



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA



FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA



EVALUACIÓN DEL BANCO DE SEMILLA DE MALEZAS DEL SUELO, VALOR DE IMPORTANCIA Y SU CONTROL QUÍMICO EN UNA FINCA DE PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL ESTADO ARAGUA.

Br. Pedro Churión

Maracay, 2015



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA



EVALUACIÓN DEL BANCO DE SEMILLA DE MALEZAS DEL SUELO, VALOR DE IMPORTANCIA Y SU CONTROL QUÍMICO EN UNA FINCA DE PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL ESTADO ARAGUA.

Trabajo presentado como parte de los requisitos para optar al título de Ingeniero Agrónomo mención Fitotecnia que otorga la Universidad Central de Venezuela.

Br. Pedro Churión

Tutora Académica: Prof^a. Aída Ortiz

Supervisor Empresarial: Duhamel Astudillo (AGRÍCOLA EL PALMAR)

Maracay, 2015

APROBACIÓN DE JURADO

Nosotros los abajo firmantes, miembros del Jurado Examinador del Trabajo de Grado, titulado: **Evaluación del banco de semilla de malezas del suelo, valor de importancia y su control químico en una finca de producción de caña de azúcar en el estado Aragua**, cuyo autor es el bachiller Pedro Miguel Churión, portador de la cédula de identidad C.I.V. – 18.134.317, certificamos que lo hemos leído y que en nuestra opinión reúne las condiciones necesarias de adecuada presentación y es enteramente satisfactorio en el alcance y calidad como requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo Mención Fitotecnia.

Aída Ortiz Domínguez
C.I.V-5.872.557
Tutora Coordinadora

Duhamel Astudillo
C.I.V-12.112.911
Jurado Principal- Supervisor Institucional

Tibayde Sánchez
C.I.V- 4.406.007
Jurado Principal

Dayana Pérez
C.I.V- 12.926.831
Jurado Suplente

DEDICATORIA

Primeramente a Dios, por guiarme y brindarme el privilegio de vivir superando cada obstáculo que se me ha presentado en el camino, dándome la fuerzas necesarias para seguir adelante y alcanzar mis metas, a ti sea la gloria de mis obras y mis pensamientos en cada momento. A mis padres, por ser el pilar más importante en mi vida, brindándome su cariño y apoyo incondicional en cada momento. Además, de guiarme por el buen camino.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la vida y la sabiduría para culminar esta nueva etapa de mi vida.

A Mis Padres, Freddy Alejandro Villanueva y Rosa Antonia Churión en agradecimiento por sus grandes esfuerzos brindados en todos estos años.

A Mis Hermanos, Norielys, José, Sindy, Carla, Carli y Rosi por ser la energía motivadora que me condujo a emprender esta meta.

A Mis Familiares, quienes me brindaron esa motivación y apoyo necesario para salir adelante en todo momento.

A Mi Novia, Glendys Nieves por todo el amor, el cariño y apoyo incondicional brindado durante estos años.

A Mis amigos, con quienes compartir tantos buenos, como malos momentos a lo largo de la carrera.

A La Prof^a. Aida Ortiz, por la motivación y apoyo constante a emprender nuevas metas.

A La Prof^a. Sandra Torres, por su colaboración en la parte experimental de este trabajo.

A Mi Supervisor Empresarial, Duhamel Astudillo, por toda su colaboración brindada. Que permitieron la recolección de la información necesaria para la elaboración de este trabajo de investigación.

A La Hacienda Agrícola el Palmar, por abrir sus puertas, darme la oportunidad para llevar a cabo esta pasantía y permitirme crecer profesionalmente.

A La Universidad Central de Venezuela, por darme la oportunidad de una formación académica en el campo agronómico de alta calidad

TABLA DE CONTENIDO

APROBACIÓN DE JURADO	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
TABLA DE CONTENIDO	vi
LISTA DE CUADROS	viii
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE ANEXOS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
Objetivo General	3
Objetivos Específicos	3
ANTECEDENTES	4
La caña de azúcar en Venezuela	4
Importancia del cultivo	4
Generalidades de las malezas	4
La fitosociología	6
Banco de semillas de malezas del suelo	7
Características de los bancos de semillas	8
Distribución Espacial	8
Herbicidas selectivos de caña de azúcar	9
Ametrina	9
Diurón	9
Isoxafutuoole	9
Pendimentalina	10
2,4-D amina	10
MATERIALES Y MÉTODOS	11
Banco activo de malezas del suelo en dos tablones de caña de azúcar	11

Fase de Campo	11
Fase de laboratorio e invernadero.....	12
Estudio fitosociológico.....	12
Control de malezas con herbicidas bajo condición de invernadero	13
Análisis estadísticos	15
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
Determinación del banco de emergencia de plántulas de malezas	16
Determinación del estudio fitosociológico de malezas.	19
Evaluación del control químico de malezas de importancia en caña de azúcar	21
CONCLUSIONES	22
RECOMENDACIONES	23
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
ANEXOS	31

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Dosis de herbicidas y momento de aplicación a las malezas.	14
Cuadro 2. Nombre científico y código Bayer.....	14
Cuadro 3. Número de plántulas de malezas por metros cuadrados, encontradas en el banco activo del suelo, a la profundidad de 0-10 cm, en los tablones la Fundación y el Guayabo de la Hacienda Agrícola El Palmar Municipio Bolívar, Maracay.	17
Cuadro 4. Especies muestreadas en el tablón de caña de azúcar La Fundación, hacienda El Palmar ordenadas de acuerdo el valor de importancia.	20
Cuadro 5. Especies muestreadas en el tablón de caña de azúcar El Guayabo, hacienda El Palmar ordenadas de acuerdo al valor de importancia.	20
Cuadro 6. Peso fresco como porcentaje del tratamiento sin herbicidad de algunas malezas encontradas en los tablones de caña de azúcar de la Hacienda Agrícola El Palmar.	21

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representación gráfica del muestreo.....	11
Figura 2. Numero de plántulas.m-2 de malezas, (A) <i>Acalypha alopecuroidea</i> Jacq., (B) <i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell., (C) <i>Urocloa arrecta</i> (Hack. ex T. Dur. & Schinz) O. Morrone & F. Zuloaga., (D) <i>Cynodon dactylon</i> L., (E) <i>Cyperus rotundus</i> L., (F) <i>Leptochola panicea</i> (Retz) Ohwi subsp. <i>brachiata</i> (Steud) N. Snow., (G) <i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) W.D. Clayton., (H) <i>Portulaca oleraceae</i> L., emergidas del banco de maleza del suelo en la hacienda Agrícola El Palmar, Municipio Bolívar. Aragua. Ciclo de lluvia 2014.	18

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Ubicación espacial de la Hacienda Agrícola el Palmar.	31
Anexo 2. Ubicación espacial de tablonces donde se realizó el estudio.	31
Anexo 3. Toma de muestra y ubicación en potes para evaluación de emergencia de plántulas.	32
Anexo 4. Toma de muestra, separación y cuantificación de malezas por especies.	32
Anexo 5. Bioensayo de control de <i>R. cochinchinensis</i> (Lour.) W.D. Clayton. A dosis comercial de Ametrina y Diuron solos y en mezclas (1500 + 1500) g i. a. ha ⁻¹	33
Anexo 6. Bioensayo de control de <i>R. cochinchinensis</i> (Lour.) W.D. Clayton. A dosis comercial de Ametrina + 2,4D Amina y Diuron + 2,4D Amina Solos en mezcla. (1500 + 2880) g i. a. ha ⁻¹	33
Anexo 7. Bioensayo de control de <i>R. cochinchinensis</i> (Lour.) W.D. Clayton. A la dosis comercial de Ametrina+ Diuron + 2,4D Amina (1500 + 1500 +2880) g i a. ha ⁻¹	34
Anexo 8. Bioensayo de control de <i>S. bicolor</i> (L.). A dosis comercial de Diuron + 2,4D Amina (1,15 g + 1,15 ml) g i. a. ha ⁻¹	34

RESUMEN

Las malezas reducen el rendimiento de la caña de azúcar, además de ser hospedantes de plagas y afectan la cosecha. En tal sentido se ha planteado este trabajo de investigación para hacer un aporte a la empresa Hacienda Agrícola El Palmar cuyo objetivo fue determinar el banco de semilla de malezas del suelo, valor de importancia y su control químico en una finca de producción de caña de azúcar en el estado Aragua. Se establecieron tres experimentos: (1) Banco activo de malezas del suelo en dos tablonces de caña de azúcar, (2) Estudio fitosociológico y (3) Control de malezas con herbicidas bajo condición de invernadero donde los tratamientos fueron: (T0) testigo sin herbicida y la dosis comercial recomendada en la etiqueta de los herbicidas (T1) Ametrina, (T2) Diurón, (T3) Ametrina + Diurón, (T4) Ametrina + 2,4-D Amina, (T5) Diurón + 2,4-D Amina y (T6) Ametrina + Diurón + 2,4-D Amina, bajo un diseño experimental completamente aleatorizado con cinco repeticiones. En la Hacienda Agrícola el Palmar, la especie más frecuente encontrada en el banco de semilla de malezas del suelo fueron *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton (ROTCO) and *Leptochloa panicea* (Retz.) Ohwi (LEPPA) en el tablón La Fundación y El Guayabo respectivamente, la cuales emergieron en mayor densidad en el lapso de 7 y 42 Días después del riego (DDR) para la primera especie y 14 y 35 días después de la siembra (DDS) para la segunda en ambos tablonces. Encontrándose en tres meses de evaluación en el tablón La Fundación un total de 3484 y 2262 plántulas.m⁻² de ROTCO y LEPPA, respectivamente, mientras que en El Guayabo ROTCO 3162 plántulas.m⁻² y LEPPA 2307 plántulas.m⁻². Otras malezas que se encontraron en el banco de malezas del suelo, son: *Cyperus rotundus* L. (1809 y 2101 plántulas.m⁻²); *Portulaca oleracea* L.; *Acalypha alopecuroidea* Jac; *Amaranthus dubius* Mart. exThel. y *Cynodon dactylon* (L.); con un acumulado de emergencia de 1538 y 1402, 723 y 361, 407 y 497 y 1623 y 588 plántulas.m⁻² en los tablonces La Fundación y El Guayabo, respectivamente. Por otra parte, se detectaron 15 especies de malezas, siendo *R. cochinchinensis*, *C. rotundus* y *L. panicea* la de mayor importancia con 73 % del total las malezas recolectadas en este estudio y *P. oleracea*, *A. alopecuroidea*, *A. dubius* y *T. portulacastrum* la más abundante dentro de las hojas ancha con un 20 %. Se encontró más de 98% de control de *R. cochinchinensis* y *S. bicolor* con las mezclas de ametrina + diurón + 2,4-D (1,44 ml + 1,15 g + 1,15 ml) y Diurón + 2,4-D (1,15 g + 1,15 ml) aplicadas en postemergencia.

