



Evaluación de herbicidas para el control de malezas arbustivas en pastizales del Estado Zulia

Evaluation of herbicidas for controlling unwanted woody plant in pastures of Zulia State

Luis Sosa; Carlos Medrano

Recibido el 05-04-92 o Aceptado el 14-07-92

Trabajo financiado por la Compañía Rhone Poulenc de Venezuela.

Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. Apdo. 526. Maracaibo. Venezuela.

Resumen

En el período comprendido de Octubre-Diciembre de 1988 en dos localidades del Estado Zulia: Hacienda La Esperanza en el Municipio Perijá y Hacienda Alto Viento en el Municipio Urdaneta, se evaluó el mata arbustos Weedone CB (ester butoxietanol del ácido 2-(2,4-Diclorofenoxi) propiónico 11,7% + ester butoidetanol del ácido 2-4-Diclorofenoxiacético 11,9%), comparándolo con Tordón 212 (sal-isopropanolamina del ácido 3,5,6 tricloropicolínico 18,1% + sal tri-isopropanolamina del ácido 2,4-Diclorofenoxiacético 37,7%). El diseño experimental fue completamente al azar en un arreglo factorial de 2 (herbicidas) x 3 (formas de aplicación) x 4 (épocas de evaluación). En cada hacienda se seleccionaron por tratamiento las especies de plantas más importantes como maleza. Los productos se aplicaron puros, al follaje, a la base del tallo y al tocón. Los herbicidas Weedone CB y Tordón 212 controlaron en forma excelente las malezas *Pavonia sidaefolia* H.B.Y., *Crataeva tapia* L., *Randia spinosa* (Jacq) Karst, *Malachra alceifolia* Jacq y *Uncaria guianensis* (Aubl) Gmel (un control superior al 92%). Mientras el control fue muy bueno para *Pithecolobium* sp y *Machaerium cultratum* Pittier (superior al 84%). Las formas más efectivas de aplicación de los productos fueron: al follaje y al tocón.

Palabras clave: Malezas, control químico, Pastizales.

Abstract

During the period of October to December 1988 in two locations of Zulia State: La Esperanza and Alto Viento Farms (Perijá and Urdaneta Municipalities), were compared the herbicida Weedone CB (2-(2,4-Dichlorophenoxy) propionic acid, butoxyethanol ester 11.7% plus 2,4 Dichlorophenoxy acetic acid, butoxyethanol ester 11.9%) and Tordon 212 (amine salt of 4 amine 3, 5, 6 - Tricloropicolinic acid 18.1% plus 2,4 Dichlorophenoxy acetic 37.7%). The experimental design was completely randomized in a factorial arranged of 2 (herbicidas) x 3 (application methods) x 4 (evaluation times). The most important woody weeds were selected in each farm. The application method was concentrated spray to the foliage, basal bark treatment and stump treatment. Weedone CB

as well as Tordon 212 gave excellent control of *Pavonia sidaefolia* H.B.K., *Crataeva tapia* L., *Randia spinosa* (Jacq) Karst, *Malachra alceifolia* Jacq and *Uncaria guian,ensis* (Aubl) Gmel (> 92%). The two herbicidas also controlled well *Pithecolobium* sp. and *Machaerium cultratum* Pittier (> 84%). The most effective application methods were those apphed to foliage and stump treatment.

Key words: Weeds, Chemical Control, Pastures.

Introducción

Las especies de malezas arbustivas ocasionan serios problemas en las explotaciones ganaderas, porque además de competir con el pasto por agua, luz, nutrientes y espacio, muchas de ellas son tóxicas y otras son de tipo espinoso, ocasionando heridas al ganado, lo cual posteriormente puede traer problemas de tipo económico. De allí la importancia de un buen control de estas malezas.

El control de las malezas de porte arbustivo en pastizales, se realiza generalmente con métodos mecánicos, sin embargo estos presentan varios problemas como son su alto costo y muchos de los implementos utilizados lo que hacen es podar las malezas estimulando, para el caso de las especies perennes, su posterior crecimiento y propagación con lo cual se agrava el problema de la infestación. Por eso la mejor alternativa es el control químico, mediante la utilización de herbicidas. Este método, además de ser el más económico, es de una alta eficiencia.

