

# EVALUACIÓN DE HERBICIDAS GRAMINICIDAS PARA EL COMBATE DE GAMALOTE (*Paspalum fasciculatum* Wild.) EN PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis*)<sup>1</sup>

O. Fernández<sup>2</sup>, R. A. Ortíz<sup>2</sup>

## RESUMEN

**Evaluación de herbicidas graminicidas para el combate de gamalote (*Paspalum fasciculatum* Wild.) en palma aceitera (*Elaeis guineensis*).** El gamalote (*Paspalum fasciculatum* Wild.) es una de las principales malezas en el cultivo de palma aceitera. El propósito de este experimento fue determinar el efecto de la aplicación de cinco herbicidas en el combate de gamalote. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se realizaron tres experimentos en donde se evaluaron los herbicidas haloxifop-metilo (Galant 240 y Galant 75), fenoxaprop-p-metilo (Excel), fluazifop-butilo (Fusilade II) en dosis de 50, 75 y 100 g ia ha<sup>-1</sup> y como testigo glifosato (Round up) en dosis de 960 g ia ha<sup>-1</sup> en el primer experimento; Galant 240, Galant 75 y Fusilade II en dosis de 100 g ia ha<sup>-1</sup> en el segundo experimento y Galant 240, Fusilade II dosis de 75 y 100 g ia ha<sup>-1</sup> y Glifosato en dosis de 960 g ia ha<sup>-1</sup> en el tercero. Los herbicidas Galant 240, Galant 75 y Fusilade II fueron los más eficaces para el combate de gamalote, medido en peso fresco, número de nudos afectados (transporte) y porcentaje de eficiencia de combate. El Galant 240 en dosis de 100 g ia ha<sup>-1</sup> resultó ser la opción más económica.

## ABSTRACT

**Gramineous herbicide evaluation for controlling (*Paspalum fasciculatum* Wild.) in oil palm (*Elaeis guineensis*).** Bullgrass (*Paspalum fasciculatum* wild.) is one of the most prevalent weeds in the oil palm crop. The objective of the experiment was to compare its control with five herbicides. Three experiments were conducted to evaluate the herbicides haloxifop-methyl (Galant 240 y Galant 75), fenoxaprop-p-methyl (Excel) and fluazifop-butyl (Fusilade II) at the rates of 50, 75, and 100 g ai/ha<sup>-1</sup> and glyphosate (Round up) at the rate of 960 g ai/ha<sup>-1</sup> during the first experiment; Galant 240, Galant 75 and Fusilade II at 100 g ai/ha<sup>-1</sup> during the second experiment; Galant 240, Fusilade II at the rates of 75 and 100 g ai/ha<sup>-1</sup> and glyphosate at 960 g ai/ha<sup>-1</sup> during the third trial. A Completely Randomized Block design with four replications was used. Galant 240, Galant 75, and Fusilade II showed the best results as measured by weight of fresh weed, number of affected nodes (herbicide transport), and weed control efficiency percentage. Galant 240 at 100 g ai/ha<sup>-1</sup> was the most profitable option.

---

## INTRODUCCION

Las gramíneas compiten con la palma aceitera y reducen el crecimiento y el rendimiento de fruta fresca ha<sup>-1</sup>. Además obstaculizan el acceso a la plantación, incrementan el porcentaje de pérdida de fruta y favorecen el ataque de roedores en etapas juveniles del cultivo (León, 1984; Vega, 1988a). El gamalote (*Paspalum fasciculatum* Wild.) es la principal maleza gramínea en plantaciones jóvenes de palma aceitera en Costa Rica.

Tradicionalmente, las gramíneas fueron combatidas con herbicidas como el dalapon, TCA y aminotriazol. Estos productos, por su baja selectividad a las leguminosas, que se siembran como coberturas en las plantaciones de palma aceitera con el objetivo de aprovechar todas las ventajas que estas plantas presentan, fueron sustituidos por nuevos productos graminicidas (Carmona, 1989). Posteriormente, el uso del glifosato, se popularizó en el combate de malezas en una amplia gama de cultivos, incluyendo palma aceitera. Green, Hartley y West 1978 in-

<sup>1</sup> Presentado en la XL Reunión Anual del PCCMCA en Costa Rica, América Central. 13 al 19 de marzo, 1994.