Palabras claves: *Saccharum* spp, Malezas, Banco de semillas de malezas del suelo, Estudio fitosociológico, Control químico.

ABSTRACT

Weeds reduce the yield of sugarcane, besides being hosts of pests and affect the harvest. In this regard has been raised this research to do a contribution to the company Agricultural Hacienda El Palmar, whose objective was to determine the soil weed seed banks, importance value and evaluate its chemical control in a farm production of sugarcane in the state of Aragua. We established three experiments: (1) soil weed seed banks in two lots of sugarcane, (2) phytosociological surveys and (3) Control of weeds with herbicides under greenhouse condition where the treatments were: (T0) witness without herbicide and commercial dose recommended on the label of the herbicides (T1) Ametrine, (T2) Diuron, (T3) Ametryn + Diuron, (T4) Ametryn + 2, 4-D amine, (T5) Diuron + 2, 4-D amine and (T6) + Diuron Ametrine +2, 4-D amine, under a completely randomized with five replicates experimental design. In the El Palmar farm, the most common species found in the soil weed seed banks were: *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton and *Leptochloa panicea* (Retz.) Ohwi on the Foundation-lot and El Guayabo-lot, respectively, which emerged in greater density in the lapse of 7 and 42 DDR for the first species and 14 and 35 days after planting (DDP) for the second specie on both lots. We Founded in three months of evaluation in the Foundation-lot a total of 3484 y 2262 seedling.m⁻² de ROTCO y LEPPA, respectively, while in El Guayabo-lot ROTCO 3162 seedlings.m⁻² y LEPPA 2307 seedlings.m⁻². Other weeds were found in the soil bank were: *Cyperus rotundus* L. (1809 y 2101 plántulas.m⁻²); *Portulaca oleracea* L.; *Acalypha alopecuroidea* Jac; *Amaranthus dubius* Mart. exThel., and *Cynodon dactylon* (L); with a cumulative emergency 1538 y 1402, 723 y 361, 407 y 497 y 1623 y 588 plántulas.m⁻² in La Fundación-lot y El Guayabo-lot, respectivamente. On the other hand, detected 15 weed species, being *R. cochinchinensis*, *C. rotundus* and *L. panicea* of greatest importance value with 73% of the total weeds collected in this study. *P. oleracea*, *A. alopecuroidea*, *A. dubius* and *T. portulacastrum* were the most abundant within leaves wide group with 20%. we found more than 98% control of *R. cochinchinensis* y *S. bicolor* with mixtures of ametrina + diurón + 2,4-D (1,44 ml +1,15 g +1,15 ml) y Diurón + 2,4-D (1,15 g + 1,15 ml) applied postemergence.

Keywords: *Saccharum* spp, weeds, weed seed bank in the soil, phytosociological study, chemical control.

INTRODUCCIÓN

La caña de azúcar (*Saccharum* spp. Hybrids), es una gramínea tropical originaria de nueva guinea (Subiros, 1995). Pertenece a la misma tribu andropogoneae que la del sorgo, el pasto johnson y el maíz (James y Chen, 1997). En Venezuela representa el principal rubro dentro de los cultivos tropicales que se cultivan a nivel nacional, con un área de siembra alrededor de 120.000 hectáreas y una producción aproximada de 6,1 millones de toneladas, lo cual satisface el 41% del consumo nacional, que se estima en 1,2 millones de toneladas al año (Fedegro, 2014). Por otra parte, aporta entre (15-18) % del consumo total de caloría que ingiere la población (INN, 2014).

En el país, se cultiva en diferentes ambientes, que van desde zonas con alta pluviosidad como el Sur del Lago de Maracaibo y Llanos Occidentales hasta zonas de baja precipitación como el centro y oeste del estado Lara y desde suelos arcillosos como los del estado Portuguesa a suelos arenosos como los del estado Monagas. Esta diferenciación ambiental trae como consecuencia variabilidad en la importancia del problema malezas y en la persistencia de especies de malas hierbas de difícil combate (Rincones, 1992).

El problema de malezas en los cañaverales de la región central del país constituye un elemento de permanente interferencia para el logro de mejores cosechas, y dependiendo del nivel de esta interferencia con el cultivo puede repercutir en pérdidas de producción altamente significativa (Rincones, 1990).

Las malezas, son consideradas plantas no deseables que crecen como organismos macroscópicos junto con las plantas cultivadas e interfieren en su crecimiento y desarrollo (Rodríguez, 2000). Si estas no se controlan a tiempo, reducen la brotación entre un (16-19) % en plantilla (Núñez y Pilco, 2007; Norgeet *al.*, 2007) y ocasionan pérdidas hasta de un (30-40) % de la producción, según la zona y la variedad de caña usada (Lencse y Griffin, 1991; Gómez, 1995).

Al cultivo de caña de azúcar están asociadas diferentes grupos de malezas que afectan al cultivo en los primeros estadios de desarrollo, pero existen otras que afectan durante todo el ciclo hasta la cosecha obstaculizando la misma (Eichner, 2013).

En Venezuela las malezas de mayor importancia en el cultivo de caña de azúcar son: *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton (paja rolito), *Leptochloa panicea* Subsp.

Brachiata (cola è zorro), *Urochloa maximun*(Jacq.) R. Webster = *Panicum maximun* (pasto guinea), *Sorghum bicolor* (L.) Moemch spp. arundinaceum (desv) de Wet& Harlan = *Sorghum verticilliflorum* (falso johnson), *Cyperus rotundus*L. (corocillo). *Ipomoea spp* (bejucos), *Momordica charantia* L. (cundeamor chino)., entre otras (Valle *et al*, 2000; Eichner, 2013).

Actualmente el control de malezas en caña de azúcar, representa cerca del 30% de los costos de producción del cultivo (Gómez, 1995). Esto hace necesario el estudio de las comunidades de malezas en el agrosistema caña, como paso previo para elaborar una estrategia apropiada, oportuna y efectiva en su control (Rincones, 1989;Eichner, 2013).

Debido a la importancia que representa la presencia de malezas en la reducción del rendimiento y dificultad para su manejo en muchos cultivos, se consideró importante realizar esta investigación sobre las malezas que afectan el cultivo de la caña de azúcar en dos tablones de la Agrícola El Palmar.

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar el banco de semilla de malezas del suelo, valor de importancia y control químico de algunas malezas de importancia en la Hacienda Agrícola El Palmar, estado Aragua.

Objetivos Específicos

1. Realizar un estudio de banco activo de malezas del suelo en dos tablones de caña de azúcar (*Saccharum* spp. Hybrids) en la Hacienda Agrícola El Palmar.
2. Determinar el valor de importancia a través de un estudio fitosociológico de malezas presente en dos tablones de caña de azúcar (*Saccharum* spp. Hybrids) de la Hacienda Agrícola El Palmar.
3. Evaluar el control con herbicidas selectivos a la caña de azúcar (*Saccharum* spp. Hybrids) de las malezas más importante bajo condición de invernadero.

ANTECEDENTES

La caña de azúcar en Venezuela

La caña de azúcar (*Saccharum* spp), es una gramínea tropical originaria de nueva guinea (Fauconnier, 1975), llega a Venezuela alrededor del año 1520 con los conquistadores españoles a la ciudad de Coro de donde inicia su expansión a otras zonas del país, donde se producía azúcar y papelón (Cardot, 1959). La explotación del cultivo comienza de forma artesanal, desarrollándose lentamente hasta principio del siglo XX cuando se fundan los centrales Venezuela y Tacarigua (Martínez, 1989).

Es un cultivo muy tradicional en Venezuela, su procesamiento a nivel de centrales azucareros data de los años 40, así como el inicio de la modernización e industrialización de este sector (Martínez, 1989). Este cultivo se encuentra distribuido en casi toda la zona agrícola del país: desde zonas con alta pluviosidad como el sur del Lago de Maracaibo y Llanos Occidentales hasta zonas de baja precipitación como el centro y oeste del estado Lara; y desde suelos arcillosos como los del estado Portuguesa a suelos arenosos como los del estado Monagas (Rincones, 1992).

Importancia del cultivo

La caña de azúcar constituye el cultivo sacarífero más importante del mundo, responsable del 70 % de la producción total de azúcar (Romero, *et al.*, 2009). En Venezuela representa uno de los cultivos de mayor importancia en el país, al aportar entre (15-18) % del consumo total de caloría que ingiere la población (INN, 2014). Además contribuye al desarrollo agro-industrial creando una gran cantidad de fuentes de trabajo. Por otra parte, representa el principal rubro dentro de los cultivos tropicales que se cultivan a nivel nacional, con un área de siembra alrededor de 120.000 hectáreas, una producción aproximada de 6,1 millones de toneladas, lo cual satisface el 41% del consumo nacional, que se estima en 1,2 millones de toneladas al año (Fedeagro, 2014).

Generalidades de las malezas

Las malezas son consideradas plantas no deseables que crecen como organismos macroscópicos junto con las plantas cultivadas e interfieren en su crecimiento y desarrollo (Rodríguez, 2000). Pertenecen a un complejo reino Plantae, agrupadas en género, familias, clases, órdenes, entre otras. Para fines prácticos las malezas son agrupadas en dos grandes categorías que son *liliopsida*

(monocotiledóneas) y *magnoliopsida* (dicotiledóneas). Las monocotiledóneas son conocidas como malezas de hojas angosta o larga; mientras que las dicotiledóneas son malezas de hoja ancha o redonda (Mortimer, 1996).

Considerando el aspecto económico, una maleza es una planta, cuya presencia resulta en la reducción de la rentabilidad de la producción agrícola (Fernández, 1991). Estas; presentan una serie de atributos resultado de su adaptación a prácticas agrícolas, entre las que se destacan: similitud morfológica y fisiológica a los cultivos, tolerancia o resistencia a herbicidas, regeneración a través de propagulos vegetativos, producción abundante de semillas que presentan distintos mecanismos de dominancia asegurando su longevidad y germinación escalonada en el tiempo. El manejo de malezas a través del control integrado implica la utilización de estrategias dirigidas de manera tal, que el balance competitivo se incline a favor de los cultivos, englobando principios ecológicos y fisiológicos (Fernández, 1991).

