

# Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN- LEON

FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA



**BANCO DE SEMILLAS DE MALEZAS EN UN AREA DEL CAMPUS  
AGROPECUARIO CULTIVADAS CON MUSACEAS.**

**Para optar al título de  
LICENCIADO EN BIOLOGIA**

**PRESENTADO POR:**

**Br. Eddy José Páiz Chavarría  
Br. José Luis Chávez Toval**

**Tutor: Lic. Rolando Dolmus**



**León, febrero 2000**

180.087  
C. 1

BIO  
378.2  
P149f  
2000

## DEDICATORIA

A mis padres Leonel Paiz Rostran y Delia Chavarría Delgado que con el mayor esfuerzo lograron que terminara mis estudios universitarios.

A mi esposa Sobeyda Esmilda Chávez Toval y a mi hijo Leonel Ariel Paiz Chávez, que siempre estuvieron a mi lado apoyándome en todas las dificultades que se presentaron en todo el camino recorrido de esta carrera.

A mis hermanas Griselda Patricia y Magalis S Paiz Chavarría que también me brindaron de una u otra forma una ayuda o consejos para seguir adelante en mis estudio.

**EDDY JOSE PAIZ CHAVARRIA**

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente estudio con todo amor a mi madre María Toval quien con su mayor esfuerzo ha sido la promotora a mi aprendizaje.

A mi padre fallecido Gabriel Chávez quien me abandonó desde mi niñez y no pudo verme realizado.

A mis hermanos quienes dieron todo su apoyo para poder realizar mis estudios y obtener una mejor preparación.

A mis amistades que en algún momento me aconsejaron a no abandonar mis estudios y continuar luchando en la vida.

**JOSE LUIS CHAVEZ TOVAL**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por permitirnos terminar nuestros estudios.

A las instituciones CATIE, CIP y el laboratorio de TEJIDO VEGETAL(UNAN-LEON).  
Ya que de alguna manera ayudaron a la realización de nuestro estudio.

A los docentes que son los que nos dan la pista para encontrarnos en el mundo del trabajo  
en especial a:

LIC. Patricia Castillo.

LIC. Corina Lacayo.

A nuestro tutor por ayudarnos a perseverar y concluir nuestra investigación.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
TABLA DE CONTENIDO	v
INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS	vi
I INTRODUCCION	viii
II OBJETIVOS	1
III LITERATURA REVISADA	2
3.1 Clasificación de malezas	3
3.2 Control de enmalezamiento	4
3.3 El banco de semilla en el suelo	5
3.4 Dispersión	7
3.5 La latencia	8
3.5.1 Latencia innata	9
3.5.2 Factores que afectan la latencia innata	10
3.5.3 Latencia forzada	11
3.6 Alelopatía	12
3.6.1 Tipos de Alelopatía	13
3.6.2 Alelopatía intraespecífica o autotoxicidad	14
3.6.3 Factores que determinan la producción de Compuestos Alelopáticos	15
	16

<b>IV MATERIALES Y METODOS</b>	<b>17</b>
4.1 Descripción de las unidades de diseminación de las especies encontradas en el estudio	19
4.2 Forma de estimar el nivel de infestación en la zona de estudio	20
4.3 Abundancia de malezas	21
<b>V RESULTADOS Y DISCUSION</b>	<b>22</b>
5.1 Abundancia de maleza	26
5.2 Nivel de infestación de las especies en la zona de estudio	31
<b>VI CONCLUSIONES</b>	<b>32</b>
<b>VII RECOMENDACIONES</b>	<b>33</b>
<b>VIII BIBLIOGRAFIA</b>	<b>34</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>36</b>

## RESUMEN

El estudio, se llevó a cabo en el CAMPUS- AGROPECUARIO, de la UNAN- LEON con el propósito de determinar los niveles de infestación existente en cada una de las parcelas experimentales del cultivo de musaceae, para ella se obtuvieron muestras de suelo en la zona de estudio haciendo uso de un barreno cilindrico de 1cm de diámetro y 25 cm de alto, para el estudio posterior del banco de semillas de malezas. Esto permitió identificar los principales grupos taxonómicos de malezas, describir y cuantificar las unidades diseminatoria de cada una de las especies; de lo cual se identificaron 18 familias con un total de 27 especies; predominando: Las familias Euphorbiacea (4 especies); Poaceae (4 especies); Asteraceae (3 especies); Aizoaceae (2 especies).

## INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

	Pág.
Tabla 1. Composición florísticas de las especies encontradas en el estudio.	23
Tabla 2. Diversidad de las especies en cada una de las parcelas según Shannon-Weiner.	25
Gráfico 1. Especies que más predominan según su código utilizado en el gráfico.	27
Tabla 3. Análisis de varianza de los efectos comparativos inter-sujeto Calculado con $\alpha = 0.05$ .	28
Tabla 4. Niveles de infestación para cada una de las parcelas experimentales.	29
Tabla 5 Descripción de las unidades de diseminación de las especies encontradas en el estudio.	30



## I INTRODUCCION

Las plantas que llamamos malezas tienen ventajas y desventajas para el hombre, algunas son de beneficios por que se usan en la medicina tradicional, como refugio y alimento para los animales domésticos y silvestres, apreciadas por sus flores vistosas y coloridas; reducen la erosión del suelo y aumentan el control natural de las plagas; sin embargo algunas malezas causan irritación y envenenamiento, reducen la calidad y venta de los productos (Pitty, 1997).

Las malezas tienen características que las hacen exitosas compitiendo con los cultivos e invadiendo nuevas tierras; las malezas exitosas son de crecimiento rápido, son alelopáticas, tienen un sistema radicular profundo, aun en condiciones adversas pueden producir gran cantidad de semillas con latencia que les permiten permanecer viables por muchos años y dispersarse fácilmente entre los campos de cultivos (Godoy, 1997).

No hay estudios sobre el efecto de los diferentes tipos de malezas en musáceas. Solamente se pueden analizar las características de las diferentes malezas para tener una idea de su posible daño al cultivo.

Existen tres grupos de malezas que causan daños en el cultivo de musáceas. Un primer grupo son los zacates, ya que las plantas de musáceas presentan raíces superficiales las cuales compiten por agua y nutrientes con las malezas, también porque son hospederas de insectos y algunas enfermedades.

El segundo grupo en dificultad de control son las hojas anchas rastreras perennes especialmente las de porte alto las que forman grandes colchones de biomasa. Sus tallos cortados vuelven a brotar. El tercer grupo son los bejuco trepadores. Aunque no necesariamente numerosos, pero perjudican directamente al cultivo (INTA, 1997).

Las malezas han jugado un papel importante en las actividades silvoculturales del hombre. El fitosaneamiento de un cultivo disminuye los costos de producción. Enfermedades como el Mal de Panamá a inicio del siglo y más recientemente el Moko y la Sigatoka y los problemas de plagas como el Picudo negro y los nemátodos principalmente "Radopholus" han definido muchas de las prácticas agronómicas utilizadas para la producción de musaceas de tal forma que se están estudiando nuevas variedades de musaceas para determinar si estas ofrecen resistencias a las enfermedades antes mencionadas

Tomando en consideración lo anteriormente mencionado se llevó a cabo el estudio del banco de semillas de malezas en musaceas el cual permitirá brindar información que conlleve a posibles soluciones y servir de investigación al tema referido.

## II OBJETIVOS

### **Objetivo general:**

Llevar acabo el estudio del banco de semillas de malezas presentes en las parcelas experimentales de musaceas ubicadas en el campo Agropecuario.

### **Objetivos específicos:**

- Identificar los principales grupos taxonómicos de malezas presentes en las áreas seleccionadas para el estudio.
  
- Describir las unidades de diseminación de las especies determinadas en el estudio.
  
- Cuantificar las unidades de diseminación por grupo taxonómico presente en la zona de estudio.

### III LITERATURA REVISADA

Las plantas que llamamos malezas son consideradas indeseables solamente por que interfieren con las actividades o intereses del ser humano. Todas las definiciones de malezas son antropocéntricas; ya que están basadas desde el punto de vista del hombre. Una planta es considerada maleza o una planta benéfica, basada en la percepción de la persona que hace que se considere perjudicial o benéfica, lo cual se considera hasta el momento en que manera afecta económicamente en el cultivo (Pitty & Godoy).

