lixiviación: 6, (1 muy reducida; 20 muy elevada)
Absorción al suelo: Fuerte
Toxicidad en ratas:
Oral: DL₅₀ 1,750 mg/kg
Inhalación: LC₅₀ 10,200 mg/kg
Cutánea en conejos: DL₅₀ 10,200 mg/kg
Formulación: Polvos mojables con 80% de ingrediente activo.

La ametrina está clasificada dentro del grupo de las triazinas, formulada en base a s-triazina. Actúa sobre la fotosíntesis II. Por su período de aplicación se le considera post emergente. Es absorbida por las raíces y transportada hacia las hojas por el xilema, donde provoca clorosis, necrosis y muerte, actúa solamente en presencia de luz (3).

4.4.4 Diurón:

Nombre químico: 3-(3,4-diclorofenil)-1,1-dimetilurea
Nombre común: Diurón, (ISO, BSI)
Fórmula estructural:



Fórmula empírica: C₉H₁₀Cl₂N₂O
Peso molecular: 233.1
Aspecto: Cristales incoloros
Punto de fusión: 158-159 °C

Presión de vapor:	4.1 x 10 ⁻⁶ mbar a 50 C°
Solubilidad:	En agua: 42 ppm a 25 C° En acetona: 53,000 ppm a 27 C° En benceno: 1,200 ppm a 27 C°
Estabilidad:	Estable en medios neutros y a temperaturas ambiente, en la medida que <u>au</u> menta la acidez o la alcalinidad y <u>su</u> be la temperatura, se incrementa la <u>hidrólisis</u> .
Toxicología en ratas:	
Oral:	DL ₅₀ 2,500 mg/kg
Cutánea:	DL ₅₀ 1,000 mg/kg Tiempo de acción, 7 días
Toxicología de inhalación:	CL ₅₀ 265 mg/m ³ /4 horas
Formulación:	Polvos mojables, con 80% de ingrediente activo (PM 80)

El diurón está clasificado por su modo de acción en el grupo de herbicidas que afectan la fotosíntesis, inhibiendo la reacción de Hill. Se le considera dentro del grupo de ureas sustituídas. Por el período de aplicación se le clasifica como Preemergente (5).

Este herbicida es altamente estable en los suelos, permaneciendo activo desde una semana hasta varios meses. Es absorbido por las raíces de la planta y llevado a las partes aéreas, donde inhibe la reacción de Hill de la fotosíntesis, produciendo en las hojas basales una clorosis en las nervaduras y luego la muerte (5).

No posee selectividad, siendo tolerado en mejor forma por plantas de raíz pivotante y profunda, al ser aplicado al suelo en forma superficial. Utilizando este herbicida en bajas concentraciones puede eliminarse fácilmente malezas de hoja

ancha y angosta en varios cultivos. Utilizado en grandes concentraciones es usado como esterilizante del suelo, es más persistente que el monurón en suelos livianos con altas precipitaciones (5).

5. MATERIALES Y METODOS

5.1 DESCRIPCION DEL AREA

El experimento se realizó en los distritos bananeros de Bobos y Motagua, pertenecientes a la Compañía de Desarrollo del Banano en Guatemala -BANDEGUA-, ubicados en el departamento de Izabal. Figura 1.

La extensión aproximada es de 1,214 ha para el distrito de Bobos en el municipio de Morales y 3,644 ha para el distrito de Motagua en el municipio de Los Amates.

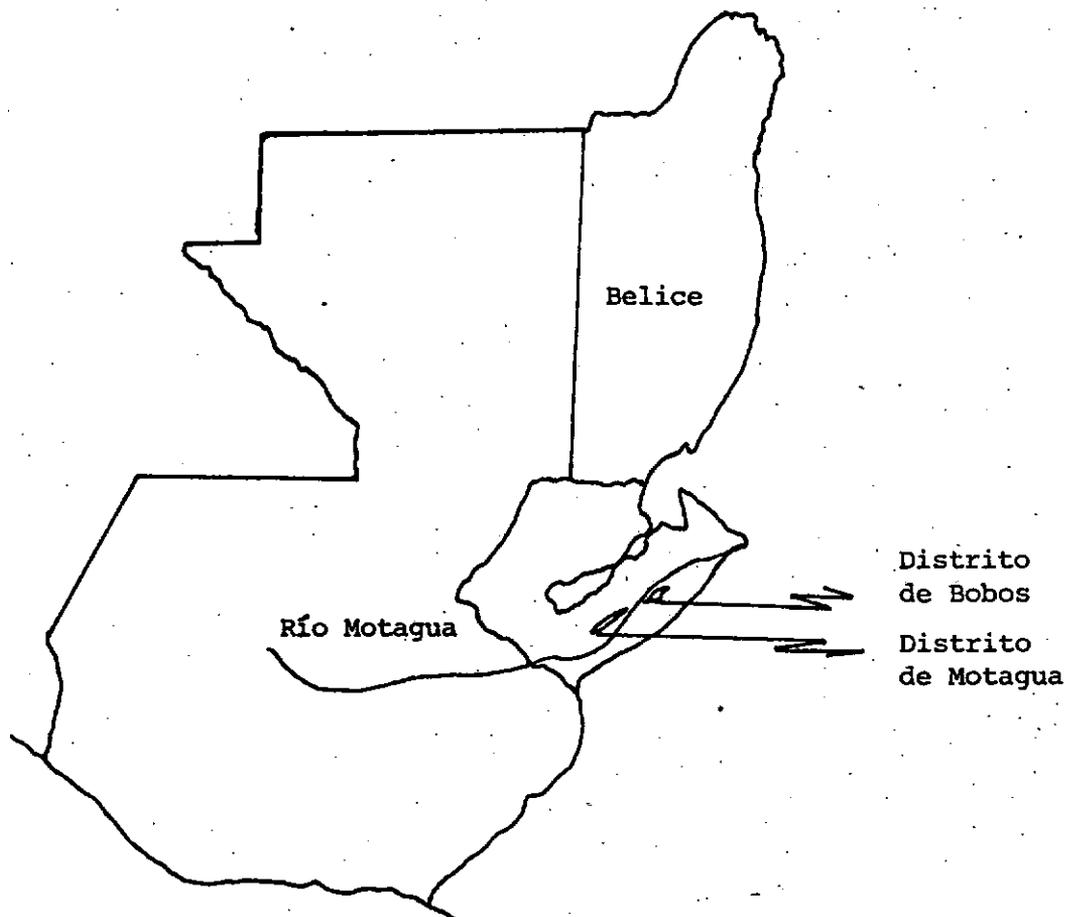


Figura 4. Ubicación de los distritos bananeros de la Compañía BANDEGUA en la república de Guatemala.

La altura promedio es de 55 metros sobre el nivel del mar. La precipitación promedio es de 2,500 mm anuales y la temperatura media anual de 25 grados centígrados. La velocidad del viento del norte es de 10.8 km/hr (9, 14).

Según Thornthwaite, el clima de la región es cálido, sin estación fría bien definida, con vegetación de bosque y con invierno benigno (14). Holdridge clasifica el área dentro de la zona de vida Bosque Sub-tropical Húmedo. Simmons, et al (16), menciona a los suelos del área, fisiográficamente como pertenecientes a las tierras bajas del Petén - Caribe y dentro de éstos predominan los suelos aluviales no diferenciados, con texturas que varían de franco-arcilloso-arenoso, profundos con pH de 5.5-7.0.

El área ha sido cultivada en forma intensiva desde hace más de 50 años con el cultivo del banano. Recientemente se introdujo la variedad Gran Naine, que es más precoz y resistente a los vientos de la región. El cultivo no soporta temperaturas menores de 12 grados centígrados por más de una hora, ni prolongados períodos de sequía, lo que obliga a que en verado se utilicen sistemas de irrigación.

5.2 LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO

El experimento fué instalado en los distritos bananeros de la Compañía BANDEGUA, ubicados en el departamento de Izabal, durante los meses de agosto de 1988 a enero de 1989.

Los ensayos fueron localizados en las siguientes localidades:

FINCA	SECCION	CABLE
Languín	D - 10	2
Languín	D - 13	1 - 2
Zaculeu	A - 6	1
Aztek	J - 11	2

5.3 DISEÑO Y MANEJO DEL EXPERIMENTO

5.3.1 Diseño Experimental:

El diseño utilizado fue un diseño en bloques al azar con arreglo bifactorial (5 x 2), utilizando una serie de cuatro experimentos en el espacio para evaluar las 4 malezas.

NIVEL	F A C T O R		MALEZA
	A Herbicidas	B Dosis	
1	A ₁ Glifosato 48	B ₁ Máxima	1 <u>Phylodendron</u> sp.
2	A ₂ Paraquat 24	B ₂ Mínima	2 <u>Piper</u> sp.
3	A ₃ Ametrina 80		3 <u>Paspalum notatum</u>
4	A ₄ Diurón 80		4 <u>Monstera grandifolia</u>
5	A ₅ Mezcla comercial		

Se evaluaron 10 tratamientos comprendidos en: cinco herbicidas en dos dosis cada una sobre las cuatro malezas. Además se incluyó un testigo manual en cada serie.

El experimento contó con 3 repeticiones, en 4 localidades donde se encontraban las malezas a evaluar.

Cada unidad experimental comprendió 25 m² (5 m x 5 m), los datos se obtuvieron de la parcela neta de 9 m² (3 m x 3 m), localizada al centro de la unidad experimental. La parcela neta fue definida en base al área mínima determinada por Vásquez Jordán (18), de 1 m². Para fines prácticos se aumentó a 9 m². El área total del experimento fue de 3,300 m².

5.3.2 Tratamientos:

Los herbicidas utilizados fueron: glifosato 48, paraquat 24,

ametrina 80, diurón 80 y una mezcla comercial en dos modalidades paraquat 24 - ametrina 80 y paraquat 24 - diurón 80. Fueron evaluados dos dosis de cada herbicida. La más alta que no causa fitotoxicidad al cultivo y las más bajas recomendadas por el fabricante. Ver cuadro 1.

Las malezas sobre las cuales se evaluaron los herbicidas fueron: Phylodendron sp. (Conte), Piper sp. (Bejuco alambre), - Paspalum notatum y Monstera grandifolia (Bejuco lechoso), que fueron consideradas de mayor importancia por su hábito de crecimiento, diseminación y ser hospedantes de plagas y enfermedades.

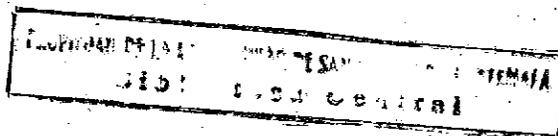
5.3.3 Modelo Estadístico:

El modelo estadístico del presente diseño fué:

$$Y_{ijk} = M + \alpha_i + \gamma_j + \alpha\gamma_{ij} + B_k + E_{ijk}$$

Donde:

- Y_{ijk} = Variable respuesta
- M = Efecto de la media general del experimento
- α_i = Efecto de la i...ésima modalidad del factor A: herbicidas
- γ_j = Efecto de la j...ésima modalidad del factor B: Dosis
- $\alpha\gamma_{ij}$ = Efecto de la interacción A - B
- B_k = Efecto de la k...ésimo bloque
- E_{ijk} = Error experimental.



CUADRO No. 1. TRATAMIENTOS EVALUADOS

No.	NOMBRE COMUN	NOMBRE COMERCIAL	DOSIS	DOSIS COMERCIAL POR ha.	DOSIS DE I.A. POR ha.
1	GLIFOSATO 48	ROUND-UP	0.50 % V/V	0.463 l.	0.266 kg.
2	GLIFOSATO 80	ROUND-UP	1.00 % V/V	0.925 l.	0.532 kg.
3	PARAQUAT 24	GRAMOXONE	0.50 % V/V	0.463 l.	0.133 kg.
4	PARAQUAT 24	GRAMOXONE	0.80 % V/V	0.740 l.	0.224 kg.
5	AMETRINA 80	GESAPAX	0.48 % P/V	0.444 kg.	0.355 kg.
6	AMETRINA 80	GESAPAX	0.72 % P/V	0.666 kg.	0.533 kg.
7	DIURON 80	KARMEX	0.18 % P/V	0.166 kg.	0.133 kg.
8	DIURON 80	KARMEX	0.36 % P/V	0.333 kg.	0.266 kg.
9	PARAQUAT 24 + DIURON 80	GRAMOXONE + KARMEX	0.50 % V/V 0.18 % P/V	0.463 l. 0.166 kg.	0.133 kg. 0.133 kg.
10	PARAQUAT 24 + AMETRINA 80	GRAMOXONE + GESAPAX	0.50 % V/V 0.48 % P/V	0.463 l. 0.444 kg.	0.133 kg. 0.355 kg.
	TESTIGO	CHAPIA MANUAL			

5.3.4 Manejo del Experimento:

Determinadas las especies a evaluar y delimitadas las parcelas y tratamientos se procedió a calibrar las bombas con las boquillas Teejet 8004. Se aplicaron los tratamientos el 24 de octubre de 1988, entre las 15:00 y 17:00 horas, a una temperatura aproximada de 20°C. Siete horas después de la aplicación se registró una precipitación de 2.54 mm en el área.

Del 24 de octubre de 1988 al 16 de enero de 1989, se realizaron lecturas semanales del grado de control hasta que el mejor tratamiento alcanzó la cobertura inicial.

El 4 de noviembre de 1988, se realizó una aplicación de urea, según la práctica comercial, a razón de 113.63 kg/ha de nitrógeno. Además el 12 de diciembre de 1988, se aplicó muriato de potasio a razón de 533.5 kg de k_2O /ha. Durante el experimento, no se reportó ningún período de sequía ni la temperatura excedió los 28°C, siendo la más baja 23°C.

5.4 VARIABLES RESPUESTA

5.4.1 Selectividad de los Productos:

La selectividad de los productos se midió a través del porcentaje de control que cada tratamiento ejerció sobre las malezas evaluadas. Este porcentaje se determinó cada siete días mediante una escala visual.

ESCALA VISUAL.

INDICE	DENOMINACION DEL CONTROL
0 - 40%	Ninguno o pobre
41 - 60%	Regular
61 - 70%	Suficiente

71 - 80%	Bueno
81 - 90%	Muy bueno
91 - 100%	Excelente

A los datos obtenidos por medio de la escala anterior, índice, se les aplicó la transformación $\text{Arc sen } \sqrt{x}$, previo al análisis estadístico.