Por otro parte; disminuyen los rendimientos y la calidad, hospedan insectos y patógenos causantes de enfermedades, compiten por espacio, agua, nutrimentos y luz, dificultan las labores de preparación de suelo y cosecha, elevan los costos de producción, reducen la capacidad de conducción de agua en los canales de riego y drenaje y causan toxicidad a los animales y al hombre. Es así, que constituyen un factor limitante de mucha importancia ya que su manejo conlleva a inversiones considerables en insumos, equipos y fuerza de trabajo. En el presente, se acepta que el rendimiento, calidad y rentabilidad del cultivo dependen del eficiente y oportuno manejo integrado dado a estas plantas (Muñoz, 1996).

En caña de azúcar, el principal daño ocasionado por malezas está asociado con la competencia que estas ejercen por nutrientes, agua y luz (Subirós, 1995). Desde el momento de la siembra de la caña (plantilla) hasta los tres meses subsiguientes, debido a que; durante este periodo el crecimiento del cultivo es lento y el follaje del mismo no logra cubrir completamente la superficie cultivada, favoreciendo así el desarrollo de malas las hierbas (Lencse y Griffin, 1991). Si durante este periodo no se logra hacer un control efectivo de malezas, la interferencia hará que las yemas brotadas sean débiles afectando directamente la productividad del tablón (Arias, 1999; Reyes 1997). Por otro lado, en soca; el nivel de competencia con respecto al cultivo son menores a la observada en (plantilla), debido a que la aparición y desarrollo de los primeros brotes son más rápido que el que necesita la caña nueva para brotar, por lo tanto, mientras más amplio es éste

tiempo, la oportunidades que alcanzan las malezas para competir son muchos más probables (Gómez, 1995).

Se estima que cerca de 1000 especies de malezas habitan el agroecosistema de caña de azúcar en las distintas regiones productoras del mundo (Oliveira *et al.*, 2003). Siendo consideradas cosmopolitas las especies: *Cynodon dactylón* ; *Cyperus rotundus* ; *Digitaria sanguinalis*; *Panicum máximum* ; *Rottboellia exaltata* y *Sorghum halepense* (Chaila, 1997).

La fitosociología

Es una ciencia joven, aún no centenaria, derivada de la geobotánica y por tanto, una parte de la ecología o ciencia de los ecosistemas. La fitosociología, se ocupa del estudio de las biocenosis desde una perspectiva botánica; es decir, de las comunidades vegetales, de sus relaciones con el medio y de los procesos temporales que las modifican (Rivas y Martínez, 1995).

Los estudios fitosociológicos comparan comunidades de malezas en un determinado espacio y momento (Goes *et al.*, 2010).Permitiendo obtener parámetros viable acerca de la florística de plantas dañinas en un determinado nicho desde el punto de vista florístico y estructural (Braun, 1979; Causton, 1988).

En una comunidad de malezas, hay especies dominantes, que son las que originan la mayor interferencia; las especies secundarias presentan una menor densidad y cobertura, y las acompañantes, cuya presencia es ocasional, es poco probable que causen problemas económicos a los cultivos (Pitelli, 2000). Desde el punto de vista agronómico, el conocimiento de la estructura de una comunidad de malezas es muy importante antes de determinar un programa de control (Kuva *et al.*, 2006). En ese sentido, es necesario establecer un orden de prioridades entre las especies presentes (Oliveira y Freitas, 2008). Las especies dominantes por su abundancia y nocividad, deben recibir atención especial, concentrando en éstas casi todos los esfuerzos de control y aunque las especies secundarias no requieren atención individual, no debe ignorarse su presencia (Fernández, 1991; Kuva *et al.*, 2007). Asimismo, este método es una herramienta que permite hacer varias inferencias en el sistema agrícola (Erasmus *et al.*, 2004). Indicando tendencia de variación de importancia en una misma población, que puede estar asociada a las practicas agronómicas adoptada (Oliveira y Freitas, 2008).

En el mundo se han elaborado diferentes estudios fitosociológico de malezas en caña de azúcar entre estos podemos mencionar (Rojas, 2003; Espinoza, 2005; Kuva *et al*, 2007; Oliveira y Freitas, 2008).

En Venezuela son muchos los autores que se han basado en este estudio para determinar las comunidades de malezas en los cañaverales del país. Entre estos destacan (Faro *et al.*, 1988; Ramón *et al.*, 1990; Rincones, 1990; Rincones, 1992; Valle *et al.*, 2000; Pérez *et al.*, 2013).

Banco de semillas de malezas del suelo

El banco de semillas de malezas en el suelo, es el origen de las infestaciones de malezas en los campos, por lo cual la información que se pueda tener sobre su potencial es determinante como herramienta básica invaluable para establecer un programa de manejo integrado de malezas (Ambrosio, *et al.*, 2004). Su estudio, nos provee de información ecológica y evolucionista de la dinámica poblacional y son un reflejo del éxito o fracaso de las medidas de control que permite anticipar los niveles de infestación y la diversidad de las infestaciones en un campo de cultivo. (Forcella, 2004).

El suelo es el entorno donde habitualmente llegan las semillas al final de su dispersión (Besnier, 1989). Este se comporta como un “banco” dispuesto a efectuar “préstamo” de semillas en ciertos momentos, pero manteniendo siempre una reserva significativa (Godoy *et al.*, 1995). Es por ello que el banco de semillas de malezas es la colección de semillas viables, latentes y quiescentes, que se encuentra presente en el suelo de un área determinada que son capaces de remplazar plantas adultas tanto anuales como perennes (Bigwood e Inouye, 1988). Enriqueciéndose periódicamente o continuamente según las circunstancias preexistentes del sitio. En el suelo sobreviven, perecen o germinan las semillas sometidas a condiciones que dependen fuertemente del clima; las características del entorno que varían según las distintas zonas geográficas, lo que puede ocasionar que se empobrezca gradualmente con las semillas que desaparecen, mueren o germinan (Besnier, 1989).

Características de los bancos de semillas

Las poblaciones de malezas están formadas por individuos que varían en su estado funcional (semilla, plántula, planta adulta). Los estudios demográficos en la ciencia de las malezas han demostrado tener una utilidad práctica y en general se basa en la división del ciclo biológico de la planta en diferentes estados funcionales: banco de semillas, plántulas, plantas adultas y lluvia de semillas cada fase está unida a otra a través de los procesos demográficos: germinación, supervivencia (o longevidad) del banco de semilla, supervivencia de las plántulas y fecundidad (González, 2010).

La composición del banco de semilla de maleza en el suelo está afectada por los cultivos presentes, por el manejo agronómico y además varía de un campo a otro (Godoy *et al.*, 1995). Hay evidencias que cuando se utiliza labranza convencional se acumula mayor número de semillas de malezas (80%) que en la cero labranza (28%) (Bühler y Kohler, 1994).

Por lo general el banco de semillas está confinado a los 10cm superiores siendo esa profundidad a que deberemos extraer las muestras (González, 2010), debido a la alta población de semillas a esta profundidad (Forcella *et al.*, 2003).

Distribución Espacial

La distribución del banco de semillas sobre el plano del suelo es muy regular, dependiendo de la situación y localización de las plantas madres de la topografía del terreno, y de la influencia relativa de los distintos agentes de dispersión, especialmente de los que actúan favoreciendo los movimientos de la semilla sobre el suelo (Besnier, 1989).

La importancia del estudio de la distribución espacial de plantas, especialmente la relación adulto-juvenil, prevé información sobre el proceso de regeneración de especies. Estos parámetros de dispersión depende de muchos factores de tipos abióticos (vientos, tiempo, agua) y bióticos (comportamiento animal, insectos, hombre) (Bühler y Kohler, 1994).

La posición de las semillas de malezas dentro del banco de semilla tiene gran efecto en la germinación y su aparición, no obstante de estas semillas son especialmente heterogéneas dentro del suelo, horizontal y verticalmente. Cada especie tiene una respuesta característica de emergencia según la profundidad de entierro (Grundy *et al.*, 2000).

La distribución vertical del banco de semillas es más susceptible de estudios pues responde a unos patrones bastante definidos, por lo que sus consecuencias ecológicas son más generalizables que las de la distribución horizontal (Besnier, 1989). También se han realizado estudios del movimiento horizontal de la semilla de maleza causado por las herramientas de labranza. Si bien el movimiento causado por estos equipos pueden ser importante, tal desplazamiento horizontal es considerado reducido en comparación con el causado por las cosechadoras (Forcella *et al.*, 2003).

Herbicidas selectivos de caña de azúcar

Ametrina

La ametrina es un herbicida sistémico con cierto efecto de contacto translaminar, perteneciente a la familia de las triazinas. Usado en el control pre y postemergentes de malezas gramíneas y de hoja ancha, se absorbe a través del sistema radical transportándose por el xilema con movimiento acrópeto, acumulándose en los meristemas. Estos son herbicidas móviles pero aplicados al follaje no se mueven fuera de las hojas. Actúan inhibiendo la fotosíntesis al detener el flujo de electrones produciendo la muerte por la producción de sustancias tóxicas secundarias. Una vez detenida la fotosíntesis se destruye la clorofila, los carotenoides y se degradan los lípidos de las membranas celulares, causando la destrucción de las membranas dejando escapar el contenido celular a los espacios intercelulares causando la muerte (Ahrens, 1994; Pitty, 1997).

Diurón

El diurón es un herbicida perteneciente a la familia de la Urea, usado en el control pre y postemergente temprano de malezas gramíneas y hoja ancha. Se absorbe principalmente por las raíces y con menor intensidad por las hojas. Se transporta por el xilema, con movimiento acrópeto o ascendente, por la corriente transpiratoria. Actúa inhibiendo el transporte de electrones en el fotosistema II (Heap, 2014). Los síntomas aparecen inicialmente en las hojas, las cuales se tornan cloróticas hasta que al final se necrosan. Dependiendo de la dosis empleada, los síntomas aparecen más temprano o más tardíamente (Vencill, 2002).

Isoxafutole

El isoxaflutole es un herbicida perteneciente a la familia de los isoxazoles, usado en pre y postemergencia en maíz y caña de azúcar con amplio espectro de control de malezas, se transporta por el xilema y floema (como anión DKN). Su mecanismo de acción es inhibir 4-hidroxifenil-piruvato-dioxigenasa (4-HPPD) enzima de la ruta de la biosíntesis de carotenoides, lo cual genera

oxígeno monovalente e inestable que inicia destrucción de clorofila y membrana, además de desbaratar los complejos pigmento-proteína de los fotosistemas en el cloroplasto lo que produce síntomas de blanqueamiento y necrosis (Pallet, 2000).

