

Evaluación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en soya (*Glycine max* (L.) Merr) en la planicie de Maracaibo.¹

Evaluation of post-emergent herbicides for weed control on soybean (*Glycine max* (L.) Merr) in the Maracaibo plateau.

Carlos Medrano²

Werner Gutiérrez²

Douglas Esparza³

Atilio Montilla⁴

Alexander Faneite⁴

Resumen

Durante el período de mayo-septiembre de 1995, en la Granja Experimental «Ana María Campos», ubicada en el municipio Maracaibo del Estado Zulia, se realizó un ensayo para evaluar el efecto de herbicidas post-emergentes en el control de malezas en soya (*Glycine max* (L.) Merr). El diseño experimental fue bloques al azar con 11 tratamientos y 5 repeticiones. La unidad experimental estaba constituida por una parcela de tres hilos de 6 m de largo separados a 0.6 m entre sí. El análisis estadístico arrojó diferencias altamente significativas entre tratamientos para las variables porcentaje de control de malezas, peso de materia seca, número de vainas, peso de semillas y rendimiento por parcelas. Los tratamientos fomesafen (Flex[®]) 150 g i.a/ha+fluazyfop (Hache Uno Super[®]) 75 g i.a/ha presentaron los mejores porcentajes de control de malezas (85 y 78 % a los 95 días), siendo el primero el que presentó la mayor producción por parcela (199.72 g/parcela). Galex[®] (metobromuron+metolaclor) 1.0 kg. i.a/ha produjo un porcentaje de control de malezas por debajo del 50 %. Los resultados obtenidos demuestran la efectividad de los herbicidas post-emergentes para el control de malezas en estas condiciones.

Palabras claves: *Glycine max*, control de malezas, herbicidas post-emergentes.

Recibido el 06-02-95 • Aceptado el 04-06-96

1. Proyecto No. 2239-94. Financiado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de La Universidad del Zulia (CONDES).

2. Departamento de Botánica. Facultad de Agronomía-La Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo, ZU 4005, Venezuela.

3. Departamento de Estadística. Facultad de Agronomía-LUZ.

4. Ingenieros Agrónomos Egresados de la Facultad de Agronomía-LUZ.

Abstract

This assay was carried out at the farm «Ana María Campos», in the Maracaibo Municipality State of Zulia, during may-september 1995. The objective was to evaluate the effect of some postemergent herbicides in soybean (*Glycine max*, (L.) Merr) weed control. The experimental design was randomized blocks with 11 treatments and 5 replications. The experimental plots were formed by 3 rows of 6 m length and 0.6 m between row. The statistical analysis showed significant differences for weed control, dry matter weight, number of pods, seed weight and yield. The herbicides fomesafen (Flex[®]) 150 g a.i/ha + fluazifop (Hache Uno Super[®]) 75 g a.i/ha and fomesafen 150 g a.i/ha + haloxyfop (Galant[®]) 75 g a.i/ha; showed the best results in weed control (85 and 78 % at 95 days), and fomesafen + fluazifop obtaining highest yield (199.72 g/plot). Galex[®] (metobromuron + metolachloro) 1.0 kg a.i/ha, showed only a 50 percent of weed control. These results prove the post-emergent herbicide efficiency.

Key words: *Glycine max*, weed control, postemergent herbicides.

Introducción

La necesidad de producir soya, está dada por su gran demanda nacional, pero su producción está limitada por la falta de variedades adaptadas al trópico. Este problema está siendo solventado por las investigaciones de diversas instituciones, llevadas a cabo mediante programas de mejoramiento genético y selección de variedades y cultivares, con los cuales se logró producir soya en algunas regiones del país de manera satisfactoria obteniéndose rendimientos entre los 1600 y 2500 kg/ha. Sin embargo, existen algunos factores que inciden negativamente en la producción de esta leguminosa. Uno de estos factores lo constituye la infestación por malezas, las cuales reducen considerablemente los rendimientos del cultivo.

Varios autores (2, 3, 5, 8, 10, 11, 13) en ensayos de campo han comprobado la efectividad de algunos

herbicidas selectivos en aplicaciones post-emergentes para el control de malezas en soya. Entre los herbicidas probados destacan el fluazifop-jutil (Hache Uno Super[®]), que en dosis de 0.25 a 0.375 kg i.a./ha controlaron muy bien las gramíneas. Cuando se aplicó tardeamente hubo necesidad de añadir aceite no fitotóxico al 1 % para reforzar la acción del herbicida. Otro herbicida de excelente efecto fue el haloxyfop-metil (Galant[®]), en dosis de 1 a 2 kg i.a./ha, aunque este herbicida no controló el *Cyperus rotundus*. Para el control de malezas en pre-emergencia, el herbicida metolachloro (Dual[®]), dio buenos resultados.