Dentro de los productos más recomendados actualmente destacan el 2,4-D, el picloram, el dicamba y el tioclopir; así como, la mezcla de vaños de ellos (1, 4, 5, 6 y 7). El éxito de estos productos en el control de este tipo de malezas va a depender entre otros factores, de las formas de aplicación, las cuales se pueden resumir en tres: al follaje, a la base del tallo y al tocón (2, 3).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la efectividad del herbicida Weedone CB (ácido 2-(2,4-Diclorofenoxi) propiónico butoxietanol éster 11,7% + ácido 2,4-D Diclorofenoxiacético, butoxietanol éster 11,9%), un arboricida de reciente introducción en Venezuela, comparándolo con el herbicida Tordón 212 (sal tri-isopropanolamina del ácido 3, 5, 6 tricloropicolínico (Picloram) 18,1% + sal tri-isopropanolamina del ácido 2,4-D 37,7%), producto de uso tradicional en el control de especies ligificadas en pastizales.

Materiales y Métodos

El presente trabajo se llevó a cabo durante el último trimestre del año 1988 en dos de las principales zonas ganaderas del Estado Zulia:

1. Municipio Perijá, Hacienda La Esperanza: la precipitación promedio anual es de 1.100 mm. La vegetación es la de un Bosque Seco Tropical. El suelo del área del estudio es de textura franco hmosa y la especie forrajera predominante en dicha zona es el *Panicum maximum* Jacq (Paja guinea).
2. Municipio Urdaneta, Hacienda Alto Viento: posee una precipitación en el orden de los 900 mm anuales, la vegetación pertenece al Bosque Seco Tropical. El suelo del área donde se realizó el experimento es de textura franco arcillo-limosa y la especie forrajera predominante en ese potrero es el *Panicum mximum* Jacq (Paja guinea).

El diseño experimental seleccionado fue completamente al azar, con 24 tratamientos en un arreglo factorial. En cada hacienda se seleccionaron por tratamiento los arbustos de las especies más importantes como maleza (Tablas No. 1 y 2). La altura de dichas plantas varió de 1,5 - 3,0 m. Los productos probados fueron:

Herbicidas	Ingrediente Activo
Weedone CB	Ester butoxietanol del ácido 2-(2,4 Dielorfenoxi) propiónico . . .11,7%. (eqtúvalente ácido 8,2 % p/v, aproximado 117 g/l) Ester butoidetanol del ácido 2,4-Dielorfenoxiacético . . .11,9% (equivalente ácido 8,2 % p/v, aproximado 117 g/l)
II. Tordón 212	Sal tri-isopropanolamina del ácido 3,5,6 tricloropicolínico....18,1% (equivalente ácido aproximado 180 g/l). Sal tri-isopropanolamina del ácido 2,4-Diclorofenoxiacético) ... 37,7% (equivalente aproximado 370 g/l)

Tabla 1 Malezas arbustivas de importancia en la Hacienda Alta Viento Municipio Peria Estado Zulia

Tabla 1. Malezas arbustivas de importancia en la Hacienda Alto Viento, Municipio Urdaneta, Estado Zulia

Familia	Especie	Nombre vulgar	Características
Malvaceae	<i>Pavonia sidaefolia</i> H.O.B.K.	Malva Algodoncillo	Planta -anual de 0,5 - 2 m de altura, forman colonias densas en determinadas áreas. Se propaga por semillas.
Leguminosae	<i>Pithecolobium</i> sp	Orore	Arbol espinoso Espino de 2- 12m de altura, presenta alta dispersión en suelos de sábana.
Rubiaceae	<i>Randia, -spinosa</i> (Jacq) Karst	Zajarito Cruceta	Arbol leñoso poco ramificado en su base, cada rama crece perpendicular. Los tallos son ásperos y estriados y con nudos.
Leguminosae	<i>Machaerium cultratum</i> Pittier	Algarrobito Ojo de Zamuro	Arbol 4-10 m de altura. Hojuelas ovaloblongas y pecioladas, flores moradas en panículas, legumbre plana ovalada.