Ciprosulfamida es un antídoto (Safener) cuya función es inducir los sistemas enzimáticos que aceleren la detoxificación de los herbicidas isoxaflutole y thiencazazona metilo en el maíz con el fin de conferirle selectividad al cultivo a estos xenobióticos (Hans-Joachim, 2012; Rosinger et al., 2012).

Pendimentalina

La pendimentalina es un herbicida perteneciente a la familia de la dinitroanilinas, eficaz en el control pre y post emergente temprano de malezas gramíneas, de efecto residual, que penetra por la raíz y brotes de las malezas durante su emergencia, se mueve en ella en forma sistémica acrópeta, el transporte es reducido, acumulándose en los tejidos meristemáticos. Su mecanismo de acción se basa en la inhibición en el ensamblaje de microtubúlos durante la mitosis, esta inhibición impide la correcta división celular. Las plántulas tratadas desarrollan un abultamiento de la punta de las raíces y el desarrollo de raíces laterales también es inhibido. Inicialmente las plantas tienden a desarrollarse, pero la falta de desarrollo radical conduce a la muerte (Ahrens, 1994; Muñoz, 2008).

2,4-D amina

El 2,4-D amina es un herbicida perteneciente a la familia de los fenoxi carboxílicos. Es un herbicida foliar postemergente, se absorbe por las hojas y partes verdes jóvenes de las malezas, se mueven principalmente por el floema hacia los puntos de crecimiento y zonas de utilización de carbohidratos dependiendo de la relación fuente-sumidero, son herbicidas postemergentes para el control de dicotiledóneas en cultivos de gramíneas, su mecanismo de acción se basa en la simulación de la hormona auxina produciendo: (1) en el Tejido meristemático: alta concentración de auxina que inhibe la síntesis de ARN y crecimiento; (2) en tejidos maduros: ablandamiento de la pared celular, incremento de síntesis de ARN y proteínas, aumento en división celular en el parénquima, crecimiento incontrolado, tejido calloso y dilatación del tallo y obstrucción del floema y (3) liberación masiva de etileno (inducción de ACC sintasa) y acumulación de ABA (senescencia, cierre estomático) y epinastia (Sterling y Christopher 1997; Vencill, 2002).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo bajo un programa de pasantía de investigación realizada en la Hacienda Agrícola El Palmar, durante el período comprendido entre Agosto 2014 a Septiembre 2014, en el cual se desarrollaron tres experimentos: (1) Banco activo de malezas del suelo en dos tablones de caña de azúcar, (2) Estudio fitosociológico y (3) Control de malezas con herbicidas bajo condición de invernadero.

Banco activo de malezas del suelo en dos tablones de caña de azúcar

Se realizó un muestreo de suelo aleatorio en dos tablones comerciales en plantilla de 6 meses de caña de azúcar, denominados La Fundación B (112806, 476; 112837,476 UTM) y El Guayabo (112838,477; 112838,474 UTM), propiedad de la Hacienda Agrícola El Palmar. Ubicada en la carretera nacional (Cagua- San Mateo), estado Aragua.

Este estudio se ejecutó en dos fases, las cuales fueron en: (1) Fase de campo, en la cual se recolectaron las muestras de suelo y (2) Fase de Laboratorio e invernadero.

Fase de Campo

Se efectuó un muestreo en diagonal doble en cada tablón, tomando 9 muestras por tablón, según la Figura 1.

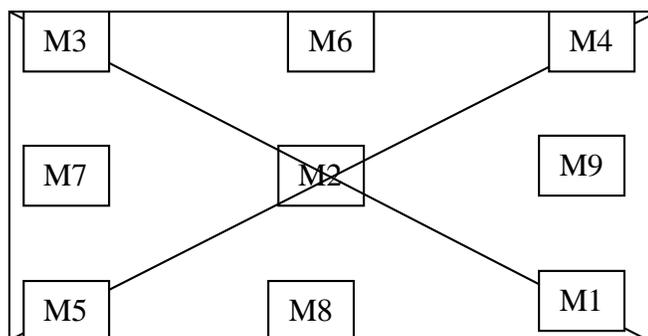


Figura 1. Representación gráfica del muestreo.

En cada punto se abrió una trinchera de 0,30 m por 0,30 m de por 0,20 m de profundidad. Por una cara de la trinchera se tomó la muestra de suelo en la cual se evaluó el banco activo de malezas en el suelo (número de plántulas de malezas.m⁻²), utilizando un toma muestra de acero, con dimensiones de 17 cm de largo, 13 cm de ancho y con una profundidad de 10 cm (Ortiz, 2010).

Cada muestra fue empaquetada en doble bolsa plásticas e identificada con una etiqueta que reflejaba el nombre del tablón al cual pertenecía, así como el punto de donde se extrajo la muestra (Ortiz, 2010).

Fase de laboratorio e invernadero

Las muestras recolectadas se procesaron de acuerdo con la metodología de (Forcella *et al.*, 2003), para ello se cuantificó el banco de semilla de maleza presentes en el área de estudio basado en la emergencia de plántulas, para tal fin se procedió a colocar las muestras tomadas del tablón en envases plásticos con dimensiones parecidas al toma muestra. La emergencia se expresó en número de plántulas.m⁻².

Todos los datos fueron recopilados en distintas planillas y se introdujeron en forma de matriz en una hoja de cálculo computarizado para su análisis estadístico e interpretación.

Estudio fitosociológico

Se llevó a cabo a través de un estudio fitosociológico, el cual se efectuó en dos tabloneros comerciales en plantilla de 6 meses de caña de azúcar propiedad de la Hacienda Agrícola El Palmar. El estudio consto de 9 muestreos aleatorios que se realizaron en forma de zigzag. Para ello lanzo una cuadrícula de 1m² (1m x 1m) compuesto por 25 cuadros hechos con nylon, lo cual sirvió para contar, recolectar y agrupar por especie todas las plantas existentes dentro de ese marco de muestreo.

Se determinó: la frecuencia relativa (FR), la densidad relativa (DR) y valor de importancia (VI) de malezas, según las fórmulas siguientes:

1. Frecuencia relativa= Frecuencia Especie X 100 / Σ Frecuencia de todas las especies.
2. Densidad relativa=Densidad Especie X 100 / Σ Densidad de todas las especies.
3. Abundancia (cobertura)=Abundancia Especie X 100 / Σ Abundancia de todas las especies.
4. Valor de Importancia= Frecuencia relativa+ densidad relativa+ abundancia relativa (cobertura).

Aquellas especies que no fue posibles identificarlas en el sitio, fueron colectadas y secadas en prensa para su preservación y posterior traslado al herbario de la Facultad de Agronomía de la UCV para su identificación botánica por un especialista.

Los resultados obtenidos en el muestreo se tabularon y expresaron en porcentaje de aparición de cada especie (absoluta y relativa).

Control de malezas con herbicidas bajo condición de invernadero

Se recolectaron semillas fisiológicamente maduras de las malezas más importantes, según los ensayos anteriores evaluados en este trabajo, en la Hacienda Agrícola El Palmar. A las semillas se le rompió la latencia siguiendo los protocolos que existen en el Laboratorio de Malezas del Departamento e Instituto de Agronomía de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela (FAGRO – UCV) para cada especie en particular. Cuando se observó la emergencia de la plúmula o radícula en las semillas, fueron sembradas una plántula por potes plástico contentivo de 500g de suelo.

Este experimento se llevó a cabo en el invernadero y Laboratorio de Malezas del Departamento e Instituto de Agronomía de la FAGRO – UCV.

Los tratamientos que se evaluaron en este estudio fueron: (T0) testigo sin herbicida y la dosis comercial recomendada en la etiqueta de los herbicidas (T1) Ametrina, (T2) Diurón, (T3) Ametrina + Diurón, (T4) Ametrina+ 2,4-D Amina, (T5) Diurón + 2,4-D Amina, (T6) Ametrina + Diurón + 2,4-D Amina (Cuadro 1), bajo un diseño experimental completamente aleatorizado con cinco repeticiones para cada dosis. La aplicación de los herbicidas se realizó con una cámara aspersora electrónica de aplicación de plaguicidas, la cual se calibrará a una descarga de aproximadamente 180 L ha^{-1} con una boquilla de abanico plano TeeJet 8002.

La variable que se evaluó en este ensayo fue el peso fresco de la parte aérea de las plantas. La evaluación se efectuó a los 21 días después de la aplicación (DDA) cortando al ras del suelo las plantas en cada pote y pesándolas en una balanza electrónica inmediatamente después de cortar.

Los valores obtenidos se expresaron como porcentaje de control de los tratamientos con herbicida con respecto al promedio del tratamiento control sin herbicida.

Cuadro 1. Dosis de herbicidas y momento de aplicación a las malezas.

T	Herbicidas	Concentración ^º	Dosis comercial	Unid.	Dosis i.a. ha ⁻¹	Momento de aplicación
T0	0	0	0	0	0	0
T1	Ametrina	500	3	L/ha ⁻¹	1500	2 hojas verdaderas + 2 primarias
T2	Diurón	500	3	Kg/ha ⁻¹	1500	2 hojas verdaderas + 2 primarias
T3	Ametrina + Diurón	500 + 500	3 + 3	L/ha + Kg/ha ⁻¹	1500 + 1500	2 hojas verdaderas + 2 primarias
T4	Ametrina + 2,4-D	500 + 720	3 + 4	L/ha ⁻¹	1500 + 2880	2 hojas verdaderas + 2 primarias
T5	Diurón + 2,4-D	500 + 720	3 + 4	Kg/ha ⁻¹ + L/ha ⁻¹	1500 + 2880	2 hojas verdaderas + 2 primarias
T6	Ametrina + Diurón + 2,4-D	500 + 500 + 720	3 + 3 + 4	L/ha ⁻¹ + Kg/ha ⁻¹	1500 + 1500 + 2880	2 hojas verdaderas + 2 primarias

T: tratamiento. ºConcentración en g i.a. L⁻¹ ó g i.a. kg⁻¹.

Las especies encontradas en este estudio se denominaron en las figuras y cuadro por sus siglas según el código internacional Bayer tal como se señala en el cuadro 2.