5.4.2 Período de Acción:

El efecto de los tratamientos se midió a través del porcentaje de cobertura inicial, previo a la aplicación. De allí en adelante, el registro se hizo semanalmente hasta que cada tratamiento alcanzó la cobertura inicial, lapso que se consideró como período de acción del tratamiento.

5.5 ANALISIS ESTADISTICO

Las variables respuesta fueron sometidas a un análisis de varianza, con el propósito de determinar la existencia de diferencias significativas. Se realizó el análisis evaluando cada maleza por separado, posteriormente se efectuó el análisis combinado para estudiar el comportamiento según una serie de experimentos en el espacio. Seguidamente se realizaron pruebas de medias (Tukey), para determinar estadísticamente el mejor tratamiento.

5.6 ANALISIS DE COSTOS

Con base en el período de acción, costo del producto y costo de aplicación, se realizó un análisis económico para determinar el costo de protección por unidad de área al año.

6. DISCUSION Y PRESENTACION DE RESULTADOS

6.1 EVALUACION SOBRE Phylodendron sp.:

Phylodendron sp. es la especie más diseminada por toda la zona bananera de Izabal. Es una maleza altamente resistente a los herbicidas utilizados actualmente, debido a la cutícula cerosa que posee. Se encuentra dominando áreas donde la densidad de la población del cultivo es alta, con alta humedad en el suelo, especialmente en áreas cercanas a las bordas y canales de drenajes. Su hábito trepador y su calidad de hospedante de plagas y enfermedades que la hacen una de las malezas más importantes.

Los análisis de varianza realizados sobre las variables: días de acción, (cuadro 2) y grado de control (cuadro 3), muestra que existe diferencias significativas herbicidas y dosis en ambas variables. El cuadro 4 muestra las pruebas de medias (Tukey) que se efectuaron para determinar estadísticamente los mejores tratamientos.

En el cuadro 4 se presentan los días de acción de los tratamientos evaluados, ninguno de ellos logró erradicarla, controlándola hasta 42 días. La gráfica 1, presenta los días de acción que cada herbicida ejerció sobre Phylodendron sp. Se puede observar que paraquat 24 al 0.5% v/v, paraquat 24 al 0.5% v/v + ametrina 80 al 0.48% p/v y ametrina 80 al 0.72% p/v, poseen el más largo período de acción - con 42 días. El herbicida ametrina 80, no causa ningún efecto sinérgico que aumente el período de acción que el herbicida paraquat 24 al 0.5% v/v ejerce sobre Phylodendron sp.

Tomando en cuenta el grado de control, se muestra que los herbicidas paraquat 24 al 0.5% v/v y paraquat al 0.5% v/v + ametrina 80 al 0.48% p/v, son los que mejor grado de control presentan, siendo estadísticamente iguales.

Los tratamientos paraquat 24 al 0.5% v/v + diurón 80 al 0.18% p/v, paraquat 24 al 0.8% v/v y ametrina 80 al 0.72% p/v, siguieron a los anteriores en el grado de control sobre la maleza. Gráfica 2. Por lo que se deduce que el herbicida diurón 80, disminuye la acción del paraquat 24 sobre Phylodendron sp. en condiciones de poca luminosidad y que aunque el herbicida ametrina 80 en ambas dosis posee períodos de acción de 42 días, el grado de control es menor que el de paraquat 24 al 0.5% v/v.

De los herbicidas diurón 80 al 0.36% y 0.18% p/v y glifosato 48 al 1% y 0.5% v/v solamente el tratamiento con diurón 80 al 0.36% p/v presentó mayor período de acción que el testigo manual. Sin embargo, ninguno de los anteriores posee un grado de control mayor que el testigo. Por lo que estos herbicidas no ejercen control efectivo sobre Phylodendron sp.

En la gráfica 3, se puede observar el comportamiento de los 4 mejores tratamientos sobre Phylodendron sp. durante el experimento (cuadro 23). Es evidente que al utilizar paraquat 24, la acción de éste es inmediata, declinando conforme pasan los días. Prácticamente se obtiene un buen control hasta los 28 días, luego decrece el grado de control. Ametrina 80 ejerce su máximo control a los 14 días después de la aplicación, pues este herbicida ejerce acción únicamente en presencia de luz.

El cuadro 7, presenta el análisis de costos de los tratamientos evaluados. El tratamiento paraquat 24 al 0.5% v/v resultó ser el más económico por ha y más barato que el testigo manual en el control de Phylodendron sp.

Cuadro 2. Análisis de varianza de la variable días de acción sobre Phylodendron sp.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA
Bloques	2	24.90	14.70	1.98 NS
Herbicida	4	908.13	227.03	30.51 **
Dósis	1	40.83	40.83	5.49 *
Interacción de ler. orden Herbicida-Dósis	4	196.00	49.00	6.59 *
Error	18	133.933	7.44	
TOTAL	29	1308.30		

NS = No significativo Coeficiente de variación: 7.64
 *** = Significativo al 1%
 * = Significativo al 5%

Cuadro 3. Análisis de varianza de la variable grados de control sobre Phylodendron sp.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA
Bloques	2	82.43	41.21	3.06 *
Herbicida	4	6733.77	1682.44	124.85 **
Dósis	1	233.38	233.38	17.31 **
Lectura	11	92572.32	8415.66	624.14 **
Interacciones de ler. orden:				
Herbicida-dósis	4	1055.29	263.82	19.57 **
Herbicida-lectura	44	12136.79	275.83	20.46 **
Dósis-lectura	11	580.20	52.74	3.91 **
Interacción de 2do. orden:				
Herb.-dosis-lect.	44	3301.15	75.02	5.56 **
Error	238	3209.11	13.48	
TOTAL	359	119904.49		

* = Significancia al 5% ** = Significancia al 1%

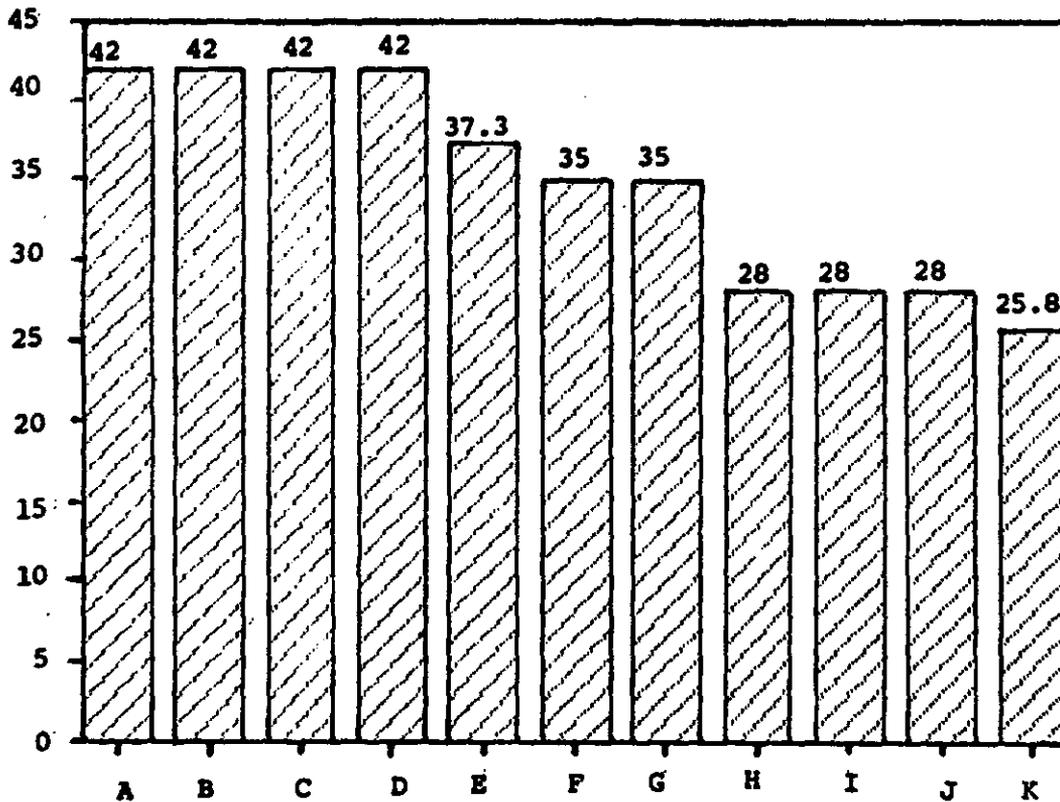
Coeficiente de variación: 30.86

CUADRO No. 4 GRADOS DE CONTROL Y DIAS DE ACCION DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS
SOBRE *Phylodendron* sp.

No.	TRATAMIENTOS	PERIODO DE CONTROL (DIAS)	GRADO DE CONTROL PROMEDIO
1	PARAQUAT 24 0.50 % V/V	42.00 A*	37.56 A*
2	PARAQUAT 24 + 0.50 % V/V AMETRINA 80 0.48 % P/V	42.00 A	37.44 A
3	AMETRINA 80 0.72 % P/V	42.00 A	28.89 B
4	PARAQUAT 24 + 0.50 % V/V DIURON 80 0.18 % P/V	35.00 E	28.10 B
5	PARAQUAT 24 0.80 % V/V	37.33 AB	27.73 B
6	AMETRINA 80 0.48 % P/V	42.00 A	22.12 C
7	TESTIGO	28.00 C	19.66 C
8	DIURON 80 0.36 % P/V	35.00 B	17.49
9	GLIFOSATO 48 1.00 % V/V	28.00 C	15.40
10	GLIFOSATO 48 0.50 % V/V	28.00 C	10.30
11	DIURON 80 0.18 % P/V	25.66 C	9.49

* PRUEBA DE TUKEY AL 1%
TRATAMIENTOS CON LA MISMA LETRA
SON ESTADISTICAMENTE IGUALES

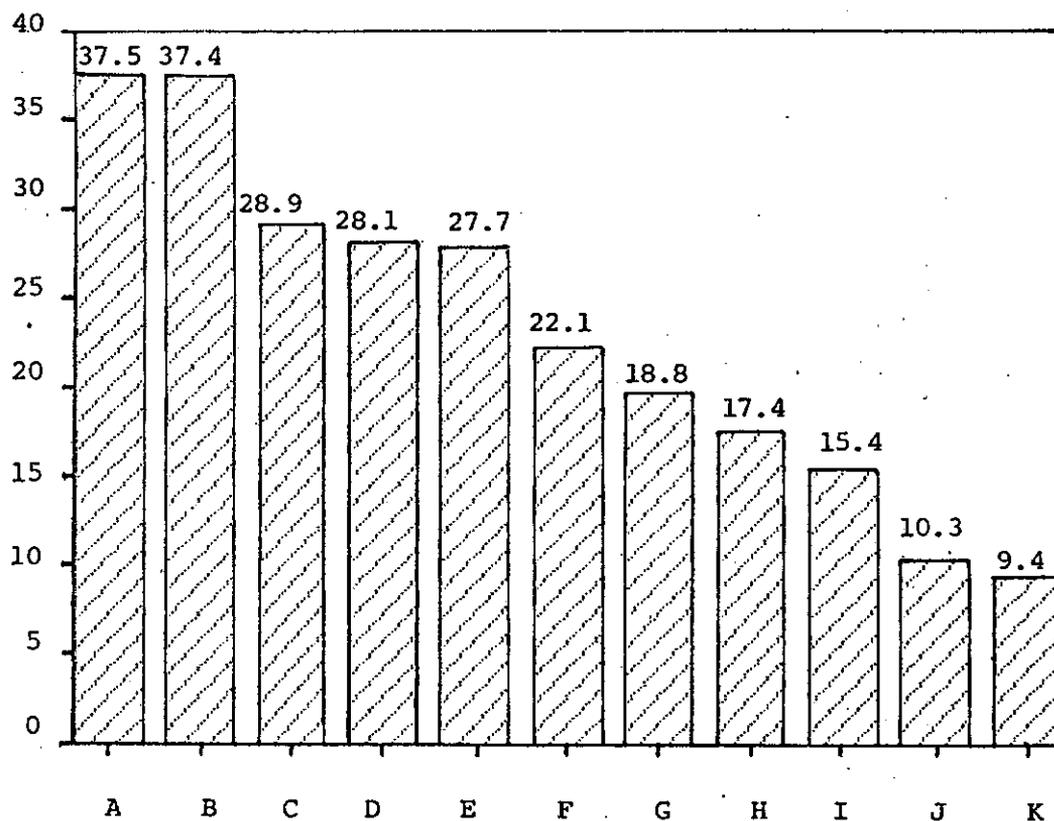
GRADO DE CONTROL	PORCENTAJE DE CONTROL
90	100 %
60	75 %
45	50 %
30	25 %
0	0 %



TRATAMIENTOS

A	Paraquat 24 al 0.5% v/v	G	Diurón 80 al 0.36% p/v
B	Paraquat 24 al 0.5% v/v + Ametrina 80 al 0.48% p/v	H	Testigo manual
C	Ametrina 80 al 0.72% p/v	I	Glifosato 80 al 1% v/v
D	Ametrina 80 al 0.48% p/v	J	Glifosato 80 al 0.5% v/v
E	Paraquat 24 al 0.8% v/v	K	Diurón 80 al 0.18% p/v
F	Paraquat 24 al 0.5% v/v + Diurón 80 al 0.18% p/v		

Gráfica 1. Período de control de los tratamientos evaluados sobre Phylodendron sp.