Según la Fundación Servicios para el Agricultor (FUSAGRI) (6), la época de siembra de diferentes cultivares de soya entre ellos la FP3 es para la zona occidental del 15 de julio al 30 de agosto.

Albarracín (2) evaluando varios

herbicidas en pre y post-emergencia obtuvo buenos resultados en el control de malezas en soya variedad «Júpiter FP3». El herbicida oxadiazón (Rons-tar[®]) en dosis de 1.0 kg i.a./ha en aplicaciones pre-emergente presentó el mejor control de malezas (99 %). a diferencia el mejor efecto herbicida se logró con la mezcla de haloxyfop-metil y fomesafen (Galant[®] + Flex[®]) en dosis de 150 + 379 i.a./ha, en la aplicación post-emergente.

Albarracín (3) en un ensayo con herbicidas post-emergentes reportó que los tratamientos a base de fluazyfop-butil (Hache Uno Super[®]) presentaron un bajo control de malezas aún en las dosis altas. Ninguno de los herbicidas; haloxyfop-metil, fluazyfop-butil, proxydim, fenoxapropetil mostraron efecto sobre las malezas de hoja ancha superior al 70 %. Encontró una alta selectividad de los herbicidas probados sobre el cultivo de la soya, lográndose altos rendimientos los cuales no difirieron, ni entre dosis para herbi-cidas ni entre herbicidas probados.

Sauceda (11) evaluó el herbicida fomesafen (Flex[®]) en el cultivo de la soya, a dosis de 0.75 a 1.5 L/ha, para el control de malezas anuales de hoja ancha. Los resultados obtenidos demostraron que el fomesafén a las dosis probadas ejerció muy buen control de las malezas de hoja ancha, resultando además selectivo al cultivo.

Banks y Bundachuk (4) reali-zaron aplicaciones foliares de grami-nicidas selectivos (sethoxydim, fluazy-fop y haloxyfop) y aplicaciones dirigidas de herbicidas no selectivos como el glifosato para el control de Falso Johnson (*Sorghum arundinaceum*) en

soya. Los herbicidas selectivos proce en un excelente control del Falso Johnson (90-100 %) sin daños al cultivo, esto se tradujo en un mayor rendimiento en la soya.

Budiyanto e Hidayanti (5) conclu-jeron varios ensayos y sus resultados revelaron que los tratamientos de fluazyfop a 0.375 kg/ha aplicados 16 días después de la emergencia de la soya, fueron los mejores.

Griffin (7) demostró que aplica-ciones de 0.15 kg/ha de fluazyfop 0.21 kg/ha, de haloxyfop 0.10 kg/ha de quisalofop y 1.1 kg/ha de diclofop, en forma post emergente, dieron un mínimo de 90 % de control. El control de *Rottboellia cochinchinensis* fue menor cuando se utilizó setoxydim a 0.43 kg/ha y clethodim a 0.07 kg/ha en aplicaciones post emergentes.

Pérez y García (10) en un ensayo para evaluar varios herbicidas en aplicaciones de pre-emergencia, encontraron que el herbicida metolac oro (Dual 720[®]) en dosis de 2.16 kg/ha, presentó el mejor control de malezas en comparación con el testigo. El herbicida fomesafen (Flex[®]) a 0.15 kg i.a./ha controló satisfactoriamente las malezas, con un control superior al 60 %. El mejor efecto se logró con Dual[®] 2.16 kg/ha con 95 % control de malezas. Los herbicidas a las dosis ensayadas no afectaron el desarrollo de la soya.

Mata (9) observó un incremento en la producción de semillas por vainas conforme se prolongó el período de control manual de las malezas hasta los 45 días. Después de este tiempo, la infestación posterior de malezas no afectó el rendimiento de la soya.

Los herbicidas recomendados para el control de malezas en soya son en su mayoría de aplicación pre-emergente con acción residual en el suelo. Una mejor alternativa sería la utilización de herbicidas post-emer-

gentes sin efecto residual. El objetivo de este trabajo fue evaluar varios de estos herbicidas de reciente aparición en el mercado, para determinar su efectividad y selectividad en el cultivo.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la Granja Experimental «Ana María Campos», de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, ubicada en el km 7 vía la Cañada del municipio Maracaibo. Esta zona se caracteriza por presentar condiciones de suelos arenosos, con una capa argílica a escasa profundidad, clasificados según Soil Taxonomy como: Orden: Aridisol, Sub-Orden: Argids, Gran Grupo: Haplargids, Familia: Francofina.