Cuadro 2. Nombre científico y código Bayer

Nombre científico	Código Bayer
<i>Acalypha alopecuroidea</i> Jac.	ACAAL
<i>Amaranthus dubius</i> Mart. exThel.	AMADU
<i>Cynodon dactylon</i> (L).	CYNDA
<i>Cyperus rotundus</i> L.	CYPRO
<i>Leptochloa panicea</i> (Retz.) Ohwi subsp. <i>brachiata</i> (Steud.) N. Snow.	LEPPA
<i>Portulaca oleracea</i> L.	POROL
<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) W.D. Clayton.	ROTCO

Análisis estadísticos

A los datos de emergencia de plántula se les realizó un análisis descriptivo de los datos del método evaluado utilizando la media y desviación estándar, así como también se presentarán histogramas de frecuencias de emergencia de las malezas evaluadas.

En cuanto, a los datos obtenidos en el estudio fitosociológico los resultados se analizaron utilizando estadística descriptiva y se presentaron en cuadros con valores promedios de frecuencia, densidad, abundancia y valor de importancia para cada tablón.

Por su parte, los datos del experimento, sobre control químico de las malezas evaluadas se analizaron utilizando estadística descriptiva y presentaron en cuadros con la media del peso fresco como porcentaje del testigo más o menos la desviación estándar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Determinación del banco de emergencia de plántulas de malezas

En el Cuadro 3. Número de plántulas de malezas por metros cuadrados, se puede observar que en el tablón la Fundación se encontraron a ROTCO y LEPPA como las malezas más predominantes, considerando los 84 días de evaluación (12 semanas), mientras que en el Guayabo LEPPA y ROTCO fueron las más frecuentes. Con una incidencia intermedia según el orden de importancia se pueden nombrar para el tablón la Fundación a: CYPRO, CYNDA, POROL y ACAAL y en el Guayabo CYPRO, CYNDA, POROL y AMADU. Estos resultados indican poca variabilidad existente entre los dos tablonces estudiados de un mismo lote de siembra, que corresponden a la dinámica de distribución horizontal de la especie de malezas tal como lo señala Forcella *et al.*, 2003. Por otro lado, en el tablón la Fundación 78 % de emergencia de malezas en suelo la cuatros primeras semana de evaluación, mientras que para el Guayabo 83 %. Correspondiendo estas a los cohortes que por lo general se controlan con herbicidas postemergentes en el cultivo de caña.

Por otro lado las especies de mayor importancia en caña de azúcar tales como ROTCO mostraron 3484 y 2262 plántulas.m⁻², LEPMI 3162 y 2307 plántulas.m⁻², CYPRO 1809 y 2101 plántulas.m⁻², POROL 1538 y 1402, en los tablonces Fundación y Guayabo respectivamente (Cuadro 3). En *R. cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton. Se ha encontrado que entre 12 a 34 plantas.m⁻² puede reducir el rendimiento de azúcar en un 43 % (Lencse y Griffin, 1991).

Al hacer la comparación con este reporte, se puede inferir que los valores obtenidos de *R. cochinchinensis*, especie de importancia económica en el cultivo de caña de azúcar. Se encuentran en un rango que puede causar o están causando impactos negativos en los rendimientos de este rubro en ambos tablonces evaluados, por lo cual es recomendable seguir realizando un monitoreo de esta maleza y aplicar el control más apropiado para evitar la disminución de los rendimientos.

En Venezuela no se han realizado estudios sobre banco de semillas de malezas del suelo en el cultivo de caña de azúcar a pesar de ser esta una metodología importante para lograr identificar las malezas presentes, y poder realizar un posible control. A diferencia de otros países en lo que se ha implementado esta herramienta, donde destaca Brasil (Kuva *et al.*, 2008).

Cuadro 3. Número de plántulas de malezas por metros cuadrados, encontradas en el banco activo del suelo, a la profundidad de 0-10 cm, en los tablones la Fundación y el Guayabo de la Hacienda Agrícola El Palmar Municipio Bolívar, Maracay.

TABLON LA FUNDACIÓN												
DDR	Plántulas .m-2											%
	ACAAL	AMADU	BRAAR	CYNDA	CYPRO	EUPHE	LEPPA	ROTCO	POROL	UROMA	TOTAL	
7	0	45,25	0	0	859,73	0	0	2533,94	361,99	0	3800,91	28,80
14	361,99	0	0	40,25	588,24	0	0	181	407,24	0	1578,72	11,96
21	226,24	0	0	0	226,24	0	904,98	0	90,5	0	1447,96	10,97
28	135,75	0	45,25	678,63	90,5	90,5	1538,46	271,49	452,49	181	3484,07	26,40
35	0	0	0	904,98	0	0	542,99	135,75	135,75	0	1719,47	13,03
42	0	90,5	0	0	45,25	0	135,75	361,99	90,5	0	723,99	5,49
49	0	0	90,5	0	0	40,25	0	0	0	0	130,75	0,99
56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	0	271,49	0	0	0	0	40,25	0	0	0	311,74	2,36
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	723,98	407,24	135,75	1623,86	1809,96	130,75	3162,43	3484,17	1538,47	181,00	13197,61	100
%	5,49	3,09	1,03	12,30	13,71	0,99	23,96	26,40	11,66	1,37	100	

TABLON EL GUAYABO												
DDR	ACAAL	AMADU	BRAAR	CYNDA	CYPRO	EUPHE	LEPPA	ROTCO	POROL	UROMA	TOTAL	%
7	226,24	0	0	0	1423,21	0	0	904,98	542,99	0	3097,42	30,91
14	0	0	0	0	181	0	769,23	226,24	361,99	0	1538,46	15,35
21	0	0	0	0	452,49	0	950,23	0	226,24	0	1628,96	16,26
28	135,75	0	0	361,99	0	0	226,24	859,73	271,49	226,24	2081,44	20,77
35	0	0	0	226,24	45,25	0	135,75	45,25	0	0	452,49	4,52
42	0	226,24	226,24	0	0	0	0	0	0	0	452,48	4,52
49	0	45,25	45,25	0	0	0	135,75	226,24	0	0	452,49	4,52
56	0	0	0	0	0	0	90,5	0	0	0	90,50	0,90
63	0	226,24	0	0	0	0	0	0	0	0	226,24	2,26
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
TOTAL	361,99	497,73	271,49	588,23	2101,95	0,00	2307,70	2262,44	1402,71	226,24	10020,48	100
%	3,61	4,97	2,71	5,87	20,97	0	23,03	22,58	14,00	2,26	100	

DDR: Días después del riego. *Se uso el código Bayer para nombrar las malezas. **ACAAL:***Acalypha alopecuroidea* Jacq . **AMADU:***Amaranthus dubius* Mart. exThell. **BRAAR:***Urochloa arrecta* (Hack. ex T. Dur. &Schinz) O. Morrone& F. Zuloaga . **CYNDA:***Cynodondactylon*(L) Pers. **CYPRO:** *Cyperus rotundus* L. **EUPHE:***Euphorbia heterophylla* L. **LEPPA:** *Leptochloa panicea* (Retz.) Ohwisubsp. *brachiata* (Steud.) N.

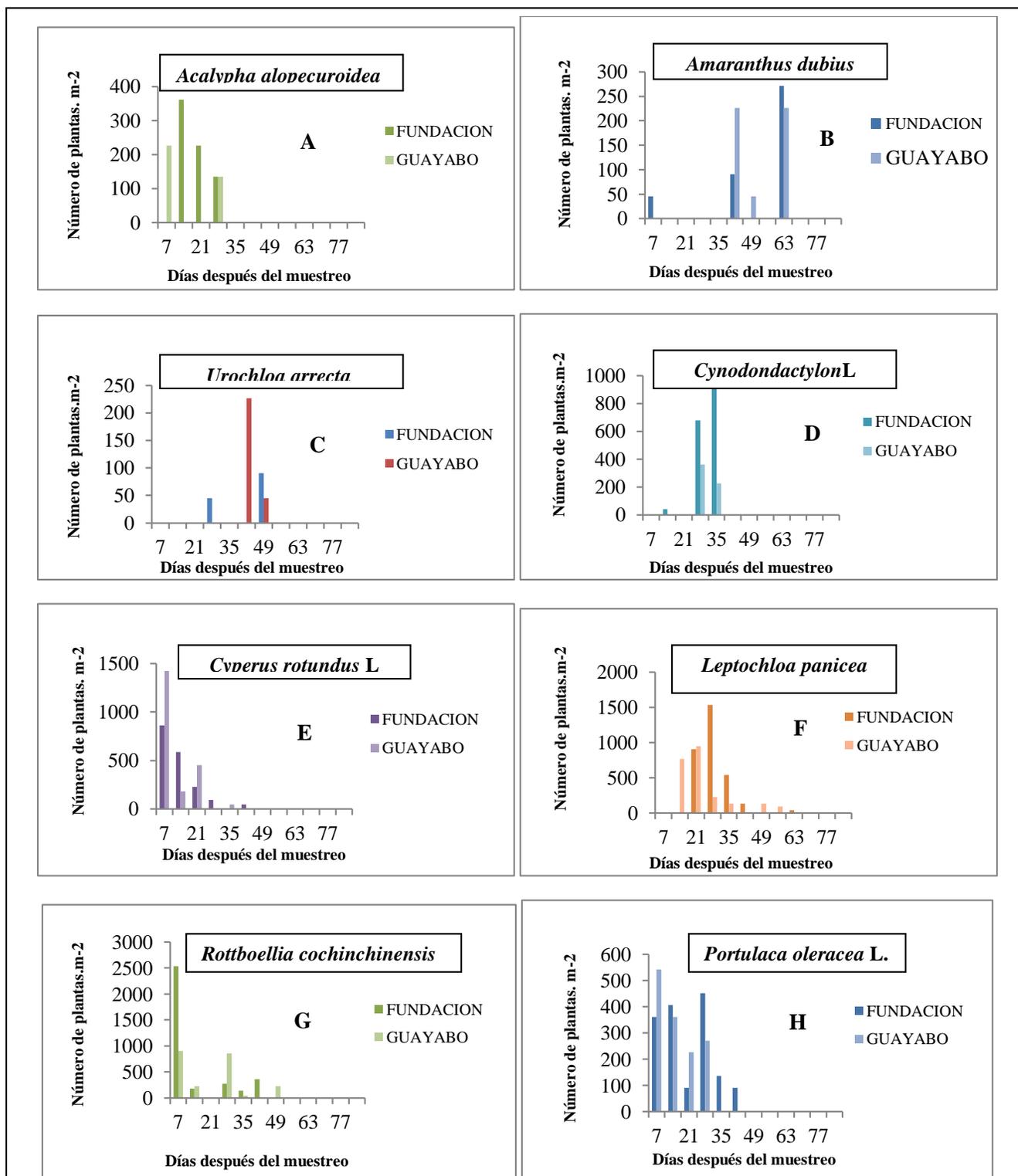


Figura 2. Numero de plántulas.m-2 de malezas, (A) *Acalypha alopecuroidea* Jacq., (B) *Amaranthus dubius* Mart. ex Thell., (C) *Urochloa arrecta* (Hack. ex T. Dur. & Schinz) O. Morrone & F. Zuloaga., (D) *Cynodon dactylon* L., (E) *Cyperus rotundus* L., (F) *Leptochloa panicea* (Retz) Ohwi subsp. *brachiata* (Steud) N. Snow., (G) *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton., (H) *Portulaca oleracea* L., emergidas del banco de maleza del suelo en la hacienda Agrícola El Palmar, Municipio Bolívar. Aragua. Ciclo de lluvia 2014.