TRATAMIENTOS

A	Paraquat 24 al 0.5% v/v	F	Ametrina 80 al 0.48% p/v
B	Paraquat 24 al 0.5% v/v + Ametrina 80 al 0.48% p/v	G	Testigo manual
C	Ametrina 80 al 0.72% p/v	H	Diurón 80 al 0.36% p/v
D	Paraquat 24 al 0.5% v/v + Diurón 80 al 0.18% p/v	I	Glifosato 80 al 1% v/v
E	Paraquat 24 al 0.8% v/v	J	Glifosato 80 al 0.5% v/v
		K	Diurón 80 al 0.18% p/v

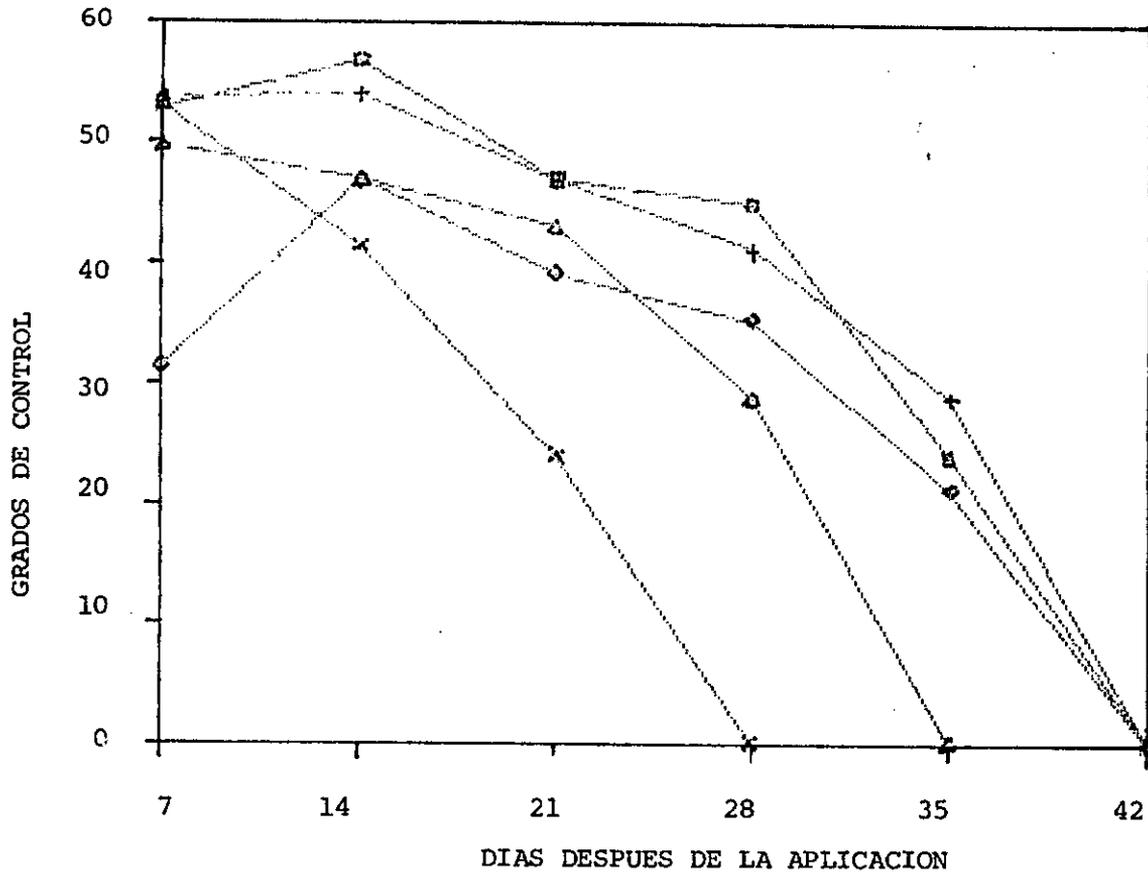
GRADOS DE CONTROL

90
60
45
30
0

PORCENTAJE DE CONTROL

100%
75%
50%
25%
0%

Gráfica 2. Grados de control de los tratamientos evaluados sobre Phylodendron sp.



▧ A + B ◊ C △ D × TESTIGO

- A Paraquat 24 al 0.5% v/v
- B Paraquat 24 al 0.5% v/v + Ametrina 80 al 0.48% p/v
- C Ametrina 80 al 0.72% p/v
- D Paraquat 24 al 0.5% v/v + Diurón 80 al 0.18% p/v
- Testigo manual

Gráfica 3. Comportamiento de los grados de control de los 4 mejores tratamientos sobre Phylodendron sp. durante el experimento.

CUADRO No. 5. ANALISIS DE COSTOS DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS
SOBRE Phylodendron sp.

No.	TRATAMIENTOS	DOSIS DE HERBICIDA POR ha.	PRECIO DEL HERBICIDA	COSTO DEL TRAT.	COSTO DE APLICACION	COSTO POR HECTAREA	DIAS DE ACCION	CICLOS AL AÑO	COSTOS ha/año
1	PARAQUAT 24 0.50% V/V	0.463 l.	0. 8.55/l.	0. 3.96	0. 5.30	0. 9.26	42.00	8.69	0. 80.46
2	TESTIGO MANUAL				0. 6.56	0. 6.56	28.00	13.03	0. 85.47
3	DIURON 80 0.36% P/V	0.333 kg.	0.13.62/kg.	0.4.53	0. 5.30	0. 9.83	35.00	10.42	0.102.42
4	DIURON 80 0.18% P/V	0.166 kg.	0.13.62/kg.	0.296	0. 5.30	0. 7.56	25.66	14.22	0.107.50
5	PARAQUAT 24 0.80% V/V	0.740 l.	0. 8.55/l.	0. 6.33	0. 5.30	0.11.63	57.33	9.77	0.113.62
6	PARAQUAT 24 0.50% V/V DIURON 80 0.18% P/V	0.463 l. 0.166 kg.	0. 8.55/l. 0.13.62/kg.	0. 6.22	0. 5.30	0.11.51	35.00	10.42	0.116.18
7	AMETRINA 80 0.48% P/V	0.444 kg.	0.19.69/kg.	0.8.74	0. 5.30	0.14.04	42.00	8.69	0.122.00
8	PARAQUAT 24 0.50% V/V AMETRINA 80 0.48% P/V	0.463 l. 0.444 kg.	0. 8.55/l. 0.19.69/kg.	0.12.70	0. 5.30	0.18.00	42.00	8.69	0.156.42
9	AMETRINA 80 0.72% P/V	0.666 kg.	0.19.69/kg.	0.13.11	0. 5.30	0.18.41	42.00	8.69	0.159.98
10	GLIFUSATO 48 0.50% V/V	0.433 l.	0.40.30/l.	0.18.65	0. 5.30	0.23.95	28.00	13.03	0.312.06
11	GLIFUSATO 48 1.00% V/V	0.925 l.	0.40.30/l.	0.37.27	0. 5.30	0.42.57	28.00	13.03	0.354.68

6.2 EVALUACION SOBRE Piper sp.

Piper sp. es una de las malezas más distribuídas por toda la zona. Es resistente a los herbicidas e incluso es de difícil control manual. Es hospedante de nemátodos fitopatógenos. Se desarrollo ca si en cualquier tipo de suelo y condición del cultivo.

Los análisis estadísticos realizados sobre las variables: días de acción y grados de control, muestran alta significancia entre herbicidas y dosis, en ambas variables respectivamente. Por lo anterior, se procedió a realizar pruebas de medias (Tukey) que aparecen en el cuadro 8, para determinar estadísticamente los mejores tratamientos.

El cuadro 8 presenta los días de acción y grados de control de los tratamientos evaluados sobre Piper sp. Los períodos de acción variaron de 42 a 21 días, ninguno de los tratamientos logró erradicar esta maleza.

El tratamiento paraquat 24 al 0.5% v/v + ametrina 80 al 0.48% p/v fue el que mejor período de acción ejerció, seguido por ametrina 80 al 0.72% p/v, paraquat 24 al 0.8% v/v y glifosato 48 al 1% v/v. Ver gráfica 4.

El tratamiento paraquat 24 al 0.8% v/v fue el que mejor grado de control presentó, seguido de paraquat 24 al 0.5% v/v + ametrina 80 al 0.48% p/v, (gráfica 5). Aunque paraquat 24 al 0.8% v/v presentó mejor grado de control que paraquat 24 al 0.5% v/v + ametrina 80 al 0.48% p/v, el período de acción de este último fué más prolongado, manteniendo el grado más elevado durante el experimento.

Es notorio que existe un efecto sinérgico entre paraquat 24 al 0.5% v/v y ametrina al 0.48% p/v, debido a que la mezcla de éstos fué más efectiva y prolongada su acción que cada herbicida por separado.

Los tratamientos glifosato 80 al 0.5% v/v y al 1% v/v, diurón 80 al 0.18% y 0.36% p/v, presentaron menor grado de control que el testigo manual, sin embargo, sí poseen mayor período de control que el testigo manual, lo que indica que esta maleza es ligeramente afecta da por estos herbicidas.

La gráfica 6, presenta el comportamiento del grado de control de los 4 mejores tratamientos durante el experimento. Se observa que paraquat 24 al 0.5% v/v + ametrina 80 al 0.48% p/v, presenta una mejor conducta a partir de los 14 días después de la aplicación que el paraquat 24 al 0.8% v/v (ver cuadro 24). Los tratamientos evaluados, decrecen en su control a partir de los 28 y 35 días después de la aplicación hasta anularse a los 42 días.

Los tratamientos de paraquat 24 al 0.5% v/v, diurón 80 al 18% p/v y paraquat 24 al 0.8% v/v fueron los más económicos en la protección de una hectárea al año. Sin embargo, el efecto de diurón 80 es muy pobre, lo que hace requerir mayor número de ciclos al año. Cuadro 9.



Cuadro 6. Análisis de varianza de la variable días de acción sobre Piper sp.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA
Bloques	2	13.06	6.53	1.38 NS
Herbicida	4	375.66	93.91	19.96 **
Dósis	1	276.03	276.03	58.50 **
Interacción de ler. orden:				
Herbicida-dósis	4	434.46	108.61	23.02 **
Error	18	84.93	4.71	
TOTAL	29	1184.16		

NS = No significativo Coeficiente de variación: 6.42

** = Significativo al 1%

Cuadro 7. Análisis de varianza de la variable grados de control sobre Piper sp.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA
Bloques	2	5.96	2.98	0.47 NS
Herbicida	4	1602.62	400.65	63.65 **
Dósis	1	1240.95	1240.95	197.14 **
Lectura	11	57989.83	5271.80	837.49 **
Interacción de ler. orden:				
Herbicida-dósis	4	1079.80	269.95	92.89 **
Herbicida-lectura	44	4614.20	104.86	16.66 **
Dósis-lectura	11	2004.69	182.24	28.95 **
Interacción de 2do. orden:				
Herbicida-dósis	44	2295.54	52.17	8.29 **
Error	238	1498.14	6.29	
TOTAL	359	72331.77		

NS = No significativo Coeficiente de variación: 28.98

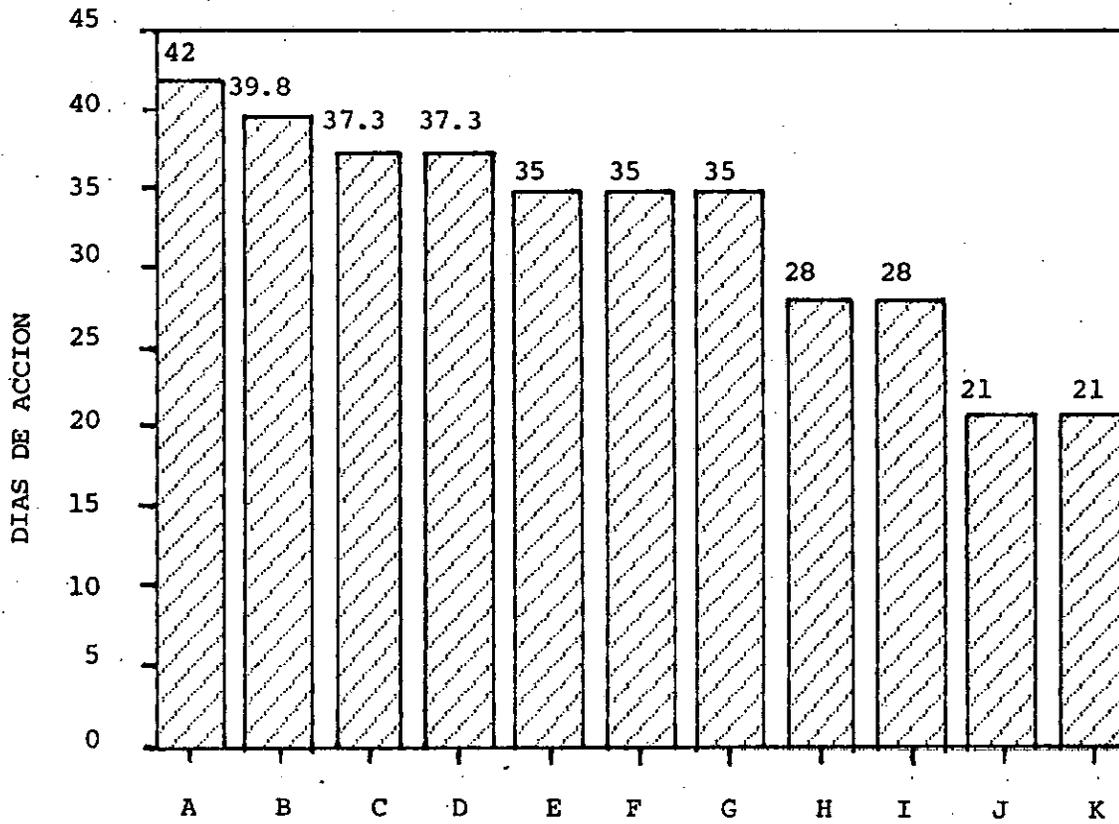
** = Significativo al 1%

CUADRO No 8
GRADO DE CONTROL Y DIAS DE ACCION DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS
SOBRE Piper

No.	TRATAMIENTOS	PERIODO DE CONTROL (DIAS)	GRADO DE CONTROL PROMEDIO
1	PARAQUAT 24 0.80 % V/V	37.33 AB*	32.74 A*
2	PARAQUAT 24 + 0.50 % V/V AMETRINA 80 0.48 % P/V	42.00 A	28.22 B
3	PARAQUAT 24 0.50 % V/V	35.00 B	19.75 C
4	AMETRINA 80 0.72 % P/V	39.60 AB	19.22 C
5	AMETRINA 80 0.48 % P/V	35.00 B	14.23
6	TESTIGO	21.00	16.15
7	GLIFOSATO 48 1.00 % V/V	37.33 AB	15.15
8	GLIFOSATO 48 0.50 % V/V	35.00 B	13.06
9	DIURON 80 0.18 % P/V	28.00 C	10.55
10	DIURON 80 0.36 % P/V	28.00 C	10.10
11	PARAQUAT 24 + 0.50 % V/V DIURON 80 0.18 % P/V	21.00	8.40