Los agricultores le dan más importancia a los insectos defoliadores y a las enfermedades foliares; porque los daños causados tienen más impacto visual. Las malezas están presentes todo el tiempo y el agricultor debe controlarlas para que no interfieran con el cultivo; las enfermedades y plagas insectiles aparecen en forma esporádica, lo que hace difícil su control.

Es preocupante ver que las malezas están creciendo por lo cual se deben realizar los primeros controles, en algunos casos se aplican herbicidas o sistemas mecanizados. En muchas zonas se observa que poco a poco las malezas se vuelven incontrolables, aumentan las poaceas, cyperaceas y los bejucos. A la vez los terrenos con los años se empobrecen aumentando los costos de producción. No todos los cultivos tienen el mismo tipo de enmalezamiento. Esto hace cambiar las prácticas de control. Los herbicidas no son controladores eficientes dejando algunas malezas sin controlar (Aleman, 1997).

### **3.1 Clasificación de malezas**

Las malezas se clasifican de varias formas, dependiendo del propósito pueden ser clasificadas por el ciclo de vida, por su morfología y por el lugar donde estén creciendo (Pitty, 1997).

#### **Malezas anuales y perennes**

Las Malezas anuales, son aquellas que crecen a partir de semilla y producen semillas de nuevo el mismo año. Esas semillas germinarán cerca de la superficie del suelo. Un suelo flojo fomentará el crecimiento de lo que queremos y las plantas jóvenes son fáciles de eliminar por medio de un cultivador o un rastrillo.

La mejor herramienta es un cultivador mecánico. Sin embargo, ante de su aplicación se debe utilizar una placa o un rastrillo para remover el suelo. Con la humedad primaveral o las lluvias germinaran las semillas tan pronto como ellas aparezca el uso del aplacador mecánico sacará la planta a la superficie las raíces saldrán y un sinnúmero de malezas puede ser eliminada.

Después que se ha aplicado el rastreado no se debe de rastrillar al menos que las malezas no se hallan retirado completamente. La operación completa puede ser repetida de dos a tres veces si germinan mas malezas.

Las Malezas bianuales o perennes, tienen rizomas en el suelo a partir del control del año anterior y nuevos brotes pueden aparecer, usualmente pueden ser dañados por el rastrillo y si esto falla se recomienda un cultivador mecánico el cual arrancara la raíz. La época para controlar estas malezas es durante la estación húmeda y no en la época seca (INTA, 1997).

### **3.2 Control de enmalezamiento**

Se pueden reducir los costos de control, realizando las prácticas en las etapas y los momentos más oportunos, lo cual permitirá la conservación y mejoramiento del suelo. Controlar malezas no es una práctica muy simple dentro de los eventos de un cultivo, en tal caso es importante referirse al control integrado para la producción agrícola y no al control de una de las practicas por separado (Tapia, 1986). Los sistemas de producción modernos están enfocados a la obtención de una mayor estabilidad en los costos de producción para tal fin se emplean los métodos de control, con el objetivo de obtener mejores resultados (FAO, 1992). Las malezas constituyen una sucesión primaria de las plantas, que se adaptan fácilmente al manejo agronómico al que se somete el agroecosistema. La importancia del conocimiento es el punto de partida para desarrollar un manejo de malezas. El nombre de una maleza es la base de que depende en gran parte su estudio y su control (Alemán, 1995).

#### **El combate manual**

En pequeñas áreas la eliminación manual es todavía el método más fácil y efectivo ayudado de guantes, un arado y un pequeño azadón, pero en áreas extensas es necesario hacer uso de herramientas mecánicas tales como cultivador mecánico, arado o hacer uso de herbicidas, por ello es necesario dejarlas crecer, formen flores, polinicen y comiencen a formar frutos y entonces cortarlas (INTA, 1997).