Determinación del estudio fitosociológico de malezas.

En el Cuadro 4 se observa que en los muestreos realizados se detectaron 15 especies de malezas, siendo *R. cochinchinensis*, la de mayor importancia. Mientras que en el Cuadro 5 se detectaron 18 especies, siendo *Cyperus rotundus* L la de mayor importancia. Las especies muestreadas en el Cuadro 4 y no presente en el Cuadro 5 fueron: *Chamaesyce hypericifolia* (L.) Millsp, *Ludwigia sppy* *Sorghum bicolor* (L.) Moench subsp. *arundinaceum* (Desv.) de Wet & Harlan.

En el tablón la fundación de la Hacienda Agrícola el Parmal las especies predominante fueron las siguientes: *R. cochinchinensis*, *C. rotundus* y *P. oleracea* (Cuadro 4). Mientras que para el tablón el guayabo *C. rotundus*, *L. panicea* y *P. oleracea* fueron la que predominaron (Cuadro 5)

Otras malezas observadas pero no muestreada en el estudio fueron: *Ipomoea nil* (L.) Roth, *Ipomoea triloba* L, *Merremia quinquefolia* (L.) Hallier F, *Momordica charantia* L.

En otras haciendas cañera de los Valles del Estado Aragua se ha realizado este mismo estudio encontrándose similitud en los resultados obtenidos con este trabajo, por ejemplo, en hacienda cercanas a las poblaciones de Tejería, El Concejo y La Victoria se detectaron 22 especies de las cuales *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton, *Cyperus rotundus* L y *Portulaca oleracea* L. fueron las más importantes para esta zonas. Mientras que para las poblaciones de San Mateo, Cagua y Turmero se detectaron 18 especies de las cuales *Leptochloa panicea* (Retz.) Ohwi subsp. *brachiata* (Steud.) N. Snow, *Cyperus rotundus* L y *Portulaca oleracea* L fueron la importantes. Por otra parte; para las poblaciones de Palo Negro y Tocarón se detectaron 26 especies predominando *Leptochloa panicea* (Retz.) Ohwi subsp. *brachiata* (Steud.) N. Snow, *Cyperus rotundus* L y *Trianthema portulacastrum* (Rincones, 1989).

Comparando estos resultados con la lista de las principales malezas en caña de azúcar en Aragua, elaborada hace 56 años, se consigue que *Cyperus rotundus* L y *Portulaca oleracea* L persisten como especies de importancia y que se han agregado nuevas especies como: *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton, *Leptochloa panicea* (Retz.) Ohwi subsp. *brachiata* (Steud.) N. Snow, *Acalypha alopecuroidea* Jacq. *Amaranthus dubius* Mart. ex Thell. *Trianthema portulacastrum* L.

Cuadro 4. Especies muestreadas en el tablón de caña de azúcar La Fundación, Hacienda El Palmar ordenadas de acuerdo el valor de importancia.

Maleza	F (%)	FR (%)	D (pl/m ²)	DR (%)	A (%)	AR (%)	VI
<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) W.D. Clayton	77,78	11,48	326,33	47,18	73,33	19,77	78,43
<i>Cyperus rotundus</i> L.	100,00	14,75	107,56	15,55	68,00	18,33	48,63
<i>Portulaca oleracea</i> L.	88,89	13,11	58,33	8,43	56,00	15,10	36,64
<i>Acalypha alopecuroidea</i> Jacq.	66,67	9,84	74,78	10,81	52,44	14,14	34,79
<i>Leptochloa panicea</i> (Retz.) Ohwisubsp. <i>brachiata</i> (Steud.) N. Snow	33,33	4,92	70,89	10,25	31,11	8,39	23,56
<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	66,67	9,84	16,67	2,41	25,33	6,83	19,08
<i>Physalis angulata</i> L.	77,78	11,48	4,00	0,58	13,78	3,71	15,77
<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	55,56	8,20	11,22	1,62	16,00	4,31	14,13
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	22,22	3,28	13,44	1,94	16,44	4,43	9,65
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	22,22	3,28	3,33	0,48	7,11	1,92	5,68
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	22,22	3,28	1,33	0,19	0,78	0,21	3,68
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	11,11	1,64	1,56	0,23	4,44	1,20	3,07
<i>Urochloa arrecta</i> (Hack. ex T. Dur. & Schinz) O. Morrone & F. Zuloaga	11,11	1,64	1,33	0,19	4,44	1,20	3,03
<i>Urochloa maxima</i> (Jacq.) R. Webster	11,11	1,64	0,67	0,10	1,33	0,36	2,10
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	11,11	1,64	0,22	0,03	0,44	0,12	1,79
Suma total de valores	677,78	100,00	691,66	100,00	370,97	100,00	300,03

Cuadro 5. Especies muestreadas en el tablón de caña de azúcar El Guayabo, Hacienda El Palmar ordenadas de acuerdo al valor de importancia.

Maleza	F (%)	FR (%)	D (pl/m ²)	DR (%)	A (%)	AR (%)	VI
<i>Cyperus rotundus</i> L.	88,89	9,64	213,44	49,48	72,89	21,03	80,15
<i>Leptochloa panicea</i> (Retz.) Ohwisubsp. <i>brachiata</i> (Steud.) N. Snow	66,67	7,23	91,11	21,12	53,33	15,38	43,73
<i>Portulaca oleracea</i> L.	88,89	9,64	29,00	6,72	44,89	12,95	29,31
<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	77,78	8,43	24,78	5,74	39,56	11,41	25,58
<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	55,56	6,02	15,89	3,68	25,78	7,44	17,14
<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) W.D. Clayton	55,56	6,02	8,44	1,96	15,56	4,49	12,47
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	66,67	7,23	7,11	1,65	11,56	3,33	12,21
<i>Acalypha alopecuroidea</i> Jacq.	44,44	4,82	8,78	2,04	17,33	5,00	11,86
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	33,33	3,61	15,22	3,53	13,78	3,97	11,11
<i>Urochloa maxima</i> (Jacq.) R. Webster	55,56	6,02	4,44	1,03	11,11	3,21	10,26
<i>Physalis angulata</i> L.	66,67	7,23	1,89	0,44	6,22	1,79	9,46
<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moenchsubsp. <i>arundinaceum</i> (Desv.) de Wet & Harlan	55,56	6,02	2,78	0,64	8,44	2,44	9,10
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	44,44	4,82	2,00	0,46	8,00	2,31	7,59
<i>Urochloa arrecta</i> (Hack. ex T. Dur. & Schinz) O. Morrone & F. Zuloaga	33,33	3,61	3,22	0,75	8,00	2,31	6,67
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	33,33	3,61	2,00	0,46	6,67	1,92	5,99
<i>Chamaesyce hypericifolia</i> (L.) Millsp.	33,33	3,61	0,33	0,08	1,33	0,38	4,07
<i>Ludwigiaspp.</i>	11,11	1,20	0,78	0,18	1,78	0,51	1,89
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	11,11	1,20	0,11	0,03	0,44	0,13	1,36
Suma total de valores	922,22	100,00	431,33	100,00	346,67	100,00	299,99

Evaluación del control químico de malezas de importancia en caña de azúcar

Las malezas *A.dubiu*, *L. panicea*, *R. cochinchinensis* y *Sorghum bicolor*. fueron controladas eficazmente con los herbicidas. Ametrina, Diurón, Ametrina + Diurón, Ametrina + 2,4-D, Diurón + 2,4-D e Ametrina + Diurón +2,4-D bajo condiciones de invernadero (Cuadro 6). No obstante se reportan bajo control de las mismas en campo de producción de caña en la Hacienda Agrícola El Palmar (Comunicación personal), lo que significa que no son los herbicidas lo que fallan sino que hay que mejorar el momento de la aplicación tanto en preemergencia como postemergencia. Para evitar el escape de estas a los herbicidas evaluados.

Por otro lado la mezcla de Ametrina + Diurón + 2,4-D a razón de (1,44 ml +1,15 g +1,15 ml) aplicada en postemergencia bajo condiciones de invernadero, resulto el mejor tratamiento en el control de *R. cochinchinensis* (Anexo 7). Mientras que Diurón + 2,4-D (1,15g +1,15 ml), para *S. bicolor* (L.) (Anexo 8). Con un 98.6 % de control a los 21 DDA sobre ambas maleza. En campo se ha encontrado que Ametrina + 2,4-D a razón de (1,5 ml + 0,78 ml), mostro los controles más alto de *R. cochinchinensis* con un 94.5 % a los 90 DDA (Esqueda *et al.*, 2001).

Al hacer la comparación con este reporte, se verifica la eficacia de los herbicidas al existir similitud con los resultados obtenido en este trabajo.

Cuadro 6. Peso fresco como porcentaje del tratamiento sin herbicida de algunas malezas encontradas en los tablonés de caña de azúcar de la Hacienda Agrícola El Palmar.