*: PRUEBA DE TUKEY AL 1%
TRATAMIENTOS CON LA MISMA
LETRA SON IGUALES
ESTADISTICAMENTE

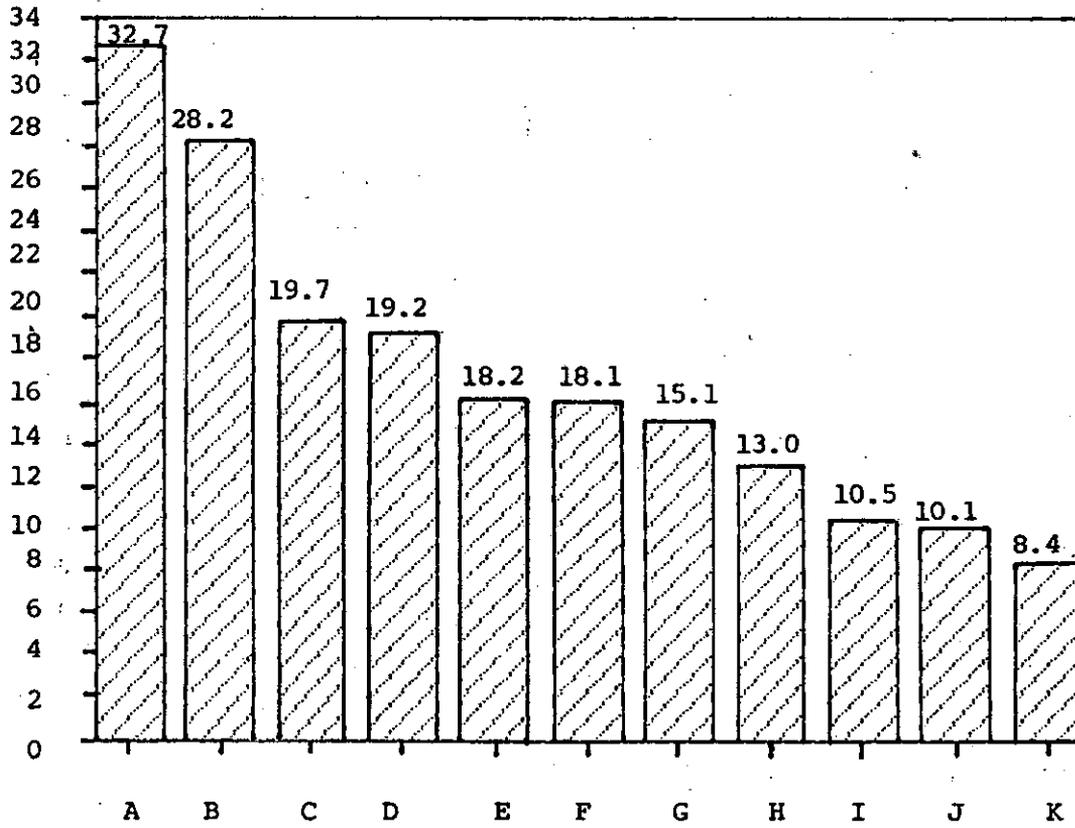
GRADO DE CONTROL	PORCENTAJE DE CONTROL
90	100 %
60	75 %
45	50 %
30	25 %
0	0 %



TRATAMIENTOS

- | | | | |
|---|---|---|---|
| A | Paraquat 24 0.5% c/v +
Ametrina 80 0.48% p/v | G | Glifosato al 0.5% v/v |
| B | Ametrina 80 0.72% p/v | H | Diurón 80 al 0.18% p/v |
| C | Paraquat 24 0.8% v/v | I | Diurón 80 al 0.36% p/v |
| D | Glifosato 48 1% v/v | J | Paraquat 24 al 0.5% v/v +
Diurón 80 al 0.18% p/v |
| E | Paraquat 24 0.5% v/v | K | Testigo manual |
| F | Ametrina 80 0.48% p/v | | |

Gráfica 4. Período de control de los tratamientos evaluados sobre Piper sp.



TRATAMIENTOS

- | | | | |
|---|---|---|--|
| A | Paraquat 24 0.8% v/v | G | Glifosato 1% v/v |
| B | Paraquat 24 0.5% v/v +
Ametrina 80 0.48% p/v | H | Glifosato 80 0.5% v/v |
| C | Paraquat 24 0.5% v/v | I | Diurón 80 0.18% v/v |
| D | Ametrina 80 0.72% p/v | J | Diurón 0.36% v/v |
| E | Ametrina 80 0.48% p/v | K | Paraquat 24 0.50% v/v +
Diurón 80 0.18% p/v |
| F | Testigo manual | | |

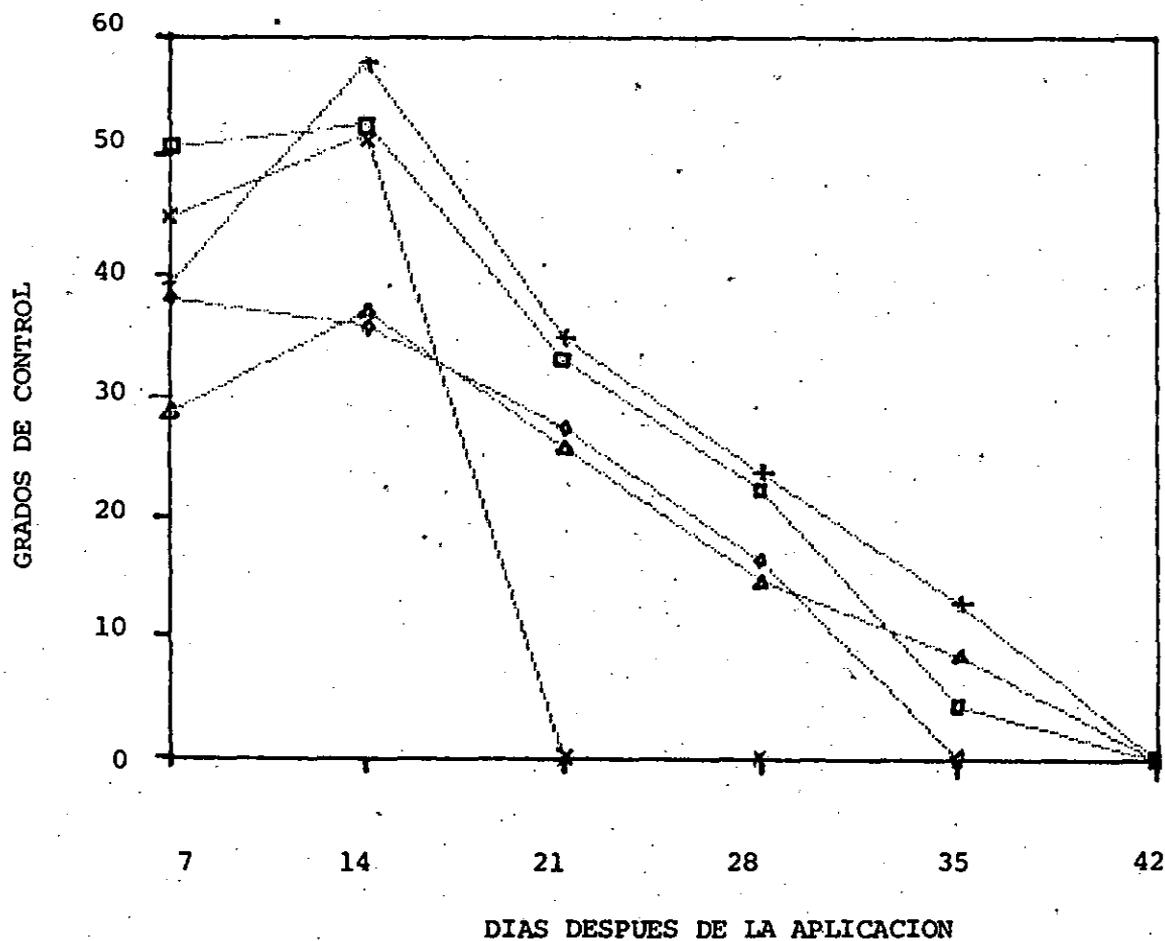
GRADO CONTROL

90
60
45
30
0

PORCENTAJE CONTROL

100%
75%
50%
25%
0%

Gráfica 5. Grados de control de los tratamientos evaluados sobre Piper sp.



□ A + B ◇ C △ D x TESTIGO

TRATAMIENTOS

- A. Paraquat 24 al 9.8% v/v
- B. Paraquat 24 al 65% v/v + Ametrina 80 al 0.48% p/v
- C. Paraquat 24 al 0.5% p/v
- D. Ametrina 80 al 0.48% p/v
- Testigo manual

Gráfica 6. Comportamiento del grado de control de los mejores 4 tratamientos sobre Piper sp. durante el experimento.

CUADRO No. 9

ANALISIS DE COSTOS DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS
SOBRE Piper sp.

No.	TRATAMIENTOS	DOSIS DE HERBICIDA POR ha.	PRECIO DEL HERBICIDA	COSTO DEL TRAT.	COSTO DE APLICACION	COSTO POR HECTAREA	DÍAS DE ACCION	CICLOS AL AÑO	COSTOS ha/año
1	PARAQUAT 24 0.50% V/V	0.463 l.	Q. 8.55/l.	0.3.96	Q. 5.30	Q. 9.26	35.00	10.42	Q. 96.48
2	DIURON 80 0.18% P/V	0.166 kg.	Q.13.62/kg.	0.296	Q. 5.30	Q. 7.56	28.00	13.03	Q. 98.50
3	PARAQUAT 24 0.80% V/V	0.740 l.	Q. 8.55/l.	0.6.33	Q. 5.30	Q.11.63	37.33	9.77	Q.113.62
4	TESTIGO MANUAL				Q. 6.56	Q. 6.56	21.00	17.35	Q.113.81
5	DIURON 80 0.36% P/V	0.333 kg.	Q.13.62/kg.	0.4.53	Q. 5.30	Q.9.83	28.00	13.03	Q.128.08
6	AMETRINA 80 0.48% P/V	0.444 kg.	Q.19.69/kg.	Q.8.74	Q. 5.30	Q.14.04	35.00	10.42	Q.146.29
7	PARAQUAT 24 0.50% V/V AMETRINA 80 0.48% P/V	0.463 l. 0.444 kg.	Q. 8.55/l. Q.19.69/kg.	0.12.70	Q. 5.30	Q.18.00	42.00	8.69	Q.156.42
8	AMETRINA 80 0.72% P/V	0.666 kg.	Q.19.69/kg.	0.13.11	Q. 5.30	Q.18.41	39.60	9.61	Q.176.92
9	PARAQUAT 24 0.50% V/V DIURON 80 0.18% P/V	0.463 l. 0.166 kg.	Q. 8.55/l. Q.13.62/kg.	0.6.22	Q. 5.30	Q.11.51	21.00	17.38	Q.200.04
10	GLIFOSATO 48 0.50% V/V	0.463 l.	Q.40.30/l.	0.18.65	Q. 5.30	Q.23.95	35.00	10.42	Q.249.55
11	GLIFOSATO 48 1.00% V/V	0.925 l.	Q.40.30/l.	Q.37.27	Q. 5.30	Q.42.57	37.33	9.77	Q.415.90

6.3 EVALUACION SOBRE Paspalum notatum:

Paspalum notatum es la gramínea más diseminada dentro del cultivo, desarrollándose en área con baja densidad poblacional, donde se permite el ingreso de la luz.

La maleza fué controlada por períodos de 74.66 a 52 días por los tratamientos evaluados. Fué erradicada por los tratamientos glifosato 48, ambas dosis, paraquat 24 al 0.8% v/v, paraquat 24 al 0.5% v/v + ametrina 80 al 0.48% p/v y paraquat 24 al 0.5% v/v + diurón 80 al 0.18% p/v. Las áreas donde fué erradicado Paspalum notatum fueron invadidas por Cyperus rotundus, Phylodendron sp. y Panicum sp.

Los análisis de varianza realizados sobre las variables días de acción, cuadro 10 y grados de control, cuadro 11, muestran la existencia de diferencias significativas entre herbicidas y dosis en ambas variables. En el cuadro 12 se puede observar las pruebas de medias (Tukey) que se efectuaron para determinar estadísticamente los mejores tratamientos.

En cuadro 12 presenta los grados de control y días de acción de los tratamientos evaluados sobre Paspalum notatum. Los tratamientos que presentaron el mejor período de acción fueron paraquat 24 al 0.5% v/v + ametrina 80 al 0.48% p/v y glifosato 48 al 0.5% v/v. Seguidos por paraquat 24 al 0.8% v/v y glifosato 48 al 1% v/v. Gráfica 7.

El mejor grado de control fué efectuado por paraquat 24 al 0.5% v/v + ametrina 80 al 0.48% p/v (40.02), seguido de paraquat 24 al 0.8% v/v y paraquat 24 al 0.5% v/v + diurón 80 al 0.18% p/v. Gráfica 8. Se observa que existe un efecto sinérgico entre paraquat 24 con ametrina 80 y diurón 80.

La gráfica 9 muestra el comportamiento de los 4 mejores tratamientos durante el experimento. Observándose que a los 63 días después de la aplicación decrece el grado de control hasta anularse a los 84 días. (Ver cuadro 25).

El cuadro 13 presenta el análisis de costos, en el cual se muestra que el tratamiento con paraquat 24 al 0.8% v/v, es el más económico seguido por paraquat 24 al 0.5% v/v + diurón 80 al 18% p/v, Q. 58.73 y Q. 62.03 ha/año, respectivamente.

Cuadro 10. Análisis de varianza de la variable días de acción sobre Paspalum notatum.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA
Bloques	2	9.80	4.90	0.35 NS
Herbicida	4	3942.86	985.71	70.54 **
Dosis	1	276.03	276.03	19.75 **
Interacción de ler. orden:				
Herbicida-dosis	4	1022.46	255.61	18.29 **
Error	18	251.53	13.97	
TOTAL	29	5502.70		

NS = No significativo

Coefficiente de variación: 6.43

** = Significativo al 1%

Cuadro 11. Análisis de varianza de la variable grados de control sobre Paspalum notatum.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA
Bloques	2	1223.83	611.91	14.72 **
Herbicida	4	28350.77	7987.69	170.55 **
Dosis	1	1486.87	1486.87	35.78 **
Lectura	11	112536.70	10230.60	246.18 **
Interacción de ler. orden:				
Herbicida-dosis	4	1865.42	467.10	11.24 **
Herbicida-lectura	44	15482.89	351.88	8.47 **
Dosis-lectura	11	1742.88	158.44	3.81 **
Interacción de 2do. orden:				
Herb.-dosis-lect.	44	6607.73	150.17	3.61 **
Error	238	9890.57	41.55	
TOTAL	359	179190.71		

** = Significativo al 1%

Coefficiente de variación: 27.67

CUADRO No. 12

GRADO DE CONTROL Y DIAS DE ACCION DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS

SOBRE Paspalum notatum.