<sup>2</sup> Programa de Investigaciones en Palma Aceitera, A. S. D de Costa Rica, Apdo. 30-1000 San José, Costa Rica.

dicaron que el uso de glifosato produjo resultados satisfactorios en el mantenimiento, purificación y rehabilitación de coberturas de leguminosas, aplicado en forma dirigida.

Existen varios productos gramínicidas que se utilizan en cultivos dicotiledóneos, entre ellos destacan fluazifop-butilo (Fusilade), haloxifop-metilo (Galant), y fenoxaprop-p-metilo (Excel) entre otros (Douglas y Bumside 1984). La acción de los gramínicidas está influida por la especie de gramíneas, el estado de crecimiento, hidratación de la maleza, factores ambientales como temperatura, lluvia y el contenido de agua del suelo; que actúan directamente en la absorción, transporte, y en la actividad del producto sobre la maleza (Boydston 1990; Douglas y Bumside 1984; Smeda y Putnam 1990; Vidrine 1989). El fluazifop-butilo, se absorbe rápidamente vía foliar, es selectivo a dicotiledóneas y presenta cierta residualidad en el suelo (Carmona 1989; The B.C.P. Council 1983, Vega 1988b). El éster de haloxifop-metilo (Galant 240) es un herbicida postemergente extremadamente activo en gramíneas a dosis relativamente bajas (Mc Glamery 1986) y es también formulado como concentrado emulsionable con 75 g ia l<sup>-1</sup> (Galant 75) y no requiere la adición de surfactantes ni aceites, en dosis entre 60 y 90 g ia ha<sup>-1</sup>. Este herbicida combate un amplio espectro de gramíneas tales como *Echinochloa colonum*, *Digitaria sanguinalis*, *Paspalum pilosum*, *Rottboellia* sp., *Leptochloa* spp. y *Eleusine indica* (Carmona 1989). El fenoxaprop-P-etilo (Excel) penetra por las hojas y actúa tanto por contacto como sistémico. Todos estos herbicidas antes mencionados actúan sobre la síntesis de ácidos grasos, inhibiendo la actividad de la enzima Acetil CoA Carboxilasa (The B.C.P. Council 1983; WSSA 1989). El objetivo de este experimento fue comparar la eficacia y rentabilidad de los herbicidas Galant 240, Galant 75, Excel y Fusilade, sobre el combate de gama lote en palma aceitera, así como comparar estos productos con el glifosato.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La fase de investigación se inició en julio de 1991 y finalizó en noviembre de 1992. Los experimentos se ubicaron en un área expuesta a pleno sol, aledaña a una plan-

tación de palma aceitera de la Compañía Palma Tica en Coto 47, Puntarenas, Costa Rica, donde el gamalote crecía a una altura promedio de 60 cm. La etapa de investigación consistió en tres experimentos individuales.

### Primer Experimento

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con trece tratamientos y cuatro repeticiones (Cuadro 1).

Las parcelas experimentales fueron de 5x5 m. Se realizaron dos aplicaciones, al inicio del experimento y 90 días después de la primera aplicación (dda). Se evaluaron las siguientes variables:

1. Peso fresco de gamalote en una área de 1,0 m<sup>2</sup>, 0 dda (antes de la primera aplicación), 90 dda (antes de la segunda aplicación) y 180 dda (después de la primera aplicación).
2. Nudos afectados (transporte de herbicida) 30 y 120 dda y
3. Observaciones visuales de la eficiencia de combate del gamalote a los 60, 90 Y 150 días después de la primera aplicación. Se realizó un análisis de varianza y cuando se detectó diferencias entre los tratamientos los promedios se separaron por medio de la prueba de Diferencia Mínima Significativa Protegida de Fisher (DMSPF), menor al 5% de probabilidad.