	Ametrina	Diurón	Ametrina + Diurón	Ametrina + 2,4-D	Diurón + 2,4-D	Ametrina + Diurón + 2,4-D
<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) W.D. Clayton	2,44±0,70	6,33±1,74	1,78±0,28	2,17±0,32	8,75±2,60	1,35±0,20
<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench subsp. <i>arundinaceum</i> (Desv.)	1,58±0,26	3,95±1,48	1,75±0,35	2,08±0,44	1,42±0,23	3,55±0,31
<i>Leptochloa panicea</i> (Retz.) Ohwi subsp. <i>brachiata</i> (Steud.)	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00

*Media±desviación estándar

CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones de este trabajo experimental, se puede concluir que:

1. El banco activo de malezas del suelo se caracterizó por presentar una mayor cantidad de plántulas por metro cuadrado de las malezas ROTCO, LEPPA y CYPRO, un grupo mediano CYNDA, POROL, ACAAL y AMADU y las menos frecuentes BRAAR , EUPHE y UROMA tanto para el tablón la Fundación y el Guayabo respectivamente.
2. Las principales malezas presentes en los tabloncillos la fundación y el guayabo de la Hacienda Agrícola el Palmar en el estado Aragua son: *R. cochinchinensis* conocida como paja peluda o paja rolito; *L. panicea* conocida como saladillo o paja fina y *C rotundus* ., conocida como corocillo o coquito. Ellas representaron el 73 % de las malezas recolectadas en este estudio. *P oleracea* ., conocida como verdolaga; *A. alopecuroidea* ., conocida como meona; *A. dubius* conocida como pira o bleado, y *T. portulacastrum*., conocida como tostón o verdolagon , resultaron las más importantes malezas de hoja ancha. Todas ellas representan el 20 % del total de malezas colectadas.
3. Las malezas *A.dubiu*,*L. panicea*, *R. cochinchinensis* y *Sorghum bicolor*. Fueron controladas eficazmente con los herbicidas. Ametrina, Diurón, Ametrina + Diurón, Ametrina + 2,4-D, Diurón + 2,4-D e Ametrina + Diurón + 2,4-D a la dosis recomendada en la etiqueta por cada producto.

RECOMENDACIONES

Basado en este estudio se recomienda:

- Programar medidas integrales de control que permitan minimizar la prevalencia de malezas en el cultivo de la caña de azúcar, especialmente las más agresivas (*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton, *Leptochloa panicea* (Retz.) Ohwiusubsp. *brachiata* (Steud.) N. Snowy *Cyperus rotundus*).
- Aplicar control químico en estadios tempranos del desarrollo de la maleza, para evitar escapes a causa de un control deficiente.
- Calibrar bien los equipos de aplicación (bombas, tanquetas, u otros), con el objeto de aplicar la dosis correcta en un volumen de agua correcto.
- Implementar las prácticas de control manual o mecánico en el momento oportuno. Nunca esperar a que las malezas produzcan semillas.
- Realizar un buen control de malezas fuera de la plantación, de tal manera que malezas agresivas o de difícil control no ingresen a las áreas de siembra. Tal es el caso de las especies *R. conchinchinensis*, *L. panicea*, *C. rotundus*, *S. bicolor* (L.) y *Urochloa maxima* (Jacq.) R. Webster.
- Continuar con este tipo estudio de malezas a fin de detectar a tiempo, cualquier cambio en su composición que pudiera afectar seriamente el cultivo de caña de azúcar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahrens, W.H. 1994. Herbicide handbook. Weed Science Society of America. 7va Ed. Champaign, Lawrence. USA. 343p
- Ambrosio, L.; Iglesias, L; Marín, C; Del Monte, J. 2004. Evaluation of sampling methods and assesmente of the simple size to estimate the weed seedbank in soil, taking into account spatial variability. *WeedResearch* Vol. 44: 224-236.
- Arias, G.; Salazar, J. 1999. Período crítico de interferencia por malezas en el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharumofficinarum*), ciclo planta, variedad Pindar, en elIngenio Quebrada Azul, San Carlos. Trabajo de grado. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Santa Carlos. Costa Rica.
- Besnier, R. 1989. Semilla, Biología y tecnología. Editorial Mundi Prensa. Madrid. España. 147 – 173p
- Bigwood, D., y Inouye, D. 1988: Spatial patter analysis of seed banks: and improved method and optimized sampling. *Ecology* 69(2): 497-507.
- Braun, B. 1979. Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid, 820 p.
- Bühler, D., and Kohler R. 1994. Tillage in the dark and emerge of annual. *WeedSci.* 49:142 p.
- Cardot, F.1959. Notas sobre la economía azucarera en el país. *Revista Shell* Año 8, N° 32, págs. 11-19
- Correia, N.; Durigan; J.2004 Emergência de plantas daninhasem solo cobertocompalha de cana-de-açúcar. *Planta Daninha* 22(1): 11-17 p.
- Causton, D. 1988. An introduction to vegetation analysis, principles and interpretation. London. 342 p.

Chaila, S.1997.Matoecología de la caña de azúcar. Publicación Especial nº 32 Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Agronomía. San Miguel de Tucumán. 130p.

Duke, S. y Dayan, F. 2001. Clasificación and mode of action of the herbicides (Capítulo 3).En: Uso de Herbicidas en la Agricultura del Siglo XXI. Editado por De Prado, R. y Jorrín, J. Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba. Córdoba (España). 688 pp.

Eichner, E. 2013. Manejo de malezas en el cultivo de caña de azúcar (*Sacharum spp*). Revista El Malezólogo, Edición Especial, XIV Congreso de malezas. 1-5p. Disponible en: http://sovecom.org.ve/?page_id=377. [Consultado: 21/04/2014].

Erasmus, E.; Pinheiro, L; Costa. N. 2004. Levantamentofitosociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. Planta Daninha 22:195-201.

Espinoza, G.2005. Principales malezas en la zona cañera de Guatemala. Guatemala, CENGICAÑA.17 p.

Esqueda, V.; Altamirano, L; Hernández, Y; López, A. 2001. Evaluación de la mezcla de ametrina + clomazone en caña de azúcar. Costa Rica. Revista de Agronomía Mesoamericana, Universidad de Costa Rica 12 (2): 161-167.p

Faro, J.; Betancourt, A; Macadam, J; Puesme. R. 1988. Malezas comunes en el cultivo de caña de azúcar en el oriente de Venezuela. 6 (1): 5-21.

Fedeagro. 2014. Estadísticas Agrícola. Disponible en: <http://www.fedeagro.org/produccion/Rubros.asp>. Consulta: Marzo 2014.

Fernández, C. 1991. Ecología de las malas hierbas. p. 49-69. En: García, L. y C. Fernández. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Mundi-Prensa. Madrid.

Forcella, F. 1997. La aplicación de la Ecología del Banco de Semillas en el Manejo de Malezas. En: Consulta de Expertos en Ecología y Manejo de Malezas. FAO.Roma,Italia.

Forcella,F.; Webster.T; Cardina. J. 2003. Protocols for weed seed bank determination in agroecosystems. In: Weed management for developing countries. Addendum 1.Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).Roma.18 p.

Forcella, F.; Webster, T; Cardina, J. 2004. Protocolos para la determinación de bancos de semillas de malezas en los agrosistemas. En R. Labrada, ed., Manejo de malezas para países en desarrollo. Addendum 1. FAO. Roma, Italia.

Godoy G., J. Vega y A. Petty. 1995. El tipo de labranza afecta la flora y la distribución vertical del banco de semilla. Ceiba 36 (2): 217-229.

Goes, C.; J. Poletine; A. De Oliveira; N. Guerra; W. Justiniano. 2010. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em cafezal orgânico. Bragantia. 69 (3): 631-636

Gómez, J. 1995. Control de Malezas. En: CENICAÑA. El cultivo de la caña en la zona azucarera de Colombia. Cali – CENICAÑA. P 143 – 152.

González, J. 2010. Estimación parámetros en demografía de maleza. Revista El Malezólogo. Edición Especial, Curso de actualización de metodologías de investigación y el desarrollo tecnológico en el manejo de malezas. 5-6p. Disponible en: http://sovecom.org.ve/?page_id=377. [Consultado: 21/04/2014].

Grundy, A.; Mead. A; Burston. S. 2000. Cultivating the seedbank through simulation models.Thirdinternational Weed Science Congress Foz do Iguassu. 51p.

Hans-Joachim, S. 2012. Thiencarbazone-methyl (TCM) and Cyprosulfamide (CSA) – a new herbicide and a new safener for use in corn.25th German ConferenceonWeedBiology and Weed Control. Braunschweig, Germany. 13-15p.

INN, 2014. Estadística Nutricional Disponible en : <http://www.inn.gob.ve/>. [Consultado: 20/01/2014].

Kuva, M. 2006. Banco de sementes, fluxo de emergência e fitossociologia de comunidade de plantas daninhas em agroecossistema de cana crua. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

Kuva, M.; R. Pitelli; T. Salgado. 2007. Fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. *Planta Daninha*, 25(3): 501-511 p.

Kuva, M.; R. Pitelli; P. Alves; T. Salgado; Pavani, M. 2008. Banco de sementes de plantas daninhas e sua correlação com a flora estabelecida no agroecossistema cana crua. *Planta Daninha*, 26(4): 735-744 p.

Lara, L. 2005 Evaluación de la flora maleza en asociación con la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) con y sin interferencia de la sombra del dosel del cultivo. Trabajo de Grado para Magíster Scientiarum en Agronomía. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía Maracay. 130 pp.

Lencse, R; Griffin, J. 1991. Itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis*) interference in sugarcane (*Saccharum* spp). *Weed Technology*, Louisiana. Vol. 5: 396-399 p.

Leonardo, A. 1998. Manual para la identificación y manejo de las principales malezas en caña de azúcar en Guatemala. Guatemala, CENGICANÑA. 131 p.

Martínez, S. 1989. Apuntes sobre caña de azúcar. Venezuela Azucarera N° 31, págs. 8-9 p.

Mortimer, A. 1996. La clasificación y ecología de las malezas. *In* Manejo de malezas para países en desarrollo. Estudio FAO producción y protección vegetal. Roma, Italia

Muñoz, J. A. 2008. Producto agroquímicos y biológicos, fertilizantes, semillas y equipos: Manual Técnico. Editado por Agroisleña Sucesora de Enrique Fraga Afonso. 398p.

Muñoz, J.; Gamboa, M. 1996. Introducción al Manejo Integrado de Malezas en Arroz. Agroisleña C.A. 13p.

Norge, B.; Toala, G; Contreras, V; Suasnabar, V. 2007. Efecto del Periodo de competencia de las malezas sobre la producción de Caña de Azúcar. Carta Informativa CINCAE. 7 – 11p.

Núñez, O.; Pilco, J. 2007. Efecto de la Interferencia de Paja Colorada (*Panicum fasciculatum*) sobre la producción de la Caña de Azúcar. Carta Informativa del CINCAE. 8 – 14p.

Oliveira, S.; Silva, A; Vargas, L; Ferreira, S. 2003. Manejo de Plantas Daninhas na Cultura da Cana de açúcar. Universidad Federal de Viscosa. 150p.

Oliveira, A; Freitas, S. 2008 Levantamentofitosociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana de açúcar. Planta Daninha. 26(1):33-46. p.