Tabla 2. Malezas arbustivas de importancia en la Hacienda Alto Viento, Municipio Urdaneta, Estado Zulia

Familia	Especie	Nombre vulgar	Característica
Rubiacea	<i>Uncaria guian,ensi</i> (Aubl) Gmel s	Uña de gavilán	Arbusto trepador con espinas en forma de uñas de gavilán. Se extiende cubriendo extensas áreas de terreno.
Malvaceae	<i>Malachra alceifolia</i> Jacq.	Malva Espino	Arbusto de 0,60-2 m de alto. Hojas bajas más anchas que las superiores. Fruto: una cápsula protegida por brácteas de bordes rígidos semejando espinas.
Capparidaceac	<i>Crataeva tapia</i> L.	Toco, parcha	Arbol de tallos angulados, hojas bilobuladas y fruto globoso. Se propaga con gran rapidez en los potreros.

Los mismos se aplicaron con asperjadora de espalda, a cada arbusto en particular bajo las siguientes formas: a) al follaje, mojándolo completamente; b) a la base: mediante heridas efectuadas al tallo y dejando que la solución escurriera hasta el suelo y c) al tocón, se cortó toda la planta y se dejó sólo un pedazo de tallo de 30 cm de altura. Los tratamientos son descritos en la Tabla No. 3.

Tabla 3. Descripción de los tratamientos

Herbicida	Concentración % P.C.	Forma de aplicación	Días de evaluación
Weedone CB	100	Foliar	15306090
-	-	Basal	15306090
-	-	Tocón	15306090
-	-	-	-
Tordón 212	100	Foliar	15306090
-	-	Basal	15306090
-	-	Tocón	15306090

PC. = Producto Comercial

La evaluación se hizo mediante la determinación del porcentaje de defoliación a los 15, 30, 60, 90 días después de aplicados los tratamientos y los datos fueron analizados mediante la transformación $\text{arc sen } x$. Asimismo, al final del ensayo se hicieron cortes al tallo de cada una de las plantas para comprobar su muerte.

Resultados y discusión

Herbicidas

En la hacienda la Esperanza los resultados obtenidos mostraron diferencias significativas entre los herbicidas Weedone CB y Tordón 212 cuando se aplicaron a las especies *Pithecolobium sp* y *Machaerium cultratum*. En base al porcentaje de defoliación, ambos herbicidas presentaron un control superior al 84% lo que se cataloga como muy buen control. Para las especies *Pavonia sidaefolia* y *Randia spinosa* el análisis no mostró diferencias. En esas especies los herbicidas Weedone CB y Tordón 212 lograron un excelente control (99 y 100%). (Tabla No. 4).

Tabla 4. Efecto de los herbicidas sobre el porcentaje de defoliación en Hacienda La Esperanza

Herbicida	<i>Pavonia sidaefolia</i>	<i>Pithecolobium sp</i>	<i>Randia spinosa</i>	<i>Machaerium cultratum</i>
% de Defoliación				
Weedone CB	100 a	89 b	99 a	84 b
Tordón 212	100 a	94 a	99 a	89 a

* Medias signadas con la misma letra en sentido vertical, no son significativamente diferentes al nivel $\alpha = 0,05$ según la Prueba de "T".

En la Hacienda Alto Viento se detectaron diferencias significativas entre los herbicidas Weedone CB y Tordón 212 para la especie *Uncaria guianensis*, siendo el control de esta especie con ambos productos excelente (92 y 95% respectivamente). Para las otras especies *Malachra alceifolia* y *Crataeva tapia* los herbicidas lograron un control total sin mostrar diferencias estadísticas significativas (Tabla No. 5)

Tabla 5. Efecto de los herbicidas sobre el porcentaje de defoliación en Hacienda Alto Viento.

Herbicida	<i>Uncaria guianensis</i>	<i>Crataeva tapia</i>	<i>Malachra alceifolia</i>
% de Defoliación*			
Weedone CB	92 b	98 a	100 a
Tordón 212	95 a	98 a	100 a

* Medias signadas con la misma letra en sentido vertical no son significativamente diferentes al nivel $\alpha = 0,05$ según la Prueba "T".