### Segundo Experimento

Del primer experimento se seleccionaron los mejores tres tratamientos en el combate de gamalote los cuales fueron: Galant 240, Galant 75 y Fusilade 125 en la dosis de 100 g ia ha<sup>-1</sup>, se realizó la aplicación utilizando un diseño de bloques completos al azar con cinco repeticiones, con parcelas de las mismas dimensiones, en un área adjunta al experimento inicial donde el gamalote tenía una altura de 60 cm y crecía vigorosamente. Se evaluó el peso fresco y el porcentaje de eficacia de combate del gamalote a los 30 dda.

**Cuadro 1.** Productos, nombres técnicos, concentración y dosis de los herbicidas graminicidas usados para el combate de gamalote.

Nombre		Concentración (g ia l <sup>-1</sup> )	Dosis ha <sup>-1</sup> (g ia)
Genérico	Comercial		
haloxifop-metilo	Galant 240	240	50-75-100
haloxifop-metilo	Galant 75	75	50-75-100
fenoxaprop-p-metilo	Excel	110	50-75-100
fluzifop-butilo	Fusilade II	125	50-75-100
glifosato	Round up	480	960

### Tercer Experimento

De acuerdo con los resultados de los dos experimentos anteriores, se realizó otra prueba de verificación en la que se compararon Galant 240 y Fusilade en dosis de 75 y 100 g ia ha<sup>-1</sup>, con el Round up (960 g ia ha<sup>-1</sup>) y un testigo absoluto (sin herbicida), en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se ubicó en un área contiguo a los experimentos anteriores. Se evaluó el peso fresco de gramíneas, de hoja ancha, altura del gamalote, transporte y porcentaje de combate. Se decidió tomar el peso de la hoja ancha debido a que en los experimentos anteriores apareció Kudzú y otras malezas de hoja ancha.

Las aplicaciones en los tres experimentos se realizaron con aspersora de mochila con boquilla Tee-jet 8002 en un volumen de 240 l ha<sup>-1</sup>. A todos los tratamientos se les adicionó 0,3% v/v de Tritón CS-7 como coadyuvante.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Primer Experimento

#### Peso Fresco

Antes de la primera aspersión de los herbicidas, se constató que el peso fresco de la maleza, no difería entre los tratamientos (0 dda), lo que garantizó que el crecimiento inicial del gamalote era homogéneo (Cuadro 2). Galant 75 (50 g ia ha<sup>-1</sup>) redujo notablemente el peso fresco de gamalote 90 dda (Cuadro 2). Este tratamiento fue estadística-

mente igual a las tres dosis de Galant 240, al Fusilade (50 y 100 g ia ha<sup>-1</sup>) y al Round-up (960 g ia ha<sup>-1</sup>).

Los resultados del combate de gamalote con la aplicación de Excel en dosis de 50 y 75 g ia ha<sup>-1</sup> fueron iguales a todos los demás tratamientos excepto al Galant 75 (50 g ia ha<sup>-1</sup>). Sin embargo, se dio la tendencia de que los mayores pesos frescos se obtuvieron con Excel en las tres dosis aplicadas. De esto se deduce que este herbicida no es eficiente en el combate de esta maleza en particular.

El menor peso fresco de gamalote 180 dda ocurrió con la aplicación de Galant 240 (100 g ia ha<sup>-1</sup>). Resultados similares se obtuvieron con la aplicación de Galant 75 (75 g ia y 50 g ia ha<sup>-1</sup>), Fusilade (100 g ia ha<sup>-1</sup>) y Excel (75 y 100 g ia ha<sup>-1</sup>). El mayor peso fresco se observó cuando se aplicó Fusilade (50 y 75 g ia ha<sup>-1</sup>) y Galant 75 (100 g ia ha<sup>-1</sup>) (Cuadro 2).