No.	TRATAMIENTOS	PERIODO DE CONTROL (DIAS)	GRADO DE CONTROL PROMEDIO
1	PARAQUAT 24 + 0.50 % V/V AMETRINA 80 0.48 % P/V	74.66 A	40.02 A*
2	PARAQUAT 24 0.80 % V/V	72.33 AB	34.43 B
3	PARAQUAT 24 + 0.50 % V/V DIURON 90 0.18 % P/V	67.66 AB*	32.91 B
4	GLIFOSATO 48 0.50 % V/V	74.66 A	24.33 C
5	PARAQUAT 24 0.50 % V/V	49.00	23.32 C
6	GLIFOSATO 48 1.00 % V/V	63.00 B	22.83 C
7	AMETRINA 80 0.72 % P/V	53.66 C	14.92
8	AMETRINA 80 0.48 % P/V	42.00	14.21
9	DIURON 80 0.36 % P/V	42.00	13.95
10	DIURON 90 0.18 % P/V	42.00	11.50
11	TESTIGO	21.00	3.50

* : PRUEBA DE TUKEY AL 1%

TRATAMIENTOS CON LA MISMA LETRA SON ESTADISTICAMENTE IGUALES

GRADO DE CONTROL

PORCENTAJE DE CONTROL

90

100 %

60

75 %

45

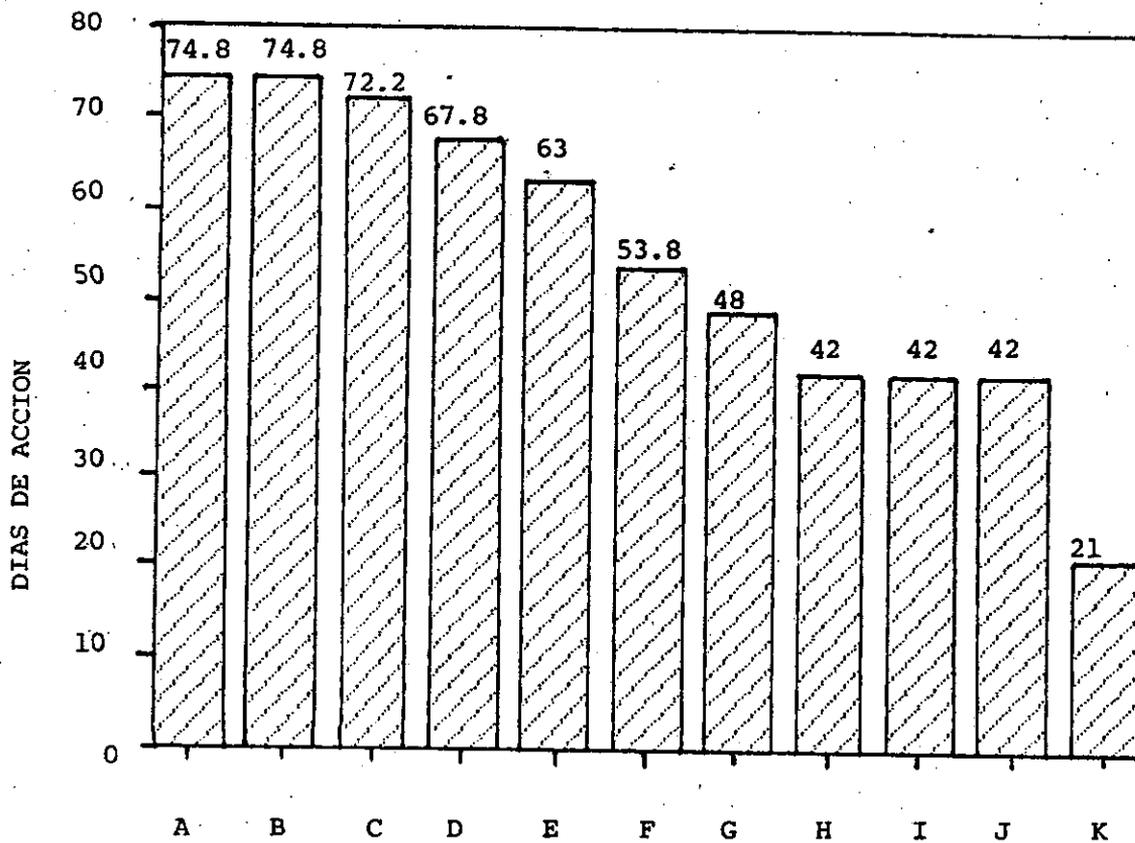
50 %

30

25 %

0

0 %



TRATAMIENTOS

A Paraquat 24 0.5% v/v +
Ametrina 80 0.48% p/v

B Glifosato 48 0.5% v/v

C Paraquat 24 0.8% v/v

D Paraquat 24 0.5% v/v +
Diurón 80 0.18% p/v

E Glifosato 48 1% v/v

F Ametrina 80 0.72% p/v

G Paraquat 24 0.5% v/v

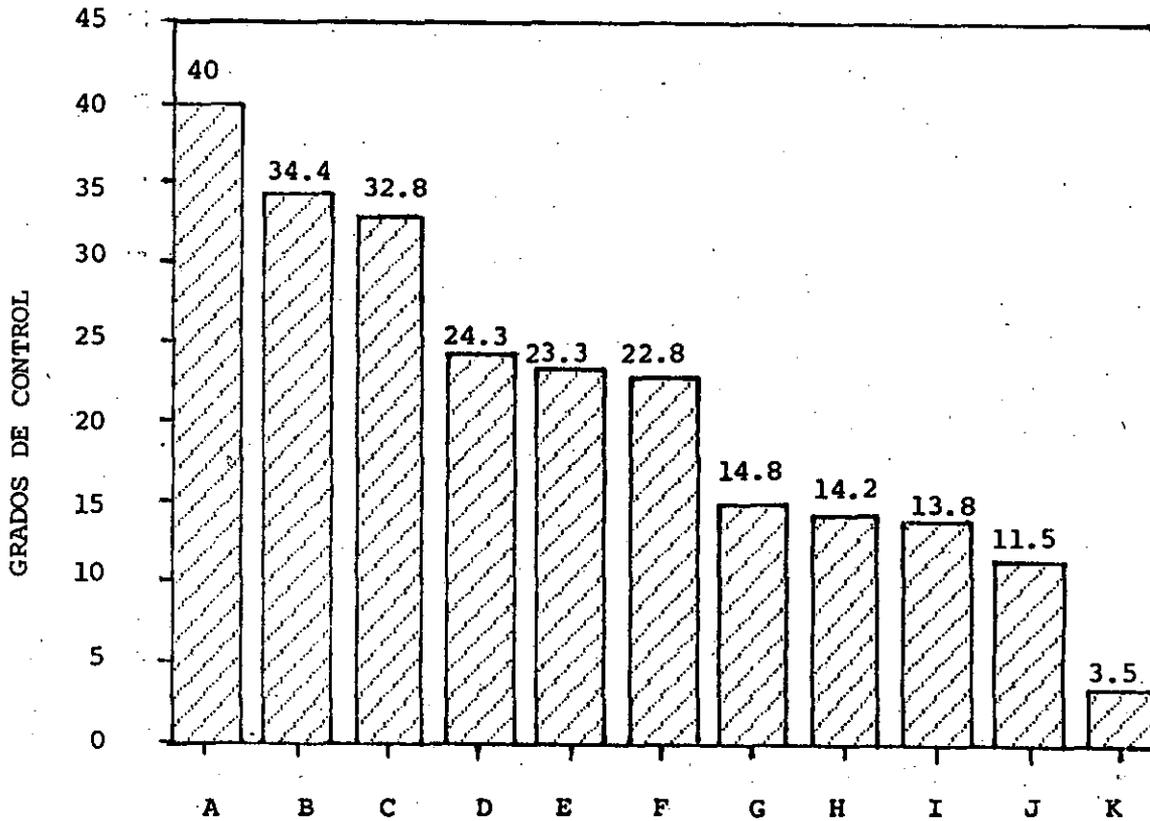
H Ametrina 0.48% p/v

I Diurón 80 0.36% p/v

J Diurón 80 al 0.18% p/v

K Testigo manual

Gráfica 7. Período de control de los tratamientos evaluados sobre Paspalum notatum.

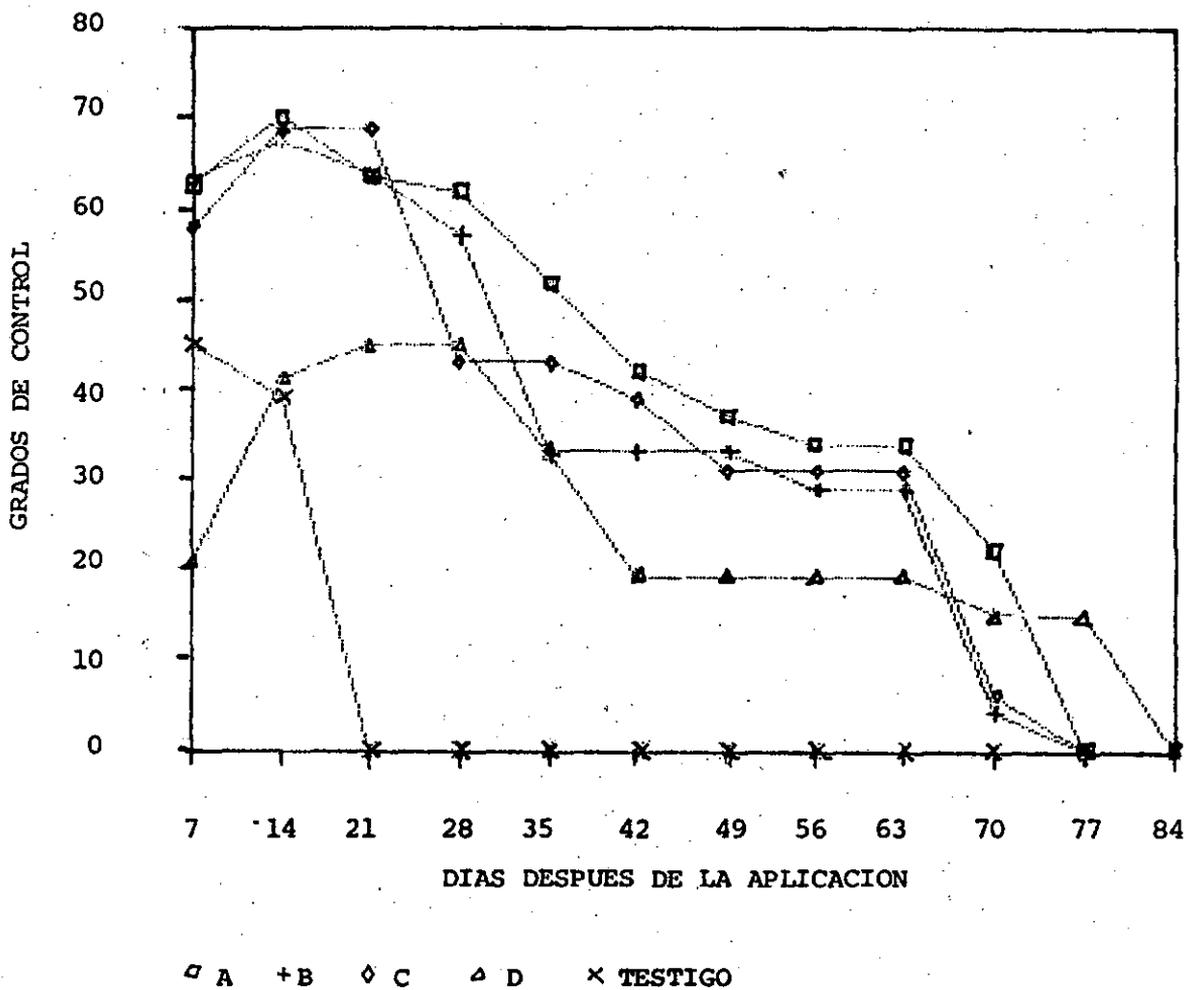


TRATAMIENTOS

A Paraquat 24 0.5% v/v +
Ametrina 80 0.48% p/v
B Paraquat 24 0.8% v/v
C Paraquat 24 0.5% v/v +
Diurón 80 0.18% p/v
D Glifosato 48 0.5% p/v
E Paraquat 24 0.5% v/v

F Glifosato 48 1% v/v
G Ametrina 80 0.72% p/v
H Ametrina 80 0.48% p/v
I Diurón 80 0.36% p/v
J Diurón 80 0.18% p/v
K Testigo manual

Gráfica 8. Grados de control de los tratamientos evaluados sobre Paspalum notatum.



- A Paraquat 24 0.5% v/v +
Ametrina 80 0.48% p/v
 - B Glifosato 80 0.5% v/v
 - C Paraquat 24 0.8% v/v
 - D Paraquat 24 0.05% v/v +
Diurón 80 0.18% p/v
- Testigo manual

Gráfica 9. Comportamiento de los grados de control de los 4 mejores tratamientos sobre Paspalum notatum durante el experimento.

CUADRO No. 13

ANÁLISIS DE COSTOS DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS
 SOBRE *Paspalum notatum*.

No.	TRATAMIENTOS	DOSIS DE HERBICIDA POR ha.	PRECIO DEL HERBICIDA	COSTO DEL TRAT.	COSTO DE APLICACION	COSTO POR HECTAREA	DIAS DE ACCION	CICLOS AL AÑO	COSTOS ha/año
1	PARAQUAT 24 0.80% V/V	0.740 l.	Q. 8.55/l.	Q. 6.33	Q. 5.30	Q. 11.63	72.23	5.05	Q. 58.73
2	PARAQUAT 24 0.50% V/V DIURON 80 0.18% F/V	0.463 l. 0.166 kg.	Q. 8.55/l. Q. 13.62/kg.	Q. 6.22	Q. 5.30	Q. 11.51	67.66	5.39	Q. 62.03
3	DIURON 80 0.18% P/V	0.166 kg.	Q. 13.62/kg.	Q. 2.96	Q. 5.30	Q. 7.56	42.00	8.69	Q. 65.69
4	PARAQUAT 24 0.50% V/V	0.463 l.	Q. 8.55/l.	Q. 3.96	Q. 5.30	Q. 9.26	49.00	7.44	Q. 68.89
5	DIURON 80 0.36% P/V	0.333 kg.	Q. 13.62/kg.	Q. 4.53	Q. 5.30	Q. 9.83	42.00	8.69	Q. 85.42
6	PARAQUAT 24 0.50% V/V AMETRINA 80 0.48% P/V	0.463 l. 0.444 kg.	Q. 8.55/l. Q. 19.69/kg.	Q. 12.70	Q. 5.30	Q. 18.00	74.66	4.89	Q. 86.40
7	TESTIGO MANUAL				Q. 6.56	Q. 6.56	21.00	7.35	Q. 113.61
8	GLIFOSATO 48 0.50% V/V	0.463 l.	Q. 40.30/l.	Q. 18.65	Q. 5.30	Q. 23.95	74.66	4.88	Q. 116.87
9	AMETRINA 80 0.48% P/V	0.444 kg.	Q. 19.69/kg.	Q. 8.74	Q. 5.30	Q. 14.04	42.00	8.69	Q. 122.00
10	AMETRINA 80 0.72% P/V	0.666 kg.	Q. 19.69/kg.	Q. 13.11	Q. 5.30	Q. 18.41	53.66	6.8	Q. 125.92
11	GLIFOSATO 48 1.00% V/V	0.925 l.	Q. 40.30/l.	Q. 37.27	Q. 5.30	Q. 42.57	63.00	5.79	Q. 246.48

6.4 EVALUACION SOBRE Monstera grandifolia

Monstera grandifolia es una especie de hábito envolvente, que llega a competir en nutrientes, luz y humedad con el hijo del banano. Se desarrollo en toda el área.