Días de evaluación

En la Hacienda La Esperanza se encontraron diferencias significativas entre 15 días y los otros períodos estudiados para las especies *Pithecolobium sp*, *Randia spinosa* y *Machaerium cultratum*. Para las dos primeras los herbicidas lograron un buen control (mayor del 82% de defoliación) mientras con el *Machaerium cultratum* el control fue el más bajo, 68%; a partir de los 30 días después de aplicados los herbicidas el control en las tres especies se va incrementando hasta un control total a los 90 días. En la especie *Pavonia sidaefolia* el control fue de 100% a los 15 días después de la aplicación de los herbicidas (Tabla No. 6)

Tabla 6. Efecto de los días de evaluación sobre el porcentaje de defoliación en Hacienda La Esperanza

Días después de la aplicación	<i>Pavonia sidaefolia</i>	<i>Pithecolobium sp</i>	<i>Randia spinosa</i>	<i>Machaerium cultratum</i>
% de Defoliación *				
15	100 a	82 b	96 b	68 c
30	100 a	92 b	100 a	90 b
60	100 a	96 a	100 a	90 c

90	100 a	97 a	100 a	100 a
----	-------	------	-------	-------

* Medias signadas; con la misma letra en sentido vertical no son significativamente diferentes al nivel $\alpha = 0,05$ según la Prueba "T".

En la Hacienda Alto Viento el análisis estadístico también reveló diferencias significativas para los días de evaluación. Los herbicidas a los 15 días de aplicados controlaron en un 100% la especie *Malachra alceifolia*, pero sólo lograron un 76% para *Uncaria guianensis* y un 94% de defoliación para *Crataeva tapia*. A los 30 días los porcentajes de defoliación fueron de 98 y 100% respectivamente. A los 60 y 90 días los herbicidas causaron un 100% de defoliación en ambas especies (Tabla No. 7).

Tabla 7. Efecto de los días de evaluación sobre el porcentaje de defoliación en Hacienda Alto Viento.

Días después de la aplicación	<i>Uncaria guianensis</i>	<i>Crataeva tapia</i>	<i>Malachra alceifolia</i>
% de Defoliación *			
15	76 b	94 b	100 a
30	98 a	100 a	100 a
60	100 a	100 a	100 a
90	100 a	100 a	100 a

* Medias signadas con las misma letra en sentido vertical no son significativamente diferentes al nivel $\alpha = 0,05$ según la Prueba de "T".

Formas de aplicación

Se detectaron diferencias significativas en la Hacienda La Esperanza para las especies *Pithecolobium sp.* y *Machaerium cultratum*. Las aplicaciones basales presentaron los controles más bajos (75 y 56 % respectivamente) para las especies nombradas anteriormente. Mientras los tratamientos foliar y tocón (el control fue referido a rebrote) provocaron defoliación y muerte en mas del 98 % (Tabla 8). Para *Pavonia sidaefolia* y *Randia spinosa* no hubo diferencias en la forma de aplicación y su control fue total.

Tabla 8. Efecto de la forma de aplicación sobre el porcentaje de defoliación en Hacienda La Esperanza

Formas de aplicación	<i>Pavonia sidaefolia sp.</i>	<i>Pithecolobium sp.</i>	<i>Randia spinosa</i>	<i>Machaerium cultratum</i>
% de Defoliación*				
Foliar	100 a	98a	100	100 a
Basal	100 a	75b	96a	56 b
Tordón	100 a	100	100a	100 a

* Medias signadas con la misma letra en sentido vertical no son significativamente diferentes al nivel $\alpha = 0,05$ según la Prueba de "T".
1/1 Para facilitar el análisis; estadístico 1 se consideró 0 rebrote = 100 % de defoliación.

La misma tendencia se observó en la Hacienda Alto Viento. Las formas de aplicación: foliar y al tocón, superaron a la aplicación basal en las especies *Uncaria guianensis* y la *Crataeva tapia* (aunque en esta última especie el control fue excelente 95%). Con la *Malachra alceifolia* no se encontraron diferencias, lográndose un control del 100% indistintamente de la forma de aplicación. (Tabla 9).

Tabla 9. Efecto de la forma de aplicación sobre el porcentaje de defoliación en Hacienda Alto Viento.

Formas de Aplicación	<i>Uncaria guianensis</i>	<i>Crataeva tapia</i>	<i>Malachra alceifolia</i>
% de Defoliación *			

Foliar	100 a	99 a	100 a
Basal	79 b	95 b	100 a
Tocón l/	100 a	100 a	100 a

Medias signadas con la misma letra en sentido vertical no son significativamente diferentes al nivel $\alpha = 0,05$ según de la Prueba de "T".

l/ Para facilitar el análisis estadístico se consideró 0 rebrote 100 % de defoliación.