En general, Galant en ambas formulaciones (75 y 240 g ia l<sup>-1</sup>) fueron más eficaces en el combate del gamalote, reflejado por un menor peso fresco a los 90 y 180 dda. Todos los herbicidas excepto el Fusilade redujeron sustancialmente el peso del gamalote de los 90 a los 180 dda.

#### Transporte del Herbicida

El mayor transporte 30 dda (medida en términos de nudos afectados), se observó con la aplicación de Fusilade (100 g ia ha<sup>-1</sup>), seguido de Galant 75 y Galant 240 a dosis de 100 g ia ha<sup>-1</sup>. El menor transporte se obtuvo con la aplicación de Excel en sus tres dosis. Se observó una

**Cuadro 2.** Peso fresco, número de nudos afectados y porcentaje de cobertura del gamalote bajo diferentes tratamientos de herbicidas, durante el primer experimento.

Tratamiento	Dosis g ia ha <sup>-1</sup>	Promedios Peso Gamalote kg m <sup>-2</sup>			Nudos Afectados	
		DDA			DDA	
		0	90	180	30	120
Galant 240	50	1,8	3,5 bc	2,2 bc	3,4 abcd	8,5 abcd
Galant 240	75	2,4	3,7 bc	2,4 bc	4,0 abcd	8,2 abcd
Galant 240	100	2,2	3,7 bc	1,3 d	6,0 abc	7,4 de
Galant 75	50	1,4	2,6 c	1,7 cd	2,4 bcd	9,1 a
Galant 75	75	3,4	3,8 b	1,5 d	4,5 abcd	8,8 ab
Galant 75	100	3,1	3,9 b	3,2 a	6,7 ab	8,6 abc
Fusilade 125	50	2,2	3,6 bc	3,4 a	2,0 cd	6,9 e
Fusilade 125	75	2,2	3,8 b	3,2 a	2,8 abcd	7,0 e
Fusilade 125	100	2,0	3,6 bc	1,8 cd	7,2 a	7,6 cde
Excel 110	50	2,5	4,4 ab	2,4 b	0,7 d	7,9 abcde
Excel 110	75	2,4	4,1 ab	1,9 bcd	0,8 d	7,7 bcde
Excel 110	100	2,5	5,2 a	1,7 cd	2,3 bcd	8,3 abcd
Round-up	960	1,9	3,6 bc	2,1 bc	2,7 abcd	6,7 e
DMS		NS	1,1	0,7	4,6	1,3

Valores dentro de una columna, seguidos por la misma letra no difieren entre sí de acuerdo a la prueba de DMSPF (P a < 0,05).

clara tendencia de mayor transporte conforme se incrementó la dosis de los herbicidas 30 dda. Sin embargo, esta relación se invirtió en el Galant 240 y Fusilade a los 120 días. Posiblemente estos herbicidas ejercieron un rápido combate de la maleza que impidió el transporte del producto hasta otros nudos. Excel mostró el menor transporte (N° de nudos afectados) 30 dda, lo que se atribuye a un transporte más lento de este producto sobre esta maleza (Cuadro 2).

La aplicación de Galant 75 en las tres dosis mostró los mejores resultados en transporte del producto 120 dda. Se observaron pocas diferencias entre los demás tratamientos; los tratamientos que mostraron el menor número de nudos afectados 120 dda fueron Fusilade (50 y 75 g ia ha<sup>-1</sup>) y Round-up, respectivamente. En general el mejor transporte se obtuvo con el herbicida Galant (en ambas formulaciones) seguido de Fusilade y Round-up, respectivamente.

Existe una clara relación inversa entre el transporte a los 30 y 120 dda con el peso de las malezas a los 90 y 180

dda, respectivamente. A mayor transporte del producto menor peso fresco de gamalote. Esto nos indica que al haber un mejor combate en la primera aplicación (0 dda), al realizar la segunda aplicación a los 90 dda, los rebrote s del gamalote eran más jóvenes y con mayor actividad fisiológica factor que favoreció el transporte y la eficiencia del combate (Cuadro 2).