La temperatura promedio de la zona es de 29 °C, con una humedad relativa (HR) de 76 %. Presenta una elevación de 20 m. sobre el nivel del mar. La precipitación es de 400-600 mm/año, con una distribución bimodal, presentándose el mayor pico en el último trimestre del año. La evapotranspiración promedio anual es 2100 mm. La zona se ubica según Holdridge, en bosque muy seco tropical.

El material experimental utilizado fue el cultivar FP3, el cual proviene de la Dirección Agrícola Nacional (DANAC), este cultivar muestra una floración a los 45 días, completando su ciclo a los 109 días.

La siembra se efectuó manualmente en hileras de 6 m de largo y separadas a 0.6 m dejando de 17-20 semillas por metro lineal. Simultáneamente a la siembra se fertilizó

con una fórmula completa 12-24-12 a razón de 300 kg/ha, aplicado en bandas a 15 cm del hilo de siembra y 3 cm por debajo del mismo. Los requerimientos de agua fueron suministrados por un sistema de riego por aspersión, con una frecuencia de riego de dos veces por semana.

El ensayo contó con un total de 11 tratamientos (cuadro 1), los cuales fueron aplicados durante la primera y tercera semana, de acuerdo a las características de los mismos. En la primera semana se aplicó el herbicida pre-emergente Galex[®], representando el testigo comercial, entre la segunda y tercera semana se aplicaron los ocho tratamientos correspondientes a los herbicidas post-emergentes. Para la aplicación de los herbicidas se hizo uso de una asperjadora de espalda provista de una boquilla de abanico «Teejet 11006», calibrada a 400 L/ha.

El ensayo fue llevado a cabo siguiendo un diseño de bloques al azar con 5 repeticiones y 11 tratamientos. La unidad experimental estuvo constituida por una parcela de 3 hilos separados 0.6 m. y 6 m de largo (10.8 m²).

Porcentaje de control de malezas (PCM) evaluación visual. Siete semanas después de la siembra se tomaron observaciones sobre el

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.

Tratamiento	Dosis (g i.a./ha)	Forma de aplicación
1 Fomesafen	150	Post-Emergente
2 Fomesafen	375	Post-Emergente
3 Fluazyfop	150	Post-Emergente
4 Haloxyfop	150	Post-Emergente
5 Fomesafen+Fluazyfop	75 75	Post-Emergente
6 Fomesafen+Haloxifop	75 75	Post-Emergente
7 Fomesafen+Fluazyfop	150 75	Post-Emergente
8 Fomesafen+Haloxifop	150 75	Post-Emergente
9 Galex	1 000	Pre-Emergente
10 Testigo Limpio	—	—
11 Testigo Absoluto	—	—

Post - Emergente: aplicación post - emergente a la maleza y al cultivo. Pre - Emergente: aplicación pre - emergente a la maleza y al cultivo.

porcentaje de control de malezas en cada tratamiento. Para ello se relacionó la cobertura de malezas de los 10 tratamientos con la cobertura de malezas presente en el testigo absoluto o totalmente enmalezado.

Peso de materia seca (PMS).

A los 45 días se cosecharon 5 plantas de soya cortándolas al ras del suelo, tomadas de la bordura de la unidad experimental, luego fueron secadas en una estufa a 80 °C por 48 horas.

Número de vainas por planta (NVP). Se cosecharon 5 plantas del hilo central tomadas al azar, totalizando luego el número de vainas por planta.

Rendimiento por parcela (RPP). Para la evaluación de esta variable, a los 110 días, se cosechó el hilo central de cada unidad experimental, correspondiente a cada tratamiento, dejando 0.5 m de bordura a cada extremo, luego se desgranaron las vainas y se pesaron los granos. El área

que representó este hilo fue de 3.0 m².

Peso de 100 semillas (P100S).

Se tomaron al azar y se pesaron 100 semillas por cada tratamiento.

Peso de malezas gramíneas (PMG) y de hoja ancha (PMHA).

Se lanzaron al azar 4 cuadros de 0.25 m² dentro de la parcela correspondiente a cada tratamiento, obteniendo de esta manera las malezas existentes por metro cuadrado. Luego se procedió a separar las malezas de hoja angosta y de hoja ancha, siendo pesadas posteriormente. Estas observaciones se realizaron en tres épocas a los 30, 60 y 95 días, calculándose el peso total de malezas (PTM)

Tiempo de aparición de las malezas de hoja ancha (TAMHA) y gramíneas (TAMG).

Consistió en observar el tiempo transcurrido en días, desde el momento de la aplicación de los tratamientos hasta el momento en que aparecieron las nuevas malezas (escapes).

Altura de la planta (AP). Tomando al azar 5 plantas del hilo central de la unidad experimental, se procedió a medir la altura desde el suelo hasta la yema apical, obteniendo luego la altura promedio de la planta por tratamiento.