#### **Eliminación con pequeñas herramientas**

El primer paso es utilizar un arado para remover el suelo, esto hará que las semillas germinen y las plantas pequeñas puedan ser eliminadas en una segunda arada. Los métodos más prácticos son:

- Arado superficial
- *Arado profundo*

- cortado y escarbado de las raíces extraídas
- *Rastreado de las malezas y plantas pequeñas*

El arado inicial utiliza menos trabajo. La eliminación manual es imposible cuando el suelo permanece seco y es difícil arrancar las raíces. Esto se debe hacer después de las lluvias mientras el suelo este húmedo.

Existen grupos de malezas las cuales pueden ser cortadas con un azadón o cortadas con cuchillo o tijera. Todas esas malas hierbas pueden crecer después del florecimiento, pero deben ser luego cortadas rápidamente.

Frecuentemente el cortado es necesario para sacar las raíces, los rizomas o las plantas bianuales o perennes, o sea, las plantas que crecen de nuevo a partir de las raíces. El cortado es sólo un método exitoso sobre las praderas o pasto donde el cultivo profundo es imposible.

### **3.3 El Banco de Semilla en el suelo**

Por lo general el enmalezamiento presente en las áreas cultivadas representa únicamente un pequeño porcentaje del potencial de semillas viables presentes en el suelo y que germinan anualmente. En la mayoría de los hábitats ocupados por las plantas, el número de individuos presentes, como propágulos latentes excede la cantidad de plantas que germinan en determinado momento. El banco de semilla del suelo se refiere a las reservas de semillas existentes en el suelo (De la cruz, 1986).

Las semillas latentes deberán esperar un estímulo para germinar o entrar en una latencia profunda impuesta por las condiciones encontradas en el suelo. La longevidad de las semillas latentes puede durar muchos años.

Generalmente entre más perturbado sea un hábitat, el banco de semilla es más numeroso. Roberts (1968), estimó que en suelos agrícolas hay más de 32 millones de semillas viables por hectárea, distribuidas en los 15 cm superficiales. Este número inmenso de semillas refleja la magnitud de la tarea encontrada, al tratar de manejar o erradicar el banco de semillas.

Se ha calculado que tomaría más de 30 años agotar el banco de semilla, si el 75 % de las semillas presentes germinaran cada año y solamente 0.5% escapara al control y llegaran a producir nuevos propágulos. La labranza reduce anualmente el banco de semilla entre 30% y 60% en la mayoría de las especies (Roberts, 1970).

Al aumentar la frecuencia de labranza, más semillas son desenterradas y hay tendencia a una reducción acelerada del banco de semilla (Lueschen y Anderson, 1980). La labranza también distribuye más las semillas en el perfil del suelo. Las prácticas utilizadas en el suelo agrícola son de interés para el manejo de malezas, ya que determinan las especies y la cantidad que interferirán con los cultivos en años posteriores.

### **3.4 Dispersión**

Existen varios medios en que la unidad diseminadora puede ser dispersada, Ej: hombres, animales, viento etc., la dispersión mediada por el viento son importantes para aquellas semillas que tienen estructuras especializadas tales como: pluma y alas ya que le es fácil flotar y moverse por la acción del viento; siendo lo contrario para aquellas que no poseen estas estructuras y la única forma de dispersarse es por la acción de otros agentes tales como el hombre, insectos y aves (Pitty & Godoy, 1997).

### **Características fisiológicas de las semillas**

En general se considera que la labranza de suelo es promotora de la germinación y emergencia de plántulas en el campo. Esto se debe al estímulo que produce al disturbio del suelo sobre las semillas, ya que las trae a la superficie del suelo, donde pueden romper su latencia al recibir la luz, aireación, quedar expuesta a fluctuaciones de temperatura y humedad (Taylorson, 1970, Egley, 1986).