#### Evaluación visual de la eficiencia de combate del gamalote de los herbicidas utilizados

Conforme se incrementó la dosis del herbicida por hectárea el Galant 240, Galant 75 y Fusilade 125 aumentaron consistente mente la eficiencia del combate de gamalote 60, 90 y 180 dda (Cuadro 3). La aplicación de Fusilade (100 g ia ha<sup>-1</sup>) obtuvo baja eficiencia 60 dda, sin embargo igualó los tratamientos con galant a los 90 y 180 dda. En contraste, la aplicación de Excel en sus tres dosis presentó la menor eficiencia de combate de gamalote. Las parcelas tratadas con Round-up mostraron un comportamiento superior al Excel pero inferior a los otros tratamientos (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Eficacia de combate del gamalote bajo diferentes tratamientos de herbicidas, durante el experimento I.

Tratamiento	Dosis g ia ha <sup>-1</sup>	Eficiencia de Combate*			Costo**	
		60	90	180	\$ It <sup>-1</sup>	\$ ha <sup>-1</sup>
		%				
Galant 240	50	42 bcd	77 bcd	39 abcd	42,38	8,83
Galant 240	75	70 efg	78 def	59 de		13,24
Galant 240	100	80 g	88 fg	58 cde		17,65
Galant 75	50	50 cde	62 bc	57 bcde	22,70	15,13
Galant 75	75	60 defg	84 efg	67 e		22,70
Galant 75	100	75 fg	88 fg	72 e		30,26
Fusilade 125	50	35 abc	62 bcd	34 ab	22,36	8,94
Fusilade 125	75	55 cdef	88 fg	52 bcde		13,42
Fusilade 125	100	40 bcd	93 g	75 e		17,89
Excel 110	50	12 a	45 a	28 a	49,63***	22,56
Excel 110	75	12 a	55 ab	26 a		33,84
Excel 110	100	22 ab	67 cdef	28 a		45,12
Round-up	960	45 bcd	70 bcde	35 abc	10,97	27,42
DMS		23	16	24		

Valores dentro de una columna, seguidos por la misma letra no difieren entre sí de acuerdo a la prueba de DMSPF ( $P < 0,05$ ).

\* Escala 1 a 100%

\*\* Tasa de cambio a la fecha: 1 \$ = ¢135

\*\*\* Precio estimado dado para el Excel.

En la evaluación visual llevada a cabo 180 dda se observó que los tratamientos en donde se obtuvo los menores porcentajes de gamalote ocurrió un restablecimiento natural de la cobertura de kudzú (*Pueraria phaseoloides* L.), que no se observó al inicio del experimento pero, que años atrás posiblemente había sido sembrada en el área del experimento. Por este motivo, no se realizó la tercera aplicación de herbicida que se tenía planeada originalmente y en cambio se seleccionaron los tres tratamientos más prometedores para probarlos entre sí. Estos resultados indicaron que en plantaciones de palma aceitera que han sido sembradas previamente con kudzú y luego colonizadas por el gamalote es posible volver a recuperar la cobertura de leguminosas si se proporciona el adecuado combate del gamalote y existen aún algunas plantas de kudzú presentes en el área.

Los costos de los herbicidas utilizados en esta primera fase del experimento se detallan en el Cuadro 3. Los costos por hectárea del Galant 240 y el Fusilade son muy similares a las mismas dosis. El Galant 75 y el Excel son muy altos, factor que los limita para ser usados en combate del gamalote en palma aceitera.

### Segundo Experimento

#### Evaluación de los Herbicidas seleccionados en el experimento 1 y Costos de los Productos

No se obtuvo diferencias en peso fresco del gamalote a los 30 dda (Cuadro 4). En la eficiencia de combate de gamalote no hubo diferencias entre los tratamientos utilizados, sin embargo, el Fusilade obtuvo el mejor combate

**Cuadro 4.** Peso fresco, porcentaje de combate del gamalote y costo de herbicidas selectos 30 dda, en el segundo experimento.