Daño al cultivo o fitotoxicidad (DF). Dos semanas después de la aplicación de los tratamientos, se realizó la evaluación del efecto fito-

tóxico de los herbicidas sobre el cultivo. Para esto se utilizó el método sugerido por la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM), el cual se fundamenta en los cambios que se suceden en la planta por efecto de la aplicación de un herbicida, comparándose esto con una escala (cuadro 2) que va desde cero (0) correspondiente a ningún daño hasta diez (10) que corresponde a muerte total (1).

Cuadro 2. Escala de evaluación de daños.

Índice	Denominación	Descripción del daño
0	Ningún daño	Ningún efecto, apariencia similar al testigo.
1	Ningún daño	Leve clorosis y retardo en el crecimiento.
2	Daño leve	Leve clorosis, retardo en el crecimiento, fallas en la germinación.
3	Daño leve	Clorosis mas pronunciada, manchas necróticas, malformaciones.
4	Daño leve	Clorosis intensa, necrosis y malformaciones mas pronunciadas, el cultivo si se recupera.
5	Daño moderado	Los síntomas son mas marcados, el cultivo si se recupera lo hace con dificultad.
6	Daño moderado	La fitotoxicidad se manifiesta, el cultivo por lo general no se desarrolla bien.
7	Daño moderado	Severo daño al cultivo, pérdida de plantas.
8	Daño severo	Muerte significativa de plantas, pocas plantas logran sobrevivir.
9	Daño severo	Muerte casi total de las plantas.
10	Muerte total	Destrucción del cultivo, muerte de todas las plantas.

Resultados y discusión

Porcentaje de control de malezas (PCM) evaluación visual. Al analizar esta variable (cuadro 3), se pudo observar diferencia altamente significativa ($P < .01$) entre los tratamientos utilizados en el ensayo, con un coeficiente de variación de 8.62 %.

La comparación de medias de esta variable muestra cuatro grupos diferentes.

Grupo a. conformado por los tratamientos de fomesafen + fluazyfop (T07), fomesafen + haloxyfop (T08) y el testigo limpio (T10).

Grupo b. representado por los tratamientos de fomesafen (T02), fomesafen + haloxyfop (T05), fomesafen + fluazyfop (T06), y fomesafen (T01).

Grupo c. formado por los tratamientos de Galex® (T09), fluazyfop

Cuadro 3. Soya. Porcentaje de control de malezas (PCM). Evaluación visual a los 35 días de aplicados los tratamientos.

Tratamiento	Valor promedio (%)
07 Fomesafen + Fluazyfop	100 ^a
10 Testigo Limpio	100 ^a
08 Fomesafen + Haloxyfop	97 ^a
02 Fomesafen	91 ^b
05 Fomesafen + Fluazyfop	91 ^b
06 Fomesafen + Haloxyfop	90 ^b
01 Fomesafen	78 ^b
09 Galex	30 ^c
03 Fluazyfop	28 ^c
04 Haloxyfop	26 ^c
11 Testigo Absoluto	0 ^d

Prueba de medias por Tukey. a, b, c, d: Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0.01$).

(T03) y haloxyfop (T04).

Grupo d. representado por el testigo absoluto (T11).

Según lo que muestra el cuadro 3 de comparación de medias, las mezclas de fomesafen + fluazyfop (T7) y fomesafen + haloxyfop (T8), proporcionaron los mejores porcentajes de control, siendo clasificados entonces, según la escala de evaluación (ALAM), como un excelente índice de control.

Otros herbicidas que mostraron un excelente control fueron el fomesafen (T2) y fomesafen + fluazyfop (T5), aunque con diferencia significativa con respecto a los tratamientos 07 y 08.

Al comparar el tratamiento comercial (Galex[®]), con los tratamientos que arrojaron los mejores índices de control, se observó que el tratamiento pre-emergente mostró hasta un 70 % menos de control que los tratamientos post-emergente T07 y T08.

Resultados similares obtuvo Albarracín (9), los cuales corroboran,

que el mejor efecto herbicida sobre el control de malezas en soya, se logró con la mezcla de haloxyfop + fomesafen (Galant[®] + Flex[®]), en dosis de 150 + 375 g i.a./ha en aplicaciones post-emergentes.

Peso de materia seca (PMS).

De acuerdo al análisis de varianza para esta variable, existe diferencia significativa entre los tratamientos, con un coeficiente de variación del 50 %.

La prueba de comparación de medias (cuadro 4), mostró tres grupos de valores:

Grupo a. contempla los tratamientos 06 y 07.

Grupo AB. conformado por los tratamientos 05, 01, 02, 08, 10, 09, 03 y 04.

Grupo b. tratamiento 11 (testigo enmalezado).