Posiblemente la latencia de la semilla es la única característica fisiológica innata y más marcada que diferencia la maleza de los cultivos (Pitty & Godoy, 1997). Todas las malezas tienen semillas con latencia, lo que le permite permanecer sin germinar por muchos años a pesar que existan condiciones para germinar en la naturaleza, sin embargo, ellas juegan un importante e interesante papel. Ellas resisten condiciones en las cuales las plantas cultivadas no pueden resistir, tales como sequías, acidez del suelo, falta de humus, deficiencia de minerales, etc. Tradicionalmente los análisis de depredación en el banco de semillas se han restringido a considerar las semillas que han sido incorporadas en el suelo. Sin embargo el consumo de flores y de óvulos en desarrollo también puede influir en la entrada y flujo de semillas al banco. Mediante la acción colectiva los depredadores de semillas crean una presión de selección a favor de semillas pequeñas y semillas de cubierta dura, las cuales persistirán en el suelo, mientras que las más grandes son dispersadas o consumidas por los depredadores. (Merino, 1992). Las adiciones y pérdidas en el banco de semilla dependen de factores físicos, biológicos y de manejo lo que resulta en cambio en la flora de maleza (Cavers & Benoit, 1989).

### 3.5 La Latencia

En algunas semillas la germinación no ocurre inmediatamente que se separa de la madre. Este es un período de latencia o de dormancia en que el metabolismo de la semilla se detiene Amen (1968), define latencia como: **un estado en el cual las semillas viables no germinan, bajo condiciones de humedad, temperatura, y oxígeno favorable para el crecimiento vegetativo.** Este período de la latencia es característica de las semillas de malezas que les permiten sobrevivir en condiciones desfavorables y diseminarse en el tiempo.

Las semillas en el suelo se encuentran en diferentes estados de latencia, por lo tanto la germinación puede extenderse durante toda la época de crecimiento de los cultivos. Las semillas latentes son difíciles de eliminar y con excepción de algunos métodos de esterilización del suelo, las técnicas actuales de control de malezas en el estado de semilla son poco efectivas (Egley, 1982).

La latencia es muy útil para la supervivencia de las malezas, de lo contrario una lluvia ligera puede provocar la germinación de las semillas cuyas plantas después pueden morir por escasez de agua o temperaturas extremas. Debido a eso, la germinación está sincronizada con otro estímulo ambiental que coincide con condiciones adecuadas de crecimiento para completar su ciclo de vida.

Según Harper (1957), algunas semillas nacen latentes, unas obtienen latencia y otras tiene latencia impuesta sobre ella. Las tres categorías descritas por esta frase, representan los siguientes tipos de latencia: 1- Latencia innata, 2- Latencia inducida, 3- Latencia forzada.

### **3.5.1 Latencia innata**

Es la que está presente al momento que la semilla se separa de la planta madre, es controlada genéticamente y el porcentaje de semillas que la tienen está influenciado por el medio ambiente donde se desarrolla la planta madre. El factor más consistente que modifica la latencia innata es la madurez, como regla general, la latencia incrementa con la madurez de la semilla. La latencia es muy útil porque evita la germinación cuando la semilla esta adherida a la planta, esto también reduce la competencia directa con la planta madre.

Debido a que el grado de latencia depende mucho de las condiciones en que se desarrolla la semilla, existe la posibilidad de usar este hecho para reducir la longevidad de las semillas en el banco de semilla. El fotoperíodo, la temperatura y humedad en que desarrolla la planta madre, pueden determinar el grado final de la latencia innata.

En las semillas con latencia innata existe el **polimorfismo somático** que es la producción de semillas de diferente tamaño o color, por la misma planta. El polimorfismo somático es más frecuente en la familia Poaceae, Asteraceae, Chenopodiaceae y Brasicaceae (Reddy y Singh, 1992).

El **polimorfismo genético** se refiere a que la misma planta es capaz de producir dos genotipo (biotipos). Esto puede resultar en patrones de germinación diferentes que les permita adaptarse mejor a las condiciones ambientales impredecibles. Ej: *Nicandra physalodes* (Solanaceae), posee un par de isocromosomas y dependiendo de la reproducción de estos en la mitosis la planta puede producir un genotipo con el isocromosoma presente ( $2n=20$ ) que tiene alta germinación mientras que el otro genotipo no tiene el isocromosoma ( $2n=19$ ) y la semilla es latente (Darlington y Janaki-ammal, 1945).