Los análisis estadísticos realizados sobre las variables días de acción y grados de control, muestras alta significancia entre herbicidas y dosis en ambas variables (cuadros 14 y 15), respectivamente. Por lo anterior se procedió a realizar pruebas de medias (Tukey), (Cuadro 16) para determinar estadísticamente los mejores tratamientos.

El cuadro 16 muestra los grados de control y días de acción de los tratamientos utilizados sobre Monstera grandifolia. Siendo tratamientos paraquat 24 al 0.5% + ametrina 80 al 0.48% p/v y ametrina 80 al 0.72% p/v los que presentaron el mejor período de acción (gráfica 10), seguidos de glifosato 48 al 1% y 0.5% v/v y diurón 80 al 0.36% p/v. El mejor grado de control fue ejercido por paraquat 24 al 0.5% v/v + ametrina 80 al 0.48% p/v y glifosato 48 al 1% v/v (gráfica 11). Aunque este último presenta un mejor período de acción, son iguales estadísticamente. Las mezclas de paraquat 24 al 0.5% v/v con ametrina 80 al 0.48% p/v y con diurón 80 al 1.18% p/v fueron más eficaces en el control de Monstera grandifolia que cada herbicida por separado. Paraquat 24 al 0.5% y 0.8% v/v, controlaron por 35 días a esta especie, causándole defoliación total. Sin embargo, luego de los 35 días, los rebrotes cubrieron la parcela neta y comenzaron a invadir otras parcelas.

La gráfica 12 muestra el comportamiento de los grados de control sobre Monstera grandifolia, durante el experimento, en la cual se observa que glifosato 80 al 1% v/v erradicó la maleza, luego ésta fue invadida por Cyperus rotundus, Panicum sp. y Phylodendron sp., declinando el grado de control. En general, el control declina hasta los 58 a 63 días después de la aplicación. Ver cuadro 26.

El cuadro 17 presenta el análisis de costos, en donde aparece diu-
rón 80 al 0.18% y 0.36% p/v como los más económicos, seguidos por
paraquat 24 al 0.5% v/v + ametrina 80 al 0.48% p/v, Q. 54.58, Q.
58.88 y Q. 79.12 ha/año, respectivamente.

Cuadro 14. Análisis de varianza de la variable días de acción sobre Monstera grandifolia

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	
Bloques	2	91.46	45.73	0.96	NS
Herbicida	4	4076.80	1019.20	21.64	**
Dosis	1	2484.30	2484.30	52.25	**
Interacción de ler. orden:					
Herbicida-dosis	4	1476.53	369.13	7.76	**
Error	18	855.86	47.54		
TOTAL	29	8984.96			

NS = No significativo Coeficiente de variación: 11.23

** = Significativo al 1%

Cuadro 15. Análisis de varianza de la variable grados de control sobre Monstera grandifolia

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	
Bloques	2	59.18	29.59	0.88	NS
Herbicida	4	16898.58	4224.64	125.69	**
Dosis	1	10310.62	10310.62	306.75	**
Lectura	11	135014.35	12274.03	365.16	**
Interacción de ler. orden:					
Herbicida-dosis	4	3672.42	918.10	27.31	**
Herbicida-lectura	44	11658.47	264.96	7.88	**
Dosis-lectura	11	2981.48	271.04	8.06	**
Interacción de 2do. orden:					
Herb.-dosis-lect.	44	5205.69	118.31	3.52	**
Error	238	7999.81	33.61		
TOTAL	359	193800.64			

NS = No significativo Coeficiente de variación: 24.28

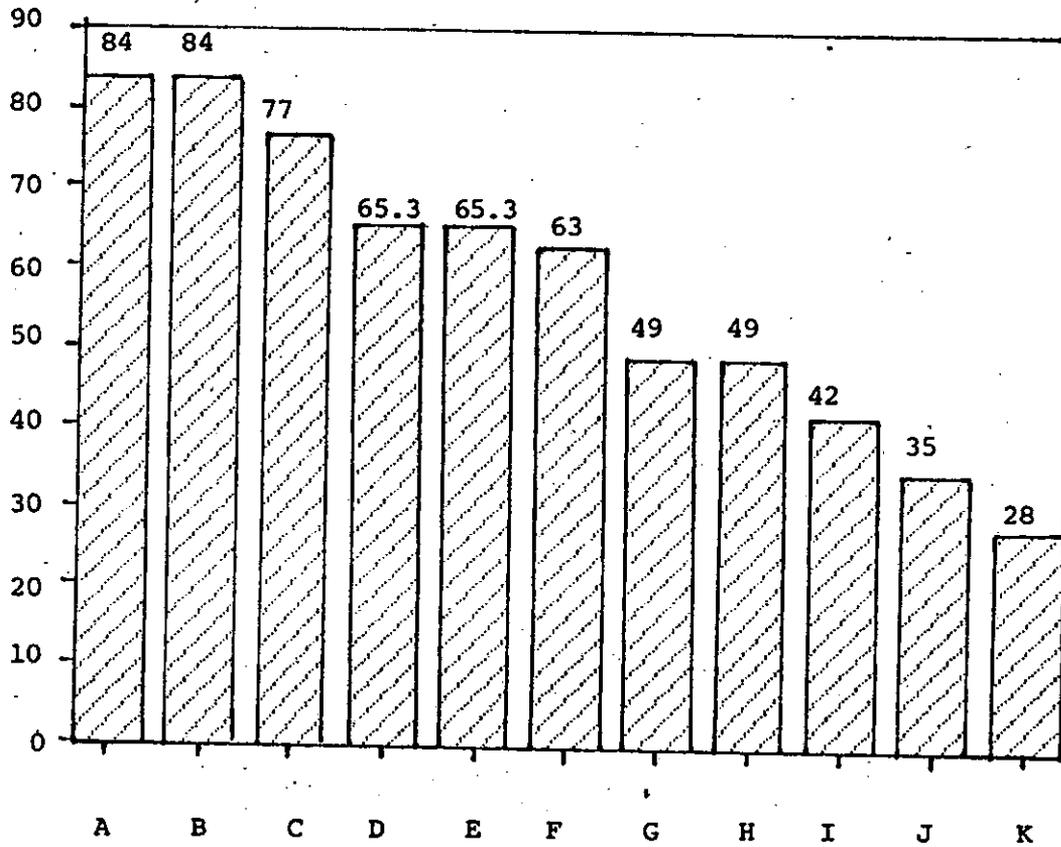
** = Significativo al 1%

GRADO DE CONTROL Y DIAS DE ACCION DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS
 CUADRO No. 16
 SOBRE *Monstera grandifolia*.

No	T R A T A M I E N T O	PERIODO DE CONTROL (DIAS)	GRADO DE CONTROL PROMEDIO
1	PARAQUAT 24 + 0.50 % V/V AMETRINA 80 0.48 % P/V	84.00 A*	38.65 A*
2	GLIFOSATO 48 1.00 % V/V	77.00 AB	37.98 A
3	AMETRINA 80 0.72 % P/V	84.00 A	33.61 B
4	PARAQUAT 24 + 0.50 % V/V DIURON 80 0.12 % P/V	49.00	21.26 C
5	AMETRINA 80 0.48 % P/V	49.00	20.09 C
6	DIURON 80 0.36 % P/V	65.33 B	18.65 C
7	DIURON 80 0.12 % P/V	63.00 C	18.18
8	GLIFOSATO 48 0.50 % V/V	65.33 B	17.52
9	PARAQUAT 24 0.80 % V/V	42.00	13.89
10	PARAQUAT 24 0.50 % V/V	35.00	10.99
11	TESTIGO	28.00	9.98

* : PRUEBA DE TUKEY AL 1%
 TRATAMIENTOS CON LA MISMA LETRA
 SON ESTADISTICAMENTE IGUALES

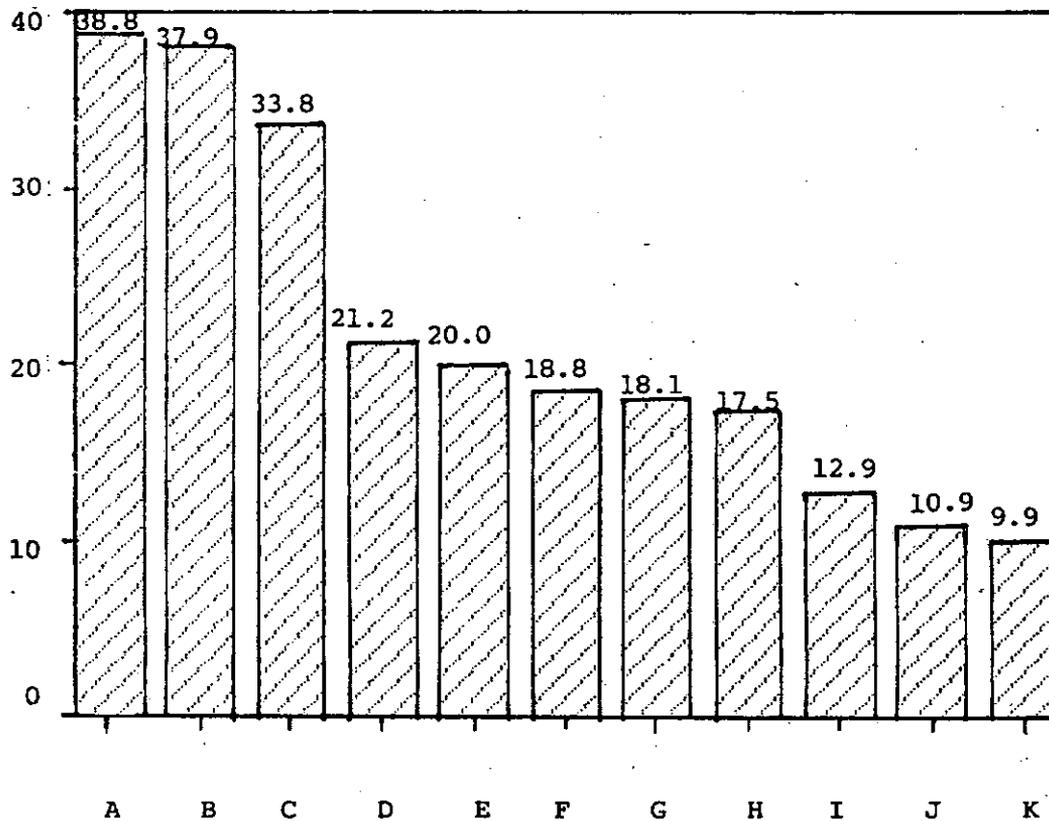
GRADO DE CONTROL	PORCENTAJE DE CONTROL
90	100 %
60	75 %
45	50 %
30	25 %
0	0 %



TRATAMIENTOS

- | | | | |
|---|---|---|---|
| A | Paraquat 24 0.5% v/v +
Ametrina 80 0.48% p/v | G | Paraquat 24 0.5% v/v +
Diurón 80 0.18% v/v |
| B | Ametrina 80 0.72% p/v | H | Ametrina 80 0.48% v/v |
| C | Glifosato 48 1% v/v | I | Paraquat 24 0.8% v/v |
| D | Diurón 80 0.36% p/v | J | Paraquat 24 0.5% v/v |
| E | Glifosato 48 0.5% v/v | K | Testigo manual |
| F | Diurón 80 0.18% p/v | | |

Gráfica 10. Período de control de los tratamientos evaluados sobre Monstera grandifolia.