Los tratamientos que arrojaron mayor peso de materia seca fueron las mezclas de fomesafen + haloxyfop (T6) y fomesafen + fluazyfop (T7).

Cuadro 4. Soya. Peso de materia seca (PMS) y número de vainas por planta (NVP).

Tratamiento	PMS (g)	NVP
06 Fomesafen+Haloxifop	170.06 ^a	23.8 ^a
07 Fomesafen+Fluazyfop	168.40 ^a	32.6 ^a
05 Fomesafen+Fluazyfop	156.36 ^{ab}	21.6 ^{ab}
10 Testigo Limpio	151.54 ^{ab}	27.7 ^a
02 Fomesafen	149.80 ^{ab}	27.2 ^a
08 Fomesafen+Haloxifop	115.72 ^{ab}	22.6 ^{ab}
01 Fomesafen	103.64 ^{ab}	16.9 ^{ab}
09 Galex	81.66 ^{ab}	11.7 ^{ab}
03 Fluazyfop	63.36 ^{ab}	5.0 ^{bc}
04 Haloxifop	49.22 ^{ab}	11.5 ^{bc}
11 Testigo Absoluto	36.28 ^b	0.0 ^c

Prueba de medias por Tukey. a, b, c: Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos.

Al comparar los tratamientos que mostraron los mayores valores promedios con los testigos (absoluto y comercial), se observó una reducción de materia seca de hasta un 78 % cuando no se controlaron las malezas (testigo absoluto) y un aumento hasta de un 48 % de materia seca con aplicaciones post-emergentes, con respecto a la aplicación pre-emergente Galex (testigo comercial).

Número de vainas por planta (NVP). Se observó diferencia altamente significativa entre tratamientos con un coeficiente de variación del 33.5 %.

La comparación de medias para esta variable, (cuadro 4) presentó cuatro (4) grupos de valores promedios:

Grupo a. conformado por los tratamientos 07, 10, 02 y 06.

Grupo ab. reúne los tratamientos 08, 05, 01 y 09.

Grupo bc. agrupó los tratamientos 04 y 03.

Grupo c. testigo enmalezado.

Las mezclas de herbicida fomesafen + fluazyfop (T6) y fomesafen + haloxifop (T7), unidos al testigo limpio (T10) y al fomesafen (T2), permitieron obtener los mayores valores promedios para la variable número de vainas por planta, destacando que la mezcla de fomesafen + fluazyfop (T7) arrojó un 17.6% más vainas que el testigo Limpio y un 64.85 % más que el testigo comercial Galex®.

Tiempo de aparición de graminéas (TAG). El análisis de varianza para esta variable proporcionó diferencias altamente significativas para tratamiento con un coeficiente de variación de 4.9 %.

En la comparación de medias (cuadro 5), se observaron siete (7) grupos de valores promedios, mostrando que los graminicidas fluazyfop y haloxifop (T3 y T4), mantuvieron las parcelas libres de malezas graminéas hasta los 100 días, mientras que las

mezclas fomesafen+fluazyfop y fomesafen + haloxyfop (T7 y T8) lo hicieron hasta los 67 y 63 días respectivamente.

Las mezclas representadas por los tratamientos 07, 08, 06 y 05, controlaron las gramíneas hasta que la soya pudo alcanzar un desarrollo vegetativo considerable, encontrándose las malezas gramíneas en desventaja para competir con el cultivo.

Tiempo de aparición de malezas de hoja ancha (TAHA). El análisis arrojó diferencias altamente significativas para tratamientos, con un coeficiente de variación de 2.33 %

En la prueba de medias (cuadro 5) se obtuvo un total de seis (6) grupos de valores promedios, donde los tratamientos de mejor respuesta y sin diferencia significativa entre ellos fueron, el fomesafen a las dos dosis usadas (T1) y (T2), fomesafen + fluazyfop (T7) y fomesafen+haloxyfop (T8), los cuales lograron mantener las

parcelas libres de malezas de hoja ancha hasta los 99 días aproximadamente. Al comparar estos tratamientos con el testigo comercial Galex se observó que los primeros proporcionaron un 78.6 % más de control que el herbicida pre-emergente.

Porcentaje de control de malezas de hoja ancha (PCMHA) y gramíneas (PCMG). El análisis de varianza arrojó un coeficiente de variación del 26.85 % mostrando diferencias altamente significativas y significativas para tratamiento y evaluación respectivamente.

De acuerdo con la comparación de medias (cuadro 6), sólo aparecieron dos grupos con diferencias altamente significativas entre ellos. Los tratamientos de fomesafen (T1) y (T2), las mezclas de fomesafen+fluazyfop (T5) y (T7) y las mezclas de fomesafen+haloxyfop (T6) y (T8), proporcionaron los mejores porcentajes de control

Cuadro 5. Soya. Tiempo de aparición de malezas, gramíneas y de hoja ancha después de realizadas las aplicaciones con herbicidas.