### **3.5.2 Factores que afectan la latencia innata**

La latencia innata puede ocurrir porque el embrión está inmaduro, la testa es impermeable al agua, al intercambio gaseoso, evita la penetración de la luz, ofrece una resistencia mecánica, existe un desbalance hormonal y por la presencia de compuestos inhibidores no hormonales. Más de una de estas condiciones pueden estar presentes en una semilla en determinado momento.

#### **Latencia inducida**

Son semillas que al separarse de la planta madre no tienen latencia pero no germinan porque las condiciones del ambiente son desfavorables. Una vez que pasa por este periodo desfavorable, no germinan aunque tenga todas las condiciones para germinar. En general, la incorporación de semillas al suelo induce la latencia, y puede estar enterradas por muchos años hasta que un estímulo de luz reactiva el proceso germinativo.

### 3.5.3 Latencia forzada

Las semillas que tienen latencia forzada están aptas para germinar, pero no germinan porque no tienen las condiciones necesarias de temperatura, humedad, oxígeno o luz. A veces las semillas enterradas profundamente no germinan debido a que los microorganismos en el suelo utilizan el oxígeno para oxidar compuestos orgánicos y produce dióxido de carbono. Bajo estas condiciones, la insuficiencia de oxígeno mantiene las semillas latentes, igual como ocurre en suelos inundados.

La germinación de varias semillas de malezas disminuye con incremento en la profundidad a la que se encuentren enterradas (Soteris y Murray, 1981, Balyan y Bhan, 1986, Shaw et al. 1991). Esta disminución es generalmente lineal y mayor en semillas pequeñas, porque poseen pocas reservas para germinar, desplazarse a través del perfil del suelo y llegar a la superficie.

Las semillas de *Richardia scabra* son más pequeñas que la de *Bidens pilosa*, a 2 cm de profundidad la emergencia de *R. scabra* es casi cero, pero *B. pilosa* deja de emerger solamente hasta los 10 cm. Esta mayor emergencia en la superficie del suelo sugiere que los sistemas de labranza mínima o labranza cero, favorece el establecimiento de especies cuyas semillas están viables en la superficie del suelo. Estos resultados son consistentes con infestación severa de *B. pilosa* en sitios con poco disturbio del suelo, como en plantaciones de cítricos (Reddy y Singh, 1992).

### 3.6 Alelopatía

La palabra Alelopatía fue usada por primera vez en 1937 por el botánico austriaco Hasn Molish (Purvis, 1990), para indicar todos los efectos inhibidores o estimuladores, directos o indirectos, que resulta de la trasferencia de un químico de una planta a otra planta.

En 1974, Elroy L. Rice usó el término para referirse a cualquier efecto dañino, directo o indirecto, de una planta sobre otra a través de la producción de compuestos químicos que escapan al ambiente; no incluyó los efectos estimulatorios. En 1984 Elroy L. Rice, basado en que casi todos los compuestos químicos que son inhibidores a cierta concentración, son estimuladores del mismo proceso en concentraciones más bajas.

Recientemente se ha señalado que muchos de los químicos producidos por las plantas también afectan otros organismos, y algunos sugieren que la definición de la Alelopatía debe incluir efectos que tienen las plantas sobre otros organismos como insectos. Aquí nos referimos a la Alelopatía como la producción de sustancias químicas por una planta viviente o por sus residuos en descomposición, las cuales interfieren o estimulan la germinación, crecimiento o desarrollo de otra planta.

La Alelopatía se conoce desde hace mucho tiempo, Cook (1921) indicó que las plantas de tomate y papa (Solanaceae), que crecían alrededor del nogal negro (*Juglans nigra*) se marchitaban. Estudios posteriores indicaban que las plantas se marchitan cuando quedaban en contacto con las raíces del nogal, debido a la producción de una sustancia llamada juglona que interfieren con el crecimiento de las plantas.

Demostrar la Alelopatía es fácil en el laboratorio, pero en el campo se hace difícil y a veces los síntomas no se pueden observar. Se cree que se debe a que los compuestos alelopáticos son inmediatamente atacados y degradados por los microorganismos del suelo. Además hay un efecto de dilución de las pequeñas cantidades de compuestos alelopáticos que son absorbidas por los coloides del suelo.