TRATAMIENTOS

- | | | | |
|---|---|---|-----------------------|
| A | Paraquat 24 0.5% v/v +
Ametrina 80 0.48% p/v | F | Diurón 80 0.36% p/v |
| B | Glifosato 48 1% v/v | G | Diurón 80 0.18% p/v |
| C | Ametrina 80 0.72% p/v | H | Glifosato 80 0.5% v/v |
| D | Paraquat 24 0.8% v/v +
Diurón 80 0.18% p/v | I | Paraquat 24 0.8% v/v |
| E | Ametrina 80 0.48% p/v | J | Paraquat 24 0.5% v/v |
| | | K | Testigo manual |

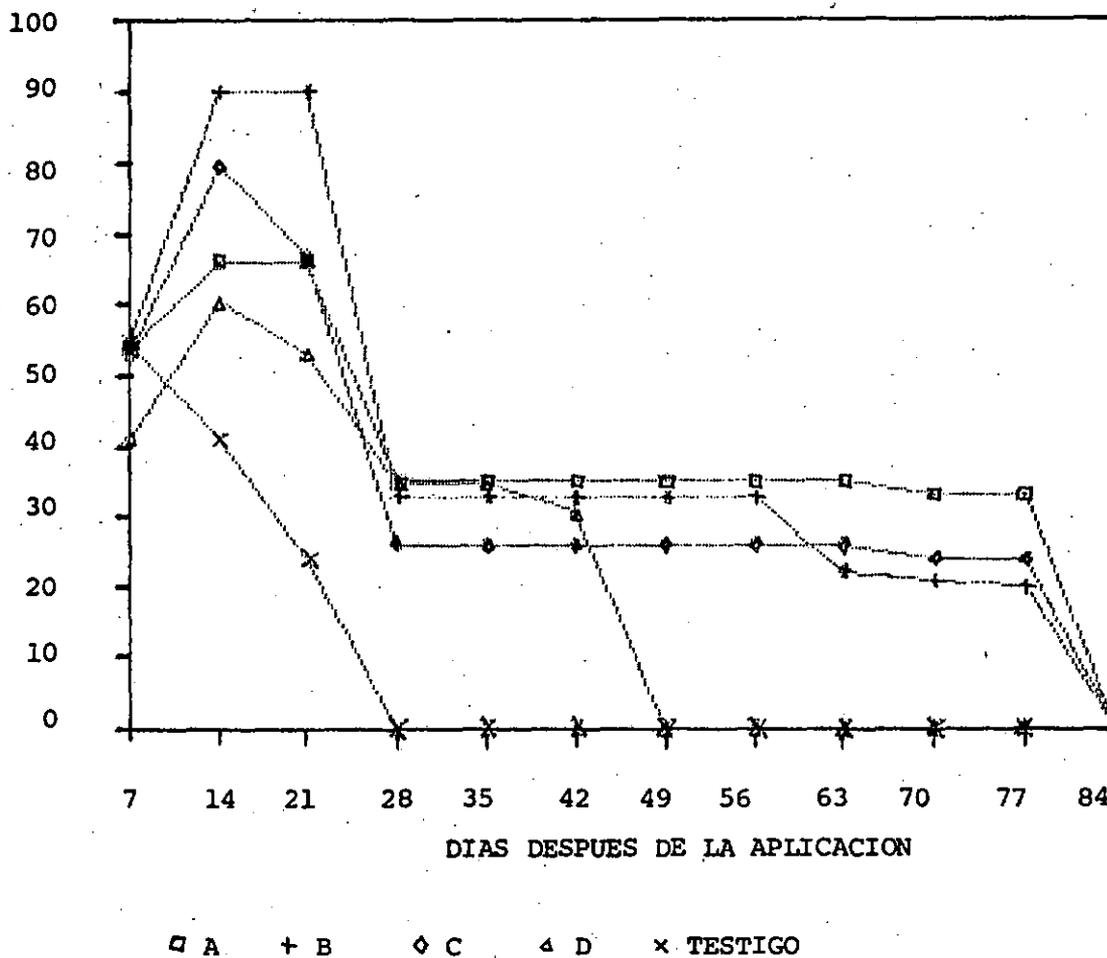
GRADOS CONTROL

90
60
45
30
0

PORCENTAJE CONTROL

100%
75%
50%
25%
0%

Gráfica 11. Grados de control de los tratamientos evaluados sobre Monstera grandifolia.



TRATAMIENTOS

A Paraquat 24 0.5% v/v + Ametrina 80 0.41% p/v

B Glifosato 48 1% v/v

C Ametrina 80 0.72% p/v

D Paraquat 24 0.50% v/v + Diurón 80 0.18% p/v

Testigo manual

Gráfica 12. Comportamiento de los grados de control de los 4 mejores tratamientos sobre Monstera grandifolia durante el experimento.

CUADRO No. 17

ANALISIS DE COSTOS DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS
SOBRE *Monstera grandifolia*.

No.	TRATAMIENTOS	DOSIS DE HERBICIDA POR ha.	PRECIO DEL HERBICIDA	COSTO DEL TRAT.	COSTO DE APLICACION	COSTO POR HECTAREA	DIAS DE ACCION	CICLOS AL AÑO	COSTOS ha/año
1	DIURON 20	0.36% P/V	0.333 kg.	0.13.62/kg.	0.4.53	0. 5.30	0.9.63	63.33	5.98 0. 54.84
2	GLURON 80	0.18% P/V	0.166 kg.	0.13.62/kg.	0.296	0. 5.30	0. 7.56	63.00	7.79 0. 58.88
3	PARAQUAT 24 ANETRINA 80	0.50% V/V 0.48% P/V	0.463 l. 0.444 kg.	0. 8.85/l. 0.19.69/kg.	0.12.70	0. 5.30	0.18.00	84.00	4.34 0. 78.12
4	ANETRINA 80	0.72% P/V	0.666 kg.	0.19.69/kg.	0.13.11	0. 5.30	0.18.41	84.00	4.34 0. 79.89
5	TRATAMIENTO MANUAL				0. 6.56	0. 6.56	28.00	13.03	0. 85.47
6	PARAQUAT 24 DIURON 80	0.50% V/V 0.18% P/V	0.463 l. 0.166 kg.	0. 8.85/l. 0.13.62/kg.	0.6.22	0. 5.30	0.11.51	49.00	7.44 0. 89.63
7	PARAQUAT 24	0.50% V/V	0.463 l.	0. 8.85/l.	0.3.96	0. 5.30	0. 9.26	35.00	10.42 0. 94.48
8	PARAQUAT 24	0.80% V/V	0.740 l.	0. 8.85/l.	0.6.33	0. 5.30	0.11.63	42.00	8.56 0.101.06
9	ANETRINA 80	0.48% P/V	0.444 kg.	0.19.69/kg.	0.8.74	0. 5.30	0.14.04	49.00	7.44 0.104.45
10	GLIFOSATO 48	0.50% V/V	0.463 l.	0.40.30/l.	0.18.65	0. 5.30	0.23.95	65.33	5.58 0.133.64
11	GLIFOSATO 48	1.00% V/V	0.925 l.	0.40.30/l.	0.37.27	0. 5.30	0.42.57	77.00	4.74 0.201.78

6.5 ANALISIS COMBINADO

Se realizaron análisis de varianza combinados sobre las variables días de acción (cuadro 18) y período de control (cuadro 19), considerando los experimentos efectuados sobre las 4 malezas como una serie de experimentos en el espacio.

El cuadro 18 muestra la existencia de diferencias significativas, los períodos de acción de los distintos herbicidas y dosis sobre cada maleza.

El cuadro 20 presenta los períodos de acción y grados de control de los tratamientos evaluados sobre las cuatro malezas. La prueba de medias (Tukey), mostró que los tratamientos paraquat 25 al 0.5% v/v + ametrina 80 al 0.48% p/v y ametrina 80 al 0.72% p/v resultaron ser los mejores tratamientos con 60.66 y 54.83 días de acción respectivamente, siendo iguales estadísticamente. Sin embargo, el tratamiento de paraquat 24 al 0.5% v/v + ametrina 80 al 0.48% p/v, posee mejor grado de control promedio. A los tratamientos anteriores les siguieron glifosato 48 al 1% v/v con 51.35 días de acción y paraquat 24 al 0.8% v/v con 47 días de acción.

El cuadro 19 muestra diferencias significativas de los grados de control de los distintos herbicidas, dosis y malezas, por lo que se realizaron pruebas de medias (Tukey) (cuadro 21), determinándose que las mezclas de paraquat poseen el mejor grado de control, las malezas Monstera grandifolia y Paspalum notatum las más susceptibles a los herbicidas.

El análisis de costos (cuadro 22), muestra que los tratamientos en los cuales se utilizaron los productos diurón 80 y paraquat 24 son los más baratos, aún más que el testigo manual. Los tratamientos en los cuales se utilizaron los herbicidas ametrina 80 y glifosato 48 son más caros, debido al alto costo del producto.

Cuadro 18. Análisis de varianza combinado de la variable días de acción.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA
Maleza	3	18912.36	6304.12	342.24 **
Bloques	8	143.73	17.96	0.98 NS
Herbicida	4	2094.75	523.68	28.43 **
Dósis	1	2000.83	2000.83	108.62 **
Interacción de 1er. orden:				
Herbicida-maleza	12	7208.71667	600.72	32.61 **
Dósis-maleza	3	1076.36	358.78	19.48 **
Herbicida-dósis	4	1171.91	292.97	15.91 **
Interacción de 2do. orden:				
Herb.-dósis-maleza	12	1957.55	163.12	8.86 **
Error	72	1326.26	18.42	
TOTAL	119	35892.50		

NS = No significativo

** = Significativo al 1%

Coficiente de variación: 9.68

Cuadro 19. Análisis de varianza combinado de la variable grados de control.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA
Maleza	3	65676.49	21892.16	922.28 **
Bloques	8	1371.41	171.42	7.22 **
Herbicida	4	20884.35	5221.08	219.96 **
Dosis	1	9082.60	9082.60	382.63 **
Lectura	11	367692.62	33426.60	1408.20 **
Interacción de				
1er. orden:				
Herbicida-dosis	4	2432.59	608.14	25.62 **
Herbicida-lectura	44	15956.56	362.64	15.28 **
Dosis-lectura	11	1786.46	162.40	6.84 **
Herbicida-maleza	12	32701.41	2725.11	114.80 **
Dosis-maleza	3	4184.23	1396.41	58.83 **
Maleza-lectura	33	30420.60	921.83	38.84 **
Interacción de				
2do. orden:				
Herbi.-Dosis-maleza	12	5243.36	436.94	18.41 **
Herbi.-Dosis-lectura	44	2801.67	63.67	2.68 **
Dosis-maleza-lectura	33	5522.81	167.39	7.05 **
Interacción de				
3er. orden:				
Herbi.-Dosis-Mal.-				
lectura	264	42544.25	161.15	6.79 **
Error	952	22597.65	23.73	
TOTAL	1439	630904.12		

** = Significancia al 1%

Coefficiente de variación: 28.78

GRADO DE CONTROL Y DIAS DE ACCION DE LOS TRATAMIENTOS

CUADRO No. 20

EVALUADOS EN FORMA COMBINADA

No	TRATAMIENTO	PERIODO DE CONTROL (DIAS)	GRADO DE CONTROL PROMEDIO
1	PARAQUAT 24 +0.50 % V/V AMETRINA 80 0.48 % P/V	60.66 A*	27.54 A*
2	GLIFOSATO 48 1.00 % V/V	51.35 B	19.70 B
3	PARAQUAT 24 0.80 % V/V	47.83 C	18.74 B
4	AMETRINA 80 0.72 % P/V	54.83 A	18.15 B
5	PARAQUAT 24 +0.50 % V/V DIURON 80 0.18 % P/V	43.16	18.10 B
6	PARAQUAT 24 0.50 % V/V	40.25	15.74 C
7	GLIFOSATO 48 0.50 % V/V	50.75 B	14.79 C
8	AMETRINA 80 0.48 % P/V	42.00	13.58 C
9	DIURON 80 0.36 % P/V	42.58	12.21
10	DIURON 80 0.18 % P/V	39.66	9.93
11	TESTIGO	24.50	2.90

* : PRUEBA DE TUKEY AL 1%

TRATAMIENTOS CON LA MISMA LETRA
SON ESTADISTICAMENTE IGUALES

GRADO DE CONTROL

PORCENTAJE DE CONTROL

90	100 %
60	75 %
45	50 %
30	25 %
0	0 %

Cuadro 21. Prueba de medias del análisis combinado del grado de control de los herbicidas y malezas.

HERBICIDA	MEDIA DE GRADO DE CONTROL	
Mezclas	23.03	A
Paraquat	17.34	B
Glifosato	17.25	B
Ametrina	19.89	B
Diurón	11.10	C

MALEZA	MEDIA DE GRADO DE CONTROL	
<u>Monstera</u>	23.87	A*
<u>Papalum</u>	23.29	A
<u>Phylodendron</u> sp.	11.89	B
<u>Piper</u> sp.	8.65	B

* Prueba de Tukey al 5% de significancia, tratamientos con la misma letra, son iguales estadísticamente.

CUADRO No. 22

ANALISIS DE COSTOS DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS

No.	TRATAMIENTOS	DOSIS DE HERBICIDA POR ha.	PRECIO DEL HERBICIDA	COSTO DEL TRAF.	COSTO DE APLICACION	COSTO POR HECTAREA	DIAS DE ACCION	CICLOS AL AÑO.	COSTOS ha/año	
1	DIURON 80	0.18% P/V	0.166 kg.	0.13.62/kg.	0.296	0. 5.30	0. 7.56	39.66	9.20	0. 69.57
2	PARAQUAT 24	0.50% V/V	0.463 l.	0. 8.55/l.	0.3.96	0. 5.30	0. 9.26	40.25	9.07	0. 83.97
3	DIURON 80	0.36% P/V	0.333 kg.	0.13.62/kg.	0.4.53	0. 5.30	0.9.83	42.58	8.57	0. 84.28
4	PARAQUAT 24	0.80% V/V	0.740 l.	0. 8.55/l.	0.6.33	0. 5.30	0.11.63	47.25	7.72	0. 89.84
5	PARAQUAT 24 DIURON 80	0.50% V/V 0.18% P/V	0.463 l. 0.166 kg.	0. 8.55/l. 0.13.62/kg.	0.6.22	0. 5.30	0.11.51	43.16	8.45	0. 97.34
6	TESTIGO MANUAL				0. 6.56	0. 6.56	24.50	14.89	0. 97.73	
7	PARAQUAT 24 AMETRINA 80	0.50% V/V 0.43% P/V	0.463 l. 0.444 kg.	0. 8.85/l. 0.19.69/kg.	0.12.70	0. 5.30	0.18.00	60.66	6.01	0.108.30
8	AMETRINA 80	0.48% P/V	0.444 kg.	0.19.69/kg.	0.8.74	0. 5.30	0.14.04	42.00	8.69	0.122.01
9	AMETRINA 80	0.72% P/V	0.666 kg.	0.19.69/kg.	0.13.11	0. 5.30	0.18.41	54.83	6.65	0.122.55
10	GLIFOSATO 48	0.50% V/V	0.463 l.	0.40.30/l.	0.18.65	0. 5.30	0.23.95	50.75	7.19	0.172.25
11	GLIFOSATO 48	1.00% V/V	0.925 l.	0.40.30/l.	0.37.27	0. 5.30	0.42.57	51.35	7.10	0.302.59

7. CONCLUSIONES.

- 7.1 Se acepta la hipótesis planteada, debido a que se encontraron diferencias significativas en las variables analizadas. Existen distintas selectividades por parte de los tratamientos evaluados sobre las cuatro malezas más importantes: Phylodendron sp., fué mejor controlada por paraquat 24 al 0.50% v/v; Piper sp., fue controlada en mejor forma por el tratamiento : paraquat 24 al 0.80% v/v; Paspalum notatum, fué mejor controlada por glifosato 48 en ambas dosis, paraquat 24 al 0.80% v/v y paraquat 24 en combinación con ametrina 80 y diurón 80. Y Monstera grandifolia la controlaron mejor paraquat 24 al 0.5% v/v + ametrina 80 al 0.48% p/v y glifosato 48 en ambas dosis.
- 7.2 Existen diferencias significativas entre los períodos de acción de los tratamientos evaluados, siendo los tratamientos paraquat 24 al 0.50% v/v + ametrina 80 al 0.48% p/v y ametrina 80 al 0.72% p/v los que presentaron los períodos más largos de acción.
- 7.3 Económicamente son más baratos los tratamientos que utilizan los herbicidas paraquat 24 y diurón 80. Siendo el primero más efectivo en el control de las malezas más importantes en el cultivo del banano. Los herbicidas ametrina 80 y glifosato 48, aunque son eficientes, sus costos de control son más elevados que los anteriores, debido al alto precio de los productos.