Tratamientos	Gramíneas (días)	Hojas anchas (días)
03 Fluazyfop	100.00 ^a	18.0 ^c
04 Haloxyfop	100.00 ^a	18.0 ^c
07 Fomesafen+Fluazyfop	67.10 ^b	99.2 ^a
06 Fomesafen+Haloxyfop	63.60 ^b	99.0 ^a
05 Fomesafen+Fluazyfop	43.00 ^c	46.4 ^b
02 Fomesafen	35.00 ^d	99.6 ^a
01 Fomesafen	28.00 ^c	99.2 ^a
09 Galex	21.20 ^f	21.0 ^d
10 Testigo Limpio	7.00 ^g	7.0 ^f
11 Testigo Absoluto	7.00 ^g	7.0 ^f
08 Fomesafen+Fluazyfop	35.00 ^d	34.4 ^c

Prueba de medias por Tukey. a, b, c, d, e, f, g: Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos.

de malezas de hoja ancha.

Según la comparación de medias (cuadro 6), los tratamientos haloxyfop (T4), fluazyfop (T3), fomesafen+fluazyfop (T5) y (T7) y fomesafen+haloxyfop (T6) y (T8), proporcionaron los mejores porcentajes de control de malezas gramíneas. Varios autores (3, 4) concuerdan en el excelente control de los herbicidas haloxyfop y fluazyfop sobre las malezas gramíneas, mostrando porcentajes de control por encima de 95 %.

En forma general se pudo observar que a medida que transcurre el tiempo desde la aplicación de los herbicidas hasta la cosecha, el porcentaje de control se reduce, encontrándose diferencias altamente significativas para la interacción tratamiento*evaluación en el análisis de varianza para esta variable (cuadro 7).

Porcentaje de control total de malezas (PCTM). El análisis mostró diferencias altamente signifi-

cativas para tratamiento, evaluación y la interacción tratamiento*evaluación con un coeficiente de variación de 23.78 %.

Los resultados (cuadro 8) demostraron que, los tratamientos de fomesafen+haloxyfop (T8) y fomesafen+fluazyfop (T7), presentaron los mejores valores para el control total de las malezas.

Las mezclas de fomesafen+fluazyfop (T5) y fomesafen+haloxyfop (T6) proporcionaron buen control.

El mejor control total de malezas se logró a los 30 días como consecuencia de los diferentes herbicidas (cuadro 9). Según esto, el control de malezas disminuyó a medida que avanzaba el ciclo del cultivo, debido a la pérdida del efecto herbicida.

Altura de la planta (AP). Al ser analizada estadísticamente no se observó diferencias significativas entre sus valores promedios, los cuales se encontraron en un rango de 56 a 63

Cuadro 6. Soya. Porcentaje de control de malezas hoja ancha (HA) y gramíneas.

Tratamiento	HA (%)	Gramíneas
01 Fomesafen	100.00 ^a	37.6 ^c
10 Testigo Limpio	100.00 ^a	100.0 ^a
02 Fomesafen	98.97 ^a	63.3 ^{bc}
07 Fomesafen + Fluazyfop	96.09 ^a	95.5 ^{ab}
05 Fomesafen + Fluazyfop	92.50 ^a	77.2 ^{ab}
08 Fomesafen + Fluazyfop	90.00 ^a	94.8 ^{ab}
06 Fomesafen + Haloxyfop	81.53 ^a	74.8 ^{ab}
09 Galex	9.74 ^b	42.1 ^c
04 Haloxyfop	0.00 ^b	100.0 ^a
03 Fluazyfop	0.00 ^b	100.0 ^a
11 Testigo Absoluto	0.00 ^b	0.0 ^d

Prueba de medias por Tukey. a, b, c, d: Letras diferentes muestran diferencias significativas entre tratamientos.

Cuadro 7. Soya. Comparación de la interacción tratamiento*evaluación en función del porcentaje de control de malezas. Gramíneas.

Evaluación 30 días		Evaluación 60 días		Evaluación 95 días	
Trat.	Media (%)	Trat.	Media (%)	Trat.	Media (%)
03	100.00 ^a	03	100.00 ^a	03	100.00 ^a
04	100.00 ^a	04	100.00 ^a	04	100.00 ^a
07	100.00 ^a	07	100.00 ^a	10	100.00 ^a
08	100.00 ^a	08	100.00 ^a	07	86.49 ^a
10	100.00 ^a	10	100.00 ^a	08	84.27 ^a
05	99.53 ^a	05	94.26 ^a	09	44.38 ^b
06	97.60 ^a	06	87.89 ^a	06	38.95 ^b
02	93.23 ^a	02	68.90 ^b	05	37.64 ^b
01	78.42 ^b	01	27.19 ^c	02	23.84 ^{bc}
09	56.07 ^c	09	25.71 ^c	01	7.09 ^c
11	0.00 ^d	11	0.00 ^d	11	0.00 ^c

Prueba de medias por Tukey. a, b, c, d: Letras diferentes muestran diferencias significativas entre tratamientos.

cm de altura.