Producto	Dosis g ia ha <sup>-1</sup>	Gamalote		Costo	
		Peso Fresco	Porcentaje	L	ha
		kg m <sup>-2</sup> 30 dda	de combate		
				\$	
Galant 240	100	1,40	62,50	42,38	17,65
Galant 75	100	1,22	67,50	22,70	30,26
Fusilade 125	100	1,23	85,0	22,36	17,89
		NS	NS		

(Cuadro 4). El galant 75 obtuvo el menor peso fresco de malezas, sin embargo, los costos por hectárea son más bajos con la aplicación de galant 240 y fusilade.

Valores dentro de una columna, seguidos por la misma letra no difieren entre si de acuerdo a la prueba de DMSPF (Pa < 0,05).

## CONCLUSIONES

### Tercer Experimento

#### Verificación de los mejores tratamientos

No se encontraron diferencias en el peso del gamalote ni en malezas de hoja ancha a los 0 y 90 dda (Cuadro 5). Se observó una notable reducción del peso fresco del gamalote y el aumento de las hojas anchas al comparar ambas fechas de evaluación. Este efecto se observa mejor al comparar el testigo con los otros tratamientos debido a que presentó el mayor peso fresco del gamalote, menor cantidad de hoja ancha y mayor altura, a los 90 dda (Cuadro 5).

Galant 240 a dosis de 100 g ia ha<sup>-1</sup> fue el tratamiento con gamalote de menor altura, seguido por el Round up y Fusilade a 100 g ia ha<sup>-1</sup> y Galant 240 a dosis de 75 g ia ha<sup>-1</sup>. El testigo mostró la mayor altura de esta maleza (Cuadro 5).

No se observaron diferencias en el transporte del herbicida a los 30 dda (Cuadro 6). La mayor eficiencia de combate se alcanzó con el Galant en dosis de 100 g ia ha<sup>-1</sup> seguido por el Fusilade a 100 g ia ha<sup>-1</sup>. El Galant a 75 g ia ha<sup>-1</sup> y el Round up mostraron un comportamiento intermedio. La menor eficiencia se obtuvo con el Fusilade a 75 g ia ha<sup>-1</sup> (Cuadro 6).

La menor cantidad de gramíneas, menor altura del gamalote, mayor transporte y mejor porcentaje de combate, se obtuvieron con la aplicación de Galant 240 y Fusilade a dosis de 100 g ia ha<sup>-1</sup> (0,42 y 0,81 ha<sup>-1</sup> de producto comercial, respectivamente). El Fusilade en dosis menores de 100 g ia ha<sup>-1</sup> mostró baja efectividad. Para el combate eficiente del gamalote, es necesario hacer una segunda aplicación de herbicidas aproximadamente 45-60 días después de la primera y no esperar hasta que esta maleza se haya recuperado totalmente. El empleo de Galant o Fusilade para el combate de gamalote es una decisión administrativa debido a que el costo por gramo de ingrediente activo por hectárea y su efecto son similares.

## AGRADECIMIENTO

Se agradece la colaboración brindada de los Srs. Sándor López y Juan Pérez de la División de Coto, Palma Tica; Ricardo Jiménez, Félix Gómez, Félix VaBejos, Arles Bonilla y Guido Monge del Programa de Investigaciones en Palma Aceitera, en la realización del experimento.

Al Dr. D. L. Richardson por la revisión del manuscrito y las recomendaciones técnicas. Además, a la Compañía Palma Tica y A.S.D. de Costa Rica por la autorización de la publicación de este documento.

**Cuadro 5.** Peso de malezas y altura del gamalote bajo diferentes tratamientos de herbicidas a los 0 y 90 después de la aplicación (dda), en la fase 3.