Ortiz, A. 2010. Control de arroz rojo. Tesis de Doctorado. Comisión de Estudios de Postgrado. Doctorado en Ciencias Agrícolas. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. 208p.

Ortiz, A. 2011. Estudios fitosociológicos de malezas, guía práctica. Cátedra de protección vegetal II. Departamento de Agronomía, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. 2p

Pallett, K.E. 2000. The mode of action of isoxaflutole: a case study of an emerging target site. Pages 215-238 in A.H. Cobb and R.C. Kirkwood (eds.) herbicides and their mechanisms of Action. Sheffield, England: CRC Press.

Pérez ,D.; Ascencio, J ; Lazo ; Castro, M. Estudio fitosociológico de paja rolitor *rottboellia cochinchinensis* (lour.) clayton, cola de zorro *leptochloa panicea*(retz.) ohwi y corocillo *cyperus rotundus* l. debajo de la sombra progresiva de un dosel de caña de azúcar. 7 p.

Pitelli, R. 2000. Estudios fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecosistemas. 1(2): 1-7 p.

Ramón, M.; C. Mendoza; R. Flores. 1990. Distribución de malezas en áreas cañeras del estado Portuguesa. Caña de Azúcar, 8(1):13-24.

Romero, E.; Scandaliaris, J; Diganzelli,P; Leggio,F; Giardina,J; Fernandez,J; Casen,S; Tonatto,J; Alonso,L.2009. La caña de azúcar. Característica y ecofisiología. Editorial EEAOC. Tucumán, Argentina.

Rosinger, C., K. Bartsch and W. Schulte.2012. Safenersforherbicides. In: Modern crop protection compound: herbicides. Volumen 1.Ed. W. Krämer, U. Schirmer, P. Jeschke and M. Witschel.371-397

Reyes, 1997. Determinación del periodo crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en plantía, bajo condiciones de finca El Salto, Escuintla. Trabajo de Grado. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. Instituto de Investigación Agronómica. Guatemala. 52p Rincones, C. 1985. Control de malezas en caña de azúcar en Venezuela. Caña de Azúcar, 3(1):5-20.

Rincones, C. 1989. Distribución de las malezas en cañamelares de los Valles de Aragua. Caña de Azúcar, 7(2):55- 67.

Rincones, C. 1990. Distribución de las malezas en cañamelares de los valles de Aragua, Venezuela. TECNICAÑA. III Congreso Nacional y I Congreso Regional A T ALAC. Cali, Col. (2): 397-405.

Rincones, C. 1992. Distribución de las malezas en cañamelares del estado Carabobo, Venezuela. Caña de Azúcar, 10(1):3-19.

Rivas-Martínez, S. 1995. La Fitosociología en España. Worldwide Bioclimatic Classification System.[Documento en línea].Disponible:<http://www.globalbioclimatics.org/book/claves2.htm> [Consulta: 2014, Marzo 10].

Rojas, L.; Rodríguez, J; Villalobos, H; Arias, M; Méndez, E. 2003. Malezas asociadas al cultivo de la caña de azúcar. *Tecnología en marcha*, Vol. 16 (1): 66-79p.

Rodríguez, E. (2000). Capítulo 6 "Protección y Sanidad Vegetal". Sección 1 Combate y Control de Malezas. En: Fontana, H. y González, C. (2000). *El Maíz en Venezuela*. Fundación Polar. Caracas, Venezuela. 800 p.

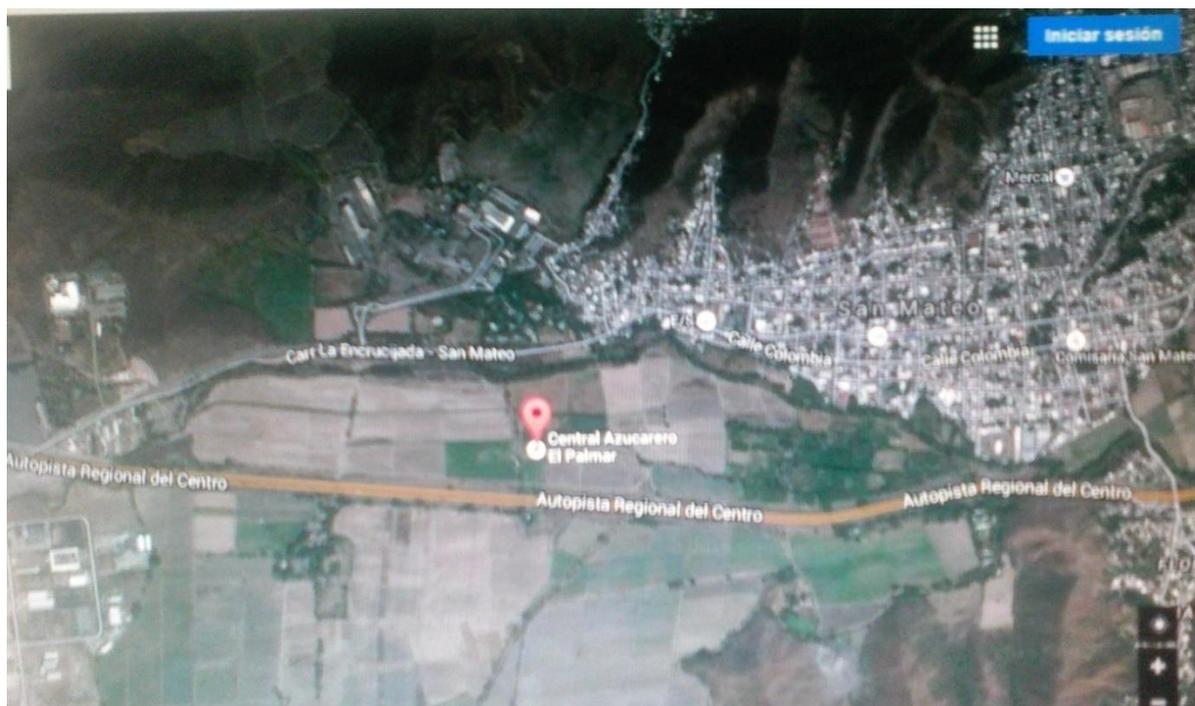
Subiros, F. 1995. *El cultivo de la caña de azúcar*. San José, Costa Rica, EUNE. 441 p.

Sterling, T.M. and J. Christopher Hall.1997. Mechanism of action of natural auxins and theauxinicherbicides. Pages 111-141 In R.M. Roe et al. (eds.) *Herbicide Activity: Toxicology, Biochemistry and Molecular Biology*.Amsterdam: IOS Press.

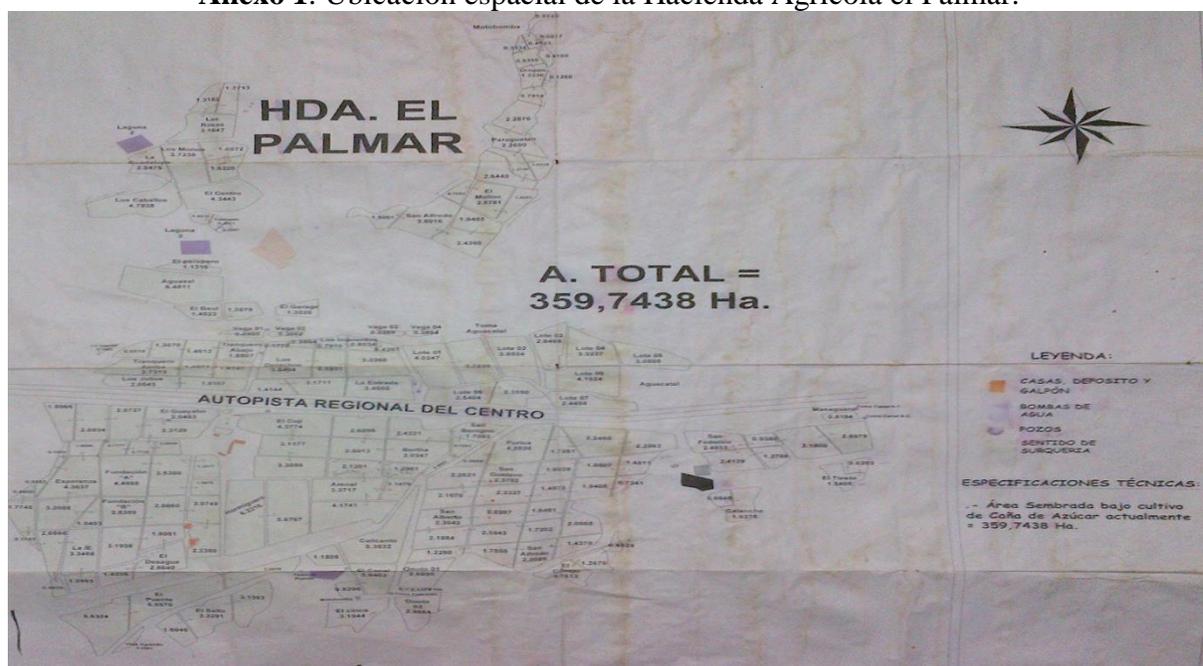
Valle, A.; Borges, F; Rincones, C. 2000. Principales malezas en cultivos de caña de azúcar en el municipio Unión del estado Falcón, Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia* 17: 51-62.p

Vencill, W. K. 2002. *Herbicide handbook*. Weed Science Society of America. 8va Ed. Champaign, Lawrence. USA. 493p

ANEXOS



Anexo 1. Ubicación espacial de la Hacienda Agrícola el Palmar.



Anexo 2. Ubicación espacial de tablonces donde se realizó el estudio.



Anexo 3. Toma de muestra y ubicación en potes para evaluación de emergencia de plántulas.



Anexo 4. Toma de muestra, separación y cuantificación de malezas por especies.



Anexo 5. Bioensayo de control de *R. cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton. A dosis comercial de Ametrina y Diuron solos y en mezclas (1500 + 1500) g i. a. ha⁻¹.



Anexo 6. Bioensayo de control de *R. cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton. A dosis comercial de Ametrina + 2,4D Amina y Diuron + 2,4D Amina Solos en mezcla. (1500 + 2880) g i. a. ha⁻¹.



Anexo 7. Bioensayo de control de *R. cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton. A la dosis comercial de Ametrina+ Diuron + 2,4D Amina (1500 + 1500 + 2880) g i. a. ha⁻¹.



Anexo 8. Bioensayo de control de *S. bicolor* (L.). A dosis comercial de Diuron + 2,4D Amina (1500 + 2880) g i. a. ha⁻¹.