Peso de cien semillas (P100S). El análisis de varianza para esta variable no determinó diferencias significativas para los factores de

estudio, presentando valores entre 10.52 y 7.46 g.

Grado fitotóxico (GF). Según los resultados obtenidos, los herbicidas utilizados no ocasionaron efectos

Cuadro 8. Soya. Porcentaje de control total de malezas.

Tratamiento	Media (%)	Control
10 Testigo Limpio	100.00 ^a	Excelente
08 Fomesafen+Haloxifop	95.08 ^{ba}	Excelente
07 Fomesafen+Fluazifop	92.68 ^{bac}	Excelente
05 Fomesafen+Fluazifop	77.83 ^{bac}	Bueno
06 Fomesafen+Haloxifop	70.69 ^{bdc}	Bueno
02 Fomesafen	70.42 ^{dc}	Suficiente
01 Fomesafen	50.37 ^d	Regular
04 Haloxifop	15.55 ^e	Ninguno-Pobre
09 Galax	14.91 ^e	Ninguno-Pobre
03 Fluazifop	13.14 ^e	Ninguno-Pobre
11 Testigo Absoluto	0.00 ^e	Ninguno-Pobre

Prueba de medias por Tukey. a, b, c, d, e: Letras diferentes muestran diferencias significativas entre tratamientos. Control asignado según la escala de ALAM.

Cuadro 9. Soya. Comparación de la interacción tratamiento*evaluación en función del porcentaje de control total de malezas.

Evaluación 30 días		Evaluación 60 días		Evaluación 95 días	
Trat.	Media (%)	Trat.	Media (%)	Trat.	Media (%)
07	100.00 ^a	07	100.00 ^a	10	100.00 ^a
08	100.00 ^a	08	100.00 ^a	07	85.25 ^{ab}
10	100.00 ^a	10	100.00 ^a	08	78.03 ^{ab}
05	99.74 ^a	05	96.18 ^a	06	40.76 ^c
02	98.52 ^a	02	83.99 ^a	04	40.43 ^c
06	97.38 ^a	06	73.91 ^{ab}	05	37.56 ^c
01	88.76 ^a	01	52.31 ^c	03	30.29 ^c
09	20.73 ^b	09	6.50 ^d	02	28.75 ^c
04	3.00 ^c	04	4.11 ^d	09	19.90 ^c
03	2.62 ^c	03	3.22 ^d	01	10.75 ^d
11	0.00 ^c	11	0.00 ^d	11	0.00 ^d

Prueba de medias por Tukey. a, b, c, d: Letras diferentes muestran diferencias significativas entre tratamientos. %: Porcentaje de Control.

fitotóxicos marcados sobre el cultivo.

Estudio de las malezas predominantes en el ensayo. Entre las malezas de hoja ancha que presentaron mayor incidencia en el área del cultivo se encontraron el Platanito (*Gynandropsis ginandra* (L.) Merr) y la Pega-Pega (*Boerhavia erecta* L.). Estas malezas se presentaron mayormente en las primeras etapas de desarrollo del cultivo. Otras malezas de hoja ancha fueron el Pepino de Monte (*Cucumis* sp), Pira (*Amaranthus dubius* Mart), Ciratro (*Macroptilium* sp), Rabo de Ratón (*Achryrantes indica* (L.) Mill) y Verdolaga (*Portulaca oleracea* L), Las cuales se presentaron con mayor frecuencia al final del

ensayo.

Las malezas gramíneas presentes en el ensayo fueron el Cadillo Bobo (*Cenchrus ciliaris*), Cadillo Bravo (*Cenchrus echinatus*) y Falsa Pata de Gallina (*Digitaria sanguinalis* (L.) Slop).

Rendimiento por parcelas (RPP). El análisis mostró diferencias significativas para tratamientos.

La comparación de medias para esta variable (cuadro 10), mostró tres (3) grupos de valores promedios, registrando la mezcla de fomesafen + fluazifop (T7) y el testigo limpio (cuadro 10) los mayores rendimientos por parcela.

Cuadro 10. Soya. Rendimiento por parcela.