8. RECOMENDACIONES

- 8.1 En áreas donde Phylodendron sp. se desarrolla en forma dominante, aplicar el tratamiento paraquat 24 al 0.5% v/v, cada 35 días.
- 8.2 Zonas donde se encuentre Piper sp., aplicar el tratamiento paraquat 24 al 0.8% v/v, que es el que posee mejor período de acción y grado de control, aplicándolo cada 35 días.
- 8.3 Para el control de Paspalum notatum, aplicar paraquat 24 al 0.8% v/v, cada 50 días. Regular la población del cultivo en función del tipo de suelos y su fertilidad, para disminuir la población de Paspalum notatum y otras gramíneas dentro del cultivo.
- 8.4 Monstera grandifolia, puede ser controlada con el tratamiento de paraquat 24 al 0.5% v/v + ametrina 80 al 0.48% p/v cada 55 días.

9. BIBLIOGRAFIA

- 9.1 ACEITUNO JUAREZ, M.T. 1983. Estudio del control de malezas en caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) en el municipio de San Antonio Suchitepéquez, usando seis herbicidas en tres dosis. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 43 p.
- 9.2 AZURDIA P., C.A. 1984. La otra cara de las malezas. Tikalia (Gua.) 3(2):5-23.
- 9.3 CIBA-GEIGY. 1985. Herbicida Gesapax; información técnica. Basilea, Suiza. 4 p.
- 9.4 CRUZ, J.R. DE LA. 1976. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala, basado en el sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
- 9.5 DU-PONT (GUA). 1983. Herbicida Karmex; informe técnico. Guatemala. 11 p.
- 9.6 FURTICK, W.R.; ROMANOWSKY, R.R. 1973. Manual de métodos de investigación de malezas. Or., Universidad de Oregón/Centro Internacional de Protección de Plantas. 64 p.
- 9.7 GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1972. Atlas nacional de Guatemala. Guatemala. p. 650-652.
- 9.8 _____. 1976. Diccionario geográfico de Guatemala. 2 ed. Guatemala. v. 2, 1625 p.
- 9.9 _____. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. 1983. Tarjetas de registro; estación meteorológica Playitas Pawnee. Guatemala.
- Sin publicar.
- 9.10 HERNANDEZ ZENTENO, J.A. 1986. Determinaciones taxonómicas de las malezas asociadas con el cultivo del banano que son hospedantes de nemátodos fitoparasíticos en Morales, Izabal. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 48 p.
- 9.11 IDIGORAS LAVARREDA, B.A. 1981. Estudio comparativo de productos herbicidas usados en el control de malezas en el cultivo del plátano (Musa paradisiaca L.). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 21 p.

- 9.12 MARTINEZ OVALLE, M. DE J. 1978. Estudio taxonómico y económico de las malezas de la costa sur de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 64 p.
- 9.13 _____ . 1987. Control de malezas; [Curso Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía]. Guatemala, s.n.t. sp.
Sin publicar.
- 9.14 OBIOLS, R. 1975. Mapa climatológico preliminar de la república de Guatemala; según el sistema Thorntwaite. Guatemala, Instituto Geográfico Militar. Esc. 1:1,000,000. Color.
- 9.15 PEREZ, L.E. 1975. Identificación de las especies de nemátodos asociados al cultivo del banano (Musa sapientum L.) y otras musáceas en la zona de Morales y Entre Ríos, departamento de Izabal. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 41 p.
- 9.16 SIMMONS, CH.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación y reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
- 9.17 STANDLEY, P.C.; et al. 1952. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago Natural History Museum. v. 24, pt. I, II y III.
- 9.18 VASQUEZ JORDAN, H.A. 1987. Determinación de las principales malezas asociadas al cultivo del banano (Musa sapientum L.) y su condición de hospedantes a Pseudomonas solanacearum raza 2, en la región nor-atlántica de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 98 p.
- 9.19 ZAPAROLLI TORRES, E.P. 1983. Comparación de once métodos para determinar el grado de control de malezas a través de la evaluación de seis herbicidas en caña de azúcar (Saccharum officinarum L.). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 98 p.

La Bz.
[Handwritten Signature]



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
Centro de
Documentación
e Información
Agrícola
FACULTAD DE AGRONOMÍA

APENDICE

CUADRO No 23 GRADOS DE CONTROL DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS DURANTE EL EXPERIMENTO
 SOBRE *Phylodendron* sp.

No.	TRATAMIENTOS	DIAS DESPUES DE LA APLICACION					
		7	14	21	28	35	42
1	PARAQUAT 24 0.50 % V/V	52.86	56.66	46.91	44.93	23.85	0.00
2	PARAQUAT 24 + OMETRINA 80 0.48 % P/V	53.89	53.94	46.92	41.15	28.77	0.00
3	OMETRINA 80 0.72 % P/V	31.48	46.91	39.14	35.21	21.14	0.00
4	PARAQUAT 24 + DIURON 80 0.18 % P/V	49.89	46.92	43.07	28.77	0.00	0.00
5	PARAQUAT 24 0.80 % V/V	45.08	47.02	39.23	30.78	4.30	0.00
6	OMETRINA 80 0.48 % P/V	26.78	48.94	30.99	21.14	12.92	0.00
7	TESTIGO	53.00	41.50	23.85	0.00	0.00	0.00
8	DIURON 80 0.36 % P/V	20.78	35.00	30.78	18.43	0.00	0.00
9	GLIFOSATO 48 1.00 % V/V	36.27	35.00	21.14	0.00	0.00	0.00
10	GLIFOSATO 48 0.50 % V/V	19.83	37.23	14.75	0.00	0.00	0.00
11	DIURON 80 0.18 % P/V	18.07	30.29	4.30	4.30	0.00	0.00

GRADO DE CONTROL	PORCENTAJE DE CONTROL
90	100 %
60	75 %
45	50 %
30	25 %
0	0 %

CUADRO No 24

GRADOS DE CONTROL DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS DURANTE EL EXPERIMENTO

SOBRE Piper sp.

DIAS DESPUES DE LA APLICACION

No.	TRATAMIENTOS	7	14	21	28	35	42
1	PARAQUAT 24 0.80 % V/V	50.87	52.76	33.21	22.59	4.30	0.00
2	PARAQUAT 24 + AMETRINA 90 0.48 % P/V	39.23	57.94	35.21	24.04	12.92	0.00
3	PARAQUAT 24 0.50 % V/V	38.27	35.97	27.70	16.59	0.00	0.00
4	AMETRINA 90 0.72 % P/V	28.77	37.14	26.06	14.75	8.61	0.00
5	AMETRINA 90 0.48 % P/V	26.56	30.78	25.30	14.75	0.00	0.00
6	TESTIGO	45.01	51.91	0.00	0.00	0.00	0.00
7	GLIFOSATO 49 1.00 % V/V	26.56	32.70	30.78	26.56	4.30	0.00
8	GLIFOSATO 49 0.50 % V/V	21.14	27.70	16.59	12.92	0.00	0.00
9	DIURON 90 0.18 % P/V	26.56	23.85	12.92	0.00	0.00	0.00
10	DIURON 90 0.36 % P/V	21.14	26.56	12.92	0.00	0.00	0.00
11	PARAQUAT 24 + DIURON 90 0.18 % P/V	23.85	26.56	0.00	0.00	0.00	0.00

GRADO DE CONTROL

PORCENTAJE DE CONTROL

90

100 %

60

75 %

45

50 %

30

25 %

0

0 %

CUADRO No. 25 GRADOS DE CONTROL DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS DURANTE EL EXPERIMENTO
 SOBRE *Paspalum noctatum*

No.	TRATAMIENTOS	DIAS DESPUES DE LA APLICACION											
		7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
1	PARAQUAT 24 +0.50 % V/V AMETRINA 80 0.68 % P/V	42.59	70.00	63.75	61.9	51.83	42.07	37.22	33.88	33.88	22.14	0.00	0.00
2	PARAQUAT 24 0.90 % V/V	63.43	67.42	63.92	54.99	33.21	33.21	33.21	28.77	28.77	4.30	0.00	0.00
3	PARAQUAT 24 +0.50 % V/V DIURON 80 0.18 % P/V	57.85	66.83	48.25	43.07	42.99	39.15	30.99	30.99	30.99	6.14	0.00	0.00
4	GLIFOSATO 48 0.50 % V/V	20.75	41.15	44.94	44.94	33.00	19.30	19.30	19.30	19.30	14.99	14.89	0.00
5	PARAQUAT 24 0.50 % V/V	59.22	61.24	55.07	48.93	27.70	27.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	GLIFOSATO 48 1.00 % V/V	24.46	44.14	43.07	37.22	30.78	30.78	30.78	30.78	0.00	0.00	0.00	0.00
7	AMETRINA 80 0.72 % P/V	21.52	39.85	31.00	28.07	26.04	21.14	10.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	AMETRINA 80 0.48 % P/V	21.52	47.01	39.06	37.14	12.92	12.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	DIURON 80 0.36 % P/V	18.04	44.99	39.23	39.14	26.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	DIURON 80 0.18 % P/V	39.13	39.26	22.01	22.01	16.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	TESTIGO	45.01	39.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

GRADO DE CONTROL

PORCENTAJE DE CONTROL

90

100 %

60

75 %

45

50 %

30

25 %

0

0 %

CUADRO No. 26

GRADOS DE CONTROL DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS DURANTE EL EXPERIMENTO

SOBRE *Monstera grandifolia*.

No	TRATAMIENTO	DIAS DESPUES DE LA APLICACION											
		7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
1	PARAQUAT 24 +0.50 % V/V AMETRINA 80 0.48 % P/V	53.93	66.13	66.12	35.21	33.21	35.21	35.21	35.21	35.21	33.21	33.21	0.00
2	GLIFOSATO 48 1.00 % V/V	55.07	90.00	90.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	21.93	20.94	19.92	0.00
3	AMETRINA 80 0.72 % P/V	53.00	79.52	66.23	26.06	26.06	26.06	26.06	26.06	26.06	23.85	23.85	0.00
4	PARAQUAT 24 +0.50 % V/V DIURON 80 0.18 % P/V	41.07	60.31	53.06	35.00	35.00	30.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	AMETRINA 80 0.48 % P/V	34.81	62.90	48.94	25.30	25.30	24.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	DIURON 80 0.36 % P/V	47.93	60.19	44.99	12.92	12.92	12.92	12.92	12.92	6.14	0.00	0.00	0.00
7	DIURON 80 0.18 % P/V	44.09	56.72	52.77	12.92	12.92	12.92	12.92	12.92	0.00	0.00	0.00	0.00
8	GLIFOSATO 48 0.50 % V/V	39.23	72.78	65.76	16.59	16.59	16.59	12.28	6.14	6.14	6.14	0.00	0.00
9	PARAQUAT 24 0.80 % V/V	32.04	43.07	37.22	33.21	21.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	PARAQUAT 24 0.50 % V/V	33.23	41.06	30.00	27.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	TESTIGO	34.82	41.15	23.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

GRADO DE CONTROL

PORCENTAJE DE CONTROL

90	100 %
60	75 %
45	50 %
30	25 %
0	0 %

CUADRO No. 27

GRADOS DE CONTROL DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS DURANTE EL EXPERIMENTO

EN FORMA COMBINADA

No	TRATAMIENTO	DIAS DESPUES DE LA APLICACION											
		7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
1	PARAQUAT 24 + 0.50 % V/V AMETRINA 80 0.48 % P/V	82.27	82.27	53.00	35.57	32.18	18.57	18.77	17.61	17.61	13.83	8.30	0.00
2	GLIFOSATO 48 1.00 % V/V	55.07	50.46	45.19	24.19	17.02	15.49	15.49	15.49	5.48	5.23	4.89	0.00
3	PARAQUAT 24 0.80 % V/V	60.23	52.56	43.93	35.84	15.76	8.30	8.30	7.19	4.69	1.07	0.00	0.00
4	AMETRINA 80 0.72 % P/V	53.00	50.57	41.26	26.02	20.47	11.80	9.13	6.51	6.51	5.96	5.96	0.00
5	PARAQUAT 24 + 0.50 % V/V DIURON 80 0.18 % P/V	55.36	50.64	41.26	26.71	19.49	17.46	7.75	7.75	1.53	1.53	0.00	0.00
6	PARAQUAT 24 0.50 % V/V	56.23	48.78	39.92	34.54	12.88	6.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	GLIFOSATO 48 0.50 % V/V	40.23	44.71	35.52	18.62	12.39	9.87	7.89	7.89	6.36	5.28	3.74	0.00
8	AMETRINA 80 0.48 % P/V	54.81	47.40	36.04	24.61	12.78	9.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	DIURON 80 0.36 % P/V	41.68	31.98	17.62	9.75	5.96	5.13	5.96	1.53	6.14	0.00	0.00	0.00
10	DIURON 80 0.18 % P/V	44.09	37.33	23.00	9.81	7.37	3.23	3.23	3.23	0.00	0.00	0.00	0.00
11	TESTIGO	54.82	43.32	11.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

GRADO DE CONTROL

PORCENTAJE DE CONTROL

90	100 %
60	75 %
45	50 %
30	25 %
0	0 %

Cuadro 28. Rubros para el análisis de costos.

1. Area mínima de aplicación	1,376 hectáreas
2. Area promedio de aplicación/hombre	2,226 hectáreas
3. Costo de aplicación por hectárea	Q. 2.47
4. Salario mínimo diario	Q. 7.28
5. Refacción	Q. 0.3337
Costo total de aplicación por hectárea	Q. 5.30
Costo de control manual por hectárea	Q. 6.56

COSTO DE INSUMOS:

1. Glifosaro 48	Q. 40.30/l
2. Paraquat 24	Q. 8.55/l
3. Ametrina 80	Q. 10.60/kg
4. Diurón 80	Q. 13.62/kg

Promedio de mezcla aplicada por hectárea:	92.56 l
Horas de trabajo utilizando paraquat 24:	4 hrs/día
Horas de trabajo utilizando otro producto:	6 hrs/día

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

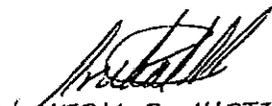


FACULTAD DE AGRONOMIA
GUATEMALA, C. A.

13 - IV - 1989

"IMPRIMASE"




ING. AGR. ANIBAL B. MARTINEZ M.
DECANO