La mayoría de los compuestos alelopáticos son llamado compuesto secundarios, ya que se encuentran en forma esporádica en algunas especies de plantas y aparentemente no tienen ninguna función directa en el desarrollo y crecimiento de la planta.

Los compuestos primarios, como la clorofila, están presentes en todas las especies. Los compuestos secundarios son importantes en la protección de la planta contra herbívoros, enfermedades, y otras plantas. No existe una clasificación de los compuestos alelopáticos que sea aceptada por todos.

### 3.6.1 Tipos de Alelopatía

#### **Alelopatía Verdadera**

Es cuando las plantas producen y dejan escapar al ambiente sustancias químicas que inhiben el crecimiento de otras plantas, no hay modificación del compuesto original producido por la planta.

#### **Alelopatía Funcional**

Es cuando los microorganismos descomponen los rastrojos de cultivos de malezas y producen metabolitos secundarios que causan Alelopatía. En este caso hay cambio en el compuesto original producido por la planta. Por ejemplo, el hongo *P. griseofulvum* que se aísla de los rastrojos de plantas en lotes bajo labranza de conservación produce patulina, una sustancia que inhibe el crecimiento y germinación del maíz (Norstadt y McCalla 1963).

### **3.6.2 Alelopatía intraespecífica o autotoxicidad**

Ocurre entre plantas de las mismas especies y hay mucho ejemplo de cultivo como alfalfa, espárrago, café y arroz en las cuales sus propios rastrojos son tóxicos para ellos. En las plantaciones viejas de espárrago se observa reducción en el rendimiento y calidad, debido a la acumulación excesiva de su propio desecho. El crecimiento de plántulas y las raíces de espárragos son inhibido por sus propios exudados de la raíz, y los rastrojos que quedan en el campo (Young, 1986).

### **Alelopatía interespecífica**

Ocurre entre plantas de diferentes especies y pueden ser de maleza a cultivo. Es muy importante cuando se usa labranza cero ya que los residuos del cultivo y maleza queda sobre la superficie del suelo y afecta el cultivo u otra maleza.

### **Modo de Acción de los Compuestos alelopáticos**

No se conoce aún como actúan los compuestos alelopáticos. En las mayorías de las investigaciones se han evaluado los efectos sobre la germinación de semillas o el crecimiento de las plantas, sin determinar la secuencia de eventos que causan la reducción en crecimiento.

Es difícil determinar como actúan, porque el efecto que causan sobre un proceso puede afectar otros procesos en forma indirecta, y además porque existen muchas variedades de compuestos alelopáticos. Los compuestos alelopáticos interfieren en el crecimiento, posiblemente debido a una reducción en la absorción de nutrimento, inhibición de la división celular, desbalance hormonal, reducción en la fotosíntesis, inhibición de la síntesis de proteínas, de la actividad enzimática y otros procesos fisiológicos (Einhelling, 1986).

### **3.6.3 Factores que Determinan la Producción de Compuestos Alelopáticos**

La cantidad de compuestos alelopáticos que producen las plantas depende de los factores ambientales prevalente donde crecen las plantas y del estrés a que están sometidas.

Por lo tanto, además de la diferencia entre especies hay diferencias entre regiones, estaciones del año y entre años. Ejemplo, la luz, deficiencias de minerales y la sequía siendo el factor más común que causa estrés en las plantas.

#### **Uso de la Alelopatía para el Manejo de Malezas**

Se considera que la Alelopatía es un problema para la agricultura, ya que puede causar toxicidad al cultivo actual o al siguiente. Además las semillas de malezas tienen agentes antimicrobiales y los residuos liberan agentes microbiales que ayudan a la supervivencia de las semillas en el suelo, protegiéndolas de la descomposición causada por los microorganismos. Sin embargo, hay evidencia que el uso apropiado de la Alelopatía puede ayudar en el manejo de maleza, contribuyendo a una agricultura más sostenible en muchos agroecosistema. La Alelopatía puede ser usada desarrollando nuevos herbicidas a partir de compuestos alelopáticos, usando cultivos alelopáticos o sus rastrojos que inhiben el crecimiento de malezas o la germinación de sus semillas.