Tratamiento	Media (g/3m ²)
07 Fomesafen+Fluazyfop	199.72 ^a
10 Testigo Limpio	186.04 ^a
02 Fomesafen	175.74 ^{ba}
06 Fomesafen+Haloxifop	146.46 ^{ba}
08 Fomesafen+Haloxifop	146.30 ^{ba}
02 Fomesafen+Fluazyfop	121.64 ^{ba}
01 Fomesafen	97.00 ^{ba}
09 Galex	53.42 ^{ba}
04 Haloxifop	29.06 ^{ba}
03 Fluazyfop	24.60 ^{ba}
11 Testigo Absoluto	0.00 ^b

Prueba de medias por Tukey. a, b: Letras diferentes muestran diferencias significativas entre tratamientos.

Conclusiones

El control en forma post-emergente es una alternativa efectiva en el control de malezas de soya.

Los herbicidas utilizados no mostraron, según la escala de ALAM, ningún daño fitotóxico hacia el cultivo.

Los herbicidas fomesafen + fluazyfop (T7) y fomesafen + haloxifop (T8) en aplicaciones post-emergente, resultaron las mezclas de mejor control tanto de gramíneas como de hoja ancha, con un porcentaje de control de 95.0 y 92.6 % respectivamente clasificados según ALAM, como herbicidas

de excelente control. Esto se mantuvo hasta los 95 días después de la aplicación.

Las mezclas de fomesafen+fluazyfop (T5) y fomesafen+haloxifop (T6), en aplicaciones post-emergente, arrojaron porcentajes de control de 77.3 y 70.6 %, lo cual representó un buen control. Este control fue eficiente hasta los 60 días.

La mezcla de fomesafen+fluazyfop (T7) proporcionó el mayor rendimiento por parcela, 199.72 g/3m².

Literatura citada

1. ALAM. 1974. Revista de la Asociación Latinoamericana de Malezas. Resumen del Panel sobre Método de Evaluación de Control de Malezas en Latinoamérica. II Congreso de ALAM, Cali, Colombia. Enero. pp. 6-12.
2. Albarracin, M. A. 1988. Control de Malezas en Soya (*Glycine max* (L.) Merr) con herbicidas Pre y Post-emergentes. Resúmenes de IX Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM) y V Jornadas Técnicas en Biología y Combate de Malezas. Maracaibo, Venezuela. pp. 42.
3. Albarracin, M. A. 1988. Control de Malezas en Soya (*Glycine max* (L.) Merr) con

- herbicidas Post-emergentes. Resúmenes del IX Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM) y V Jornadas Técnicas en Biología y Combate de Malezas. Maracaibo, Venezuela. pp. 43.
4. Banks, P. A. and S. A. Bundschuh. 1989. Johnsongrass Control in Conventionally Tilled and No-Tilled soybean with foliar-applied herbicides. *Agronomy J.* 81(5): 757-760
 5. Budiyanto, L. and S. Hidayanti. 1989. The evaluation of selective post-emergence herbicides against to soybean production and changes in the species composition of weed. *Biotropic-Special-Publication.* 38: 137-142.
 6. FUSAGRI. Fundación Servicio para el Agricultor. 1987. Manejo de los cultivos de Soya, Caraota y Frjol. 40 pag.
 7. Griffin, J. 1991. Itchgrass (*Rottboelia cochinchinensis*) Control options in Soybean (*Glycine max* (L.) Merr). *Weed-Tecnology.* 5(2): 426-429.
 8. Kitchen, L. M., B. J. Hook and J. L. Godley. 1984. A comparison of soybean overtop broadleaf herbicides in Louisiana. (Abstract). pp. 77-78. In: *Proceedings, southern Weed Sci. Soc. 37th annual meeting.* Champaign, Illinois USA.
 9. Mata, E. 1982. Observaciones sobre la competencia de malas hierbas en Soya (*Glycine max* (L.) Merr) en Alajuelas, Costa Rica. *Agronomía Costaricense* 6(1/2):95-98.
 10. Pérez, W. and D. García. 1991. Evaluación de herbicidas para el control de malezas en Soya (*Glycine max* (L.) Merr) en la planicie de Maracaibo. Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía, mimeografiado. 42 p.
 11. Saucedo, E. J. 1988. Alternativa química para el control post-emergente de malezas de hoja ancha en Soya. Resúmenes de IX Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM) y V Jornadas Técnicas en Biología y Combate de Malezas. Maracaibo, Venezuela. pp. 93.
 12. Solórzano, P.R. 1990. La Soya: Su producción en Venezuela. *Protinal* 50 aniversario. pp. 59-68.
 13. Tmivedi, K. K. and J. P. Tiwari. 1985. Influence of haloxyfop methyl, metolachlor and acifluorfen on weed control in soybean (*Glycine max* (L.) Merril). In abstracts of paper, annual conference of Indian Society of Weed Science. pp. 111-112.