Interacción herbicida x días de evaluación (H x D)

En la Hacienda La Esperanza se presentaron diferencias significativas en las especies *Pithecolobium* sp y *Machaerium cultratum*, los dos productos incrementaron su efecto tóxico a medida que transcurra el tiempo de aplicación. Los valores más bajos de control correspondieron a la evaluación realizada a los 15 días después del tratamiento. En general tanto el Weedone CB como el Tordón 212 provocaron la muerte de estas especies después de los 60 días de tratadas (% de control superiores a 88 %). Para el resto de las especies *Pavonia sidaefolia* y *Randia spinosa* los dos herbicidas probados cumplieron eficazmente un cometido a partir de los 15 días después de aplicados (Tabla 10).

Tabla 10. Efecto de la interacción herbicida x días sobre el porcentaje de defoliación en Hacienda " Esperanza.

Herbicida	Días después aplicación de la	<i>Pavonia sidaefolia</i>	<i>Pithecolobium</i> sp	<i>Randia spinos</i>	<i>Machaerium cultratum</i>
% de Defoliación					
Weedone CB	15	100 a	82 b	96 a	60 d
-	30	100 a	84 b	100 a	80 c
-	60	100 a	93 a	100 a	88 b
-	90	100 a	95 a	100 a	100 a
Tordón 212	15	100 a	82 b	96 a	68 d
-	30	100 a	99 a	100 a	88 b
-	60	100 a	98 a	100 a	100 a
-	90	100 a	98 a	100 a	100 a

* Medias signadas con la misma letra en sentido vertical no son significativamente diferentes; al nivel $\alpha = 0,05$ según la Prueba de "T".

Un comportamiento similar se observó en la Hacienda Alto Viento en las especies *Uncaria guianensis* y *Crataeva tapia* tanto el Weedone CB como el Tordón 212 incrementaron la acción herbicida en función del tiempo transcurrido después de la aplicación. A partir de los 30 días ambos herbicidas causaron el control total de estas especies. En el caso de *Malachra alceifolia* no se presentaron diferencias y así a partir de los 15 días de aplicados el Weedone CB y el Tordón 212, causaron la muerte de las plantas (Tabla 11)

Interacción herbicida x forma de aplicación (H x F)

El análisis de interacción H x F en la Hacienda La Esperanza arrojó diferencias significativas para las especies *Pithecolobium* sp y *Machaerium cultratum*, donde el tratamiento basa] fue inferior en cuanto al control (63 y 41 % cuando fueron tratados con Weedone CB, 85 y 67% cuando se les aplicó Tordón 212). Los tratamientos foliares y al tocón se comportaron de manera similar presentado excelente control (más del 98%) para ambos herbicidas. En cuanto a las especies *Pavonia sidaefolia* y *Randia spinosa* los herbicidas cumplieron totalmente su cometido independientemente de la forma de aplicación (Tabla 12).

Tabla 11. Efecto de la interacción herbicida x días sobre el porcentaje de defoliación en Hacienda Alto Viento

Herbicida	Días después de la aplicación	<i>Uncaria guianensis</i>	<i>Crataeva tapia</i>	<i>Malachra alceifolia</i>
-----------	-------------------------------	---------------------------	-----------------------	----------------------------

% de Defoliación				
Weedone CB	15	73 e	94 b	100 a
-	30	97 b	100 a	100 a
-	60	100 a	100 a	100 a
-	90	100 a	100 a	100 a
Tordón 212	15	80 c	94 b	100 a
-	30	100 a	99 a	100 a
-	60	100 a	100 a	100 a
-	90	100 a	100 a	100 a

Media; signadas con la misma letra en sentido vertical no son significativamente diferentes $\alpha = 0,05$ según Prueba de "T".

Tabla 12. Efecto de la interacción herbicida x forma de aplicación sobre el porcentaje de defoliación en Hacienda La Esperanza

Herbicida	Formas de aplicación	<i>Pavona sidaefolia</i>	<i>Pithecolobium</i> sp	<i>Randia spinosa</i>	<i>Machaerium cultratum</i>
% de Defoliación *					
Weedone	Foliar	100 a	98 a	100 a	100 a
CB	Basal	100 a	63c	96 a	4lc
-	Tocón l/	100 a	100 a	100 a	100 a
Tordón	Foliar	100 a	99 a	100 a	100 a
212	Basal	100 a	85 b	97 a	67 b
-	Tocón l/	100 a	100 a	100 a	100 a

* Medias signadas con la misma letra en sentido vertical no son significativamente diferentes al nivel $\alpha = 0,05$ según Prueba de "T".

l/ Para facilitar el análisis estadístico se consideró 0 rebrote = 100% de defoliación.