Tratamientos	g ia ha <sup>-1</sup>	Peso Maleza (kg m <sup>-2</sup> )				Altura Gamalote 90 dda
		Gramíneas		Hoja Ancha		
		0	90	0	90	
		dda				— m —
Galant 240	100	2,9	1,0	0,8	1,4	1,2 c
Galant 240	75	1,7	0,9	1,2	1,2	1,3 bc
Fusilade	100	2,4	0,9	1,1	1,2	1,3 bc
Fusilade	75	1,5	1,1	1,3	1,4	1,5 b
Round up	960	2,3	0,9	1,0	0,9	1,3 bc
Testigo	0	2,2	1,6	1,1	0,7	1,8 a
DMS		NS	NS	NS	NS	0,2

Valores dentro de una columna, seguidos por la misma letra no difieren entre sí de acuerdo a la prueba de DMSPF (P a < 0,05).

**Cuadro 6.** Evaluación de transporte y eficiencia de combate de gamalote con Galant y Fusilade 30 días después de la aplicación (dda).

Producto	Dosis ha <sup>-1</sup>	Nudos afectados	Porcentaje de eficiencia de combate
Galant 240	100	9,5	87,25 a
Galant 240	75	9,5	78,25 ab
Fusilade	100	9,0	87,00 a
Fusilade	75	8,8	57,00 b
Round up	960	8,8	79,00 ab
Testigo	-	-	- -
DMS		NS	22,10

Valores dentro de una columna, seguidos por la misma letra no difieren entre sí de acuerdo a la prueba de DMSPF (Pa < 0,5).

## LITERATURA CITADA

- BOYDSTON, R.A. 1990. Soil water content affects the activity of four herbicides on green foxtail (*Setaria viridis*). Weed Science. 38:578-582.
- CARMONA, A. 1989. Nuevos productos potencialmente útiles para el control de malas hierbas en palma aceitera. Boletín Técnico O.P.O., Chiquita Brands, San José, Costa Rica. 2(2):57-60.
- DOUGLAS, D.B.; BURNSIDE, O.e. 1984. Herbicide activity of fluazifop-butyl, haloxifop-metyl and sethoxydim in soil. WSSA 32:824-831.
- GREEN, M.B.; HARTLEY, G.S.; WEST, T.F. 1978. Chemicals for crop protection and pest control. The Incorporated Society of Planters, Good Look News Mart. Kuala Lumpur, Malaysia. 50:676-680.
- LEON, H. 1984. Evaluación de herbicidas preemergentes para el control de malezas en palma aceitera joven (*Elaeis guineensis* Jacq.) en el Pacífico Central. Tesis Ing. Agr. U ni versidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía San José, Costa Rica. 42 p.
- Mc GLAMERY, M. 1986. Chemical classification of herbicides technical reference. Ag Consultant and Fieldman. p.10.

- SMEDA, R.J.; PUTNAM, AR. 1990. Influence of temperature, rainfall, grass species, and growth stage on efficacy of fluazifop. *Weed Technology*, 4: 349-355.
- THE BRITISH CROP PROTECTION COUNCIL. 1983. The pesticide manual. 7<sup>th</sup> edition. Kavenham, Suffolk, Gran Bretaña. 695 p.
- VEGA, CA 1988a. Evaluación de herbicidas antiauxínicos en el combate de gamalote (*Paspalum fasciculatum* Wild.) y selectividad al kudzú (*Pueraria phaseoloides* Roxh Benth.) en plantaciones de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.). Tesis Ing. Agrónomo, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, San José, Costa Rica. 51 p.
- VEGA, CA 1988b. Algunas consideraciones sobre la biología del gamalote. *Boletín Técnico O.P.O. Chiquita Brands International*. San José, Costa Rica. 2(3):94-97.
- VIDRINE, P.R. 1989. Johnsongrass (*Sorghum halapense*) control in Soybeans (*Glycine max*) via emergence herbicides. *Weed Technology*, 3: 455-458.
- WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA. 1989. *Herbicide Handbook*. Humphrey Press Inc. New York. 365 p.