El análisis de la interacción H x F en la Hacienda Alto Viento mostró diferencias significativas en la especie *Uncaria guianensis*, esto fue debido a la aplicación basal, la cual presentó los menores controles (73% para Weedone CB y el 85% para el Tordón 212). Las Aplicaciones foliares y al tocón en este caso causaron un 100% de control, tanto con Weedone CB como el Tordón 212. Para las especies *Crataeva tapia* y *Malachra alceifolia*, los herbicidas actuaron de manera similar independientemente de la forma de aplicación y el porcentaje de control fue superior al 95% (Tabla 13).

Tabla 13. Efecto de la interacción herbicida x forma de aplicación sobre el porcentaje de defoliación en hacienda Alto Viento

Herbicida	Forma de aplicación	<i>Uncaria guianensis</i>	<i>Crataeva tapia</i>	<i>Malachra alceifolia</i>
% de Defoliación				
Weedone CB	Foliar	100 a	99 a	100 a
-	Basal	73 e	95 a	100 a
-	Tocón"	100 a	100 a	100 a
Tordón 212	Foliar	100 a	99 a	100 a
-	Basal	85 b	96 a	100 a
-	Tocón v	100 a	100 a	100 a

* Medias signadas con la misma letra en sentido vertical no son significativamente diferentes al nivel $\alpha = 0,05$ según la prueba "T".

1/ Para facilitar el análisis estadísticos se consideró 0 rebrote = a un 100% de defoliación.

Conclusiones

Los herbicidas Weedone CB y Tordón 212 controlaron en forma excelente las especies; *Pavonia sidaefolia* H.B.Y., *Crataeva tapia* L., *Randia spinosa* (Jacq) Karst y *Malachra alceifolia* Jacq. Se detectaron diferencias significativas entre ambos herbicidas para el control de *Pithecolobium* sp y *Machaerium cultratum* Pittier, siendo su control muy bueno, superior al 84%. Para el caso de *Uncaria guianensis* (Aubl) Gmel el control fue muy efectivo: Weedone CB 92% y Tordón 212 95%; a pesar de encontrarse diferencias significativas entre ambos productos.

A los 15 días después de aplicados los herbicidas Weedone CB y Tordón 212 lograron su cometido en controlar totalmente las especies *Pavonia sidaefolia*, *Malachra alceifolia* y *Randia spinosa*. Para las especies *Pithecolobium* sp, *Machaerium cultratum*, *Uncaria guianensis* y *Crataeva tapia*, se observó como cada uno de estos herbicidas fue incrementando su acción a medida que transcurría el tiempo de su aplicación, logrando un efectivo control a partir de los 30 días después del tratamiento.

Las mejores formas o métodos de aplicación fueron: la foliar y al tocón, con un control superior al 98%, tanto con el Weedone CB como con el Tordón 212. La forma basal presentó los menores porcentajes de control para cada uno de los herbicidas probados.

Literatura citada

1. DOW CHEMICALCOMPANY. s.f Herbicida Tordón 101 para potreros. "Latín American Dow Chemical. 35 p.
2. MEDRANO, Carlos. 1988. Recomendaciones para el Control Químico de Malezas. Ira. Ed. Caracas. Editorial América. 133 p.
3. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 19178. Plantas Nocivas y cómo Combatirlas., Vol. 22. Ira. Ed. México. Editorial Limusa 574 p.
4. REICHERI PLUS, A.F.J.1988. Desarrollo del Herbicida Triclopyr con Picloram para el Control de Potreros difíciles. Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas, IX Maracaibo, Venezuela. 26-30 de Julio.
5. REID, D.F. 1988. The evaluation of a mixed formulation of triclopyr, dicamba y 2,4-D for control of scrub species. In Weed abstracts: 37(3): 570.
6. ROSELL, FRANCISCO. 1981. Eficacia de las mezclas de Piclopyr + 2,4-D, para el control de malezas de hoja ancha en potreros. Jornadas técnicas en Biología y Combate de Malezas, 1ras. Maracay, Venezuela, 5-7 de Mayo.
7. UNION CARBIDE CORPORATION. s.f. Woody plant herbicidas. Boletín Técnico