## **IV MATERIALES Y METODOS**

### **Descripción del área de estudio**

El presente trabajo se llevó a cabo en el Campus Agropecuario de la UNAN-León, ubicado a 1 km noreste de la Arrocera, carretera la Ceiba en el Departamento de León.

Esta zona pertenece a la clasificación de bosque tropical seco, con una elevación de 100 msnm, y precipitación promedio anual de 1250 mm al año. Con una humedad relativa de un 85%, donde la época lluviosa oscila entre los meses de Mayo a Octubre. El suelo se caracteriza por ser franco arenoso, ligeramente plano, moderadamente profundo, con permeabilidad y capacidad de retención de agua moderada.

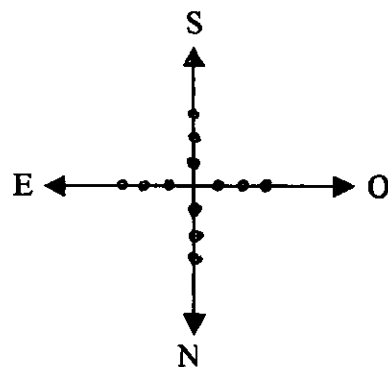
### **Metodología utilizada en el banco de semilla de malezas**

El estudio del banco de semilla de malezas fue realizado en un ensayo de musaceas ya establecido. El diseño utilizado fue un Diseño Cuadrado Latino (DCL), donde se establecieron 4 bloques (A; B; C; D) con 4 tratamientos. En (A) Manejo mínimo, (Mn), en (B) Manejo Integrado de Plagas mínimo (MIPm), en (C) Manejo Integrado de Plagas fortalecido (MIPf), y en (D) Insumos Químicos (IQ). Estos no fueron valorados por que las muestras de suelo fueron tomadas antes de ser aplicado los tratamientos.

Las muestras de suelo proveniente de las parcelas experimentales fueron recolectadas al azar el 30 de Junio y 1 de Julio del 2000, haciendo uso de un barreno cilíndrico de 1 cm de diámetro y 25 cm de alto.

El total de unidades muestrales tomadas fueron 104. Se tomaron 6 unidades en la parcela A, 8 unidades en la parcela B y C, 4 unidades en las parcelas D. Cada muestra estuvo conformada por 12 unidades muestrales. Estas se obtuvieron de la manera siguiente:

A partir del punto central de muestreo con un barreno a cada 20 cm se colocaron 3 puntos de unidades muestrales, en dirección a cada punto cardinal, de manera que quedaran ubicados 12 puntos formando una cruz, pero no tomando en cuenta el punto central ya que no formaba parte de los puntos. Ejemplo.



Una vez obtenida las muestras de suelo, se mezclaron y se trasladaron en bolsas de papel al invernadero de cultivo de tejidos (UNAN-LEON), ubicado del Colegio Técnico La Salle 1 Km, hacia el Oeste; donde se extrajeron unidades muestrales de 72.31gr para el banco de semillas de malezas.

Las muestras utilizadas se colocaron en recipientes plásticos de tamaño uniformes de 18 cm de diámetro los cuales contenían tres capas en su interior. Primeramente se colocó una capa de hormigón, seguida de una capa de arena esterilizada y por último la capa de suelo en estudio.

Los niveles de infestación del suelo se cuantificaron mediante el conteo y la identificación de las especies que germinaron, en las cuales se determinó las características morfológicas, peso y longitud de la unidad diseminatoria. Estos datos se presentan como semillas por unidad de superficie, completando la información con el peso de la muestra (Pareja 1988). Para efectos comparativos, se multiplicaron los datos obtenido del banco de semillas por el factor de conversión el cual se obtiene conociendo el volumen de la muestra, área representada del recipiente y conocer la profundidad del muestreo. Lo que permitirá obtener un aproximado del enmalezamiento potencial en el banco de semillas.

#### **4.1 Descripción de las unidades de diseminación de las especies encontradas en el estudio.**

Para ello se recolectaron 3 muestras de material vegetativo en el campo de cada una de las especies de malezas proveniente de las parcelas experimentales, para luego caracterizar la unidad diseminatoria, donde se estudio su morfología, peso, longitud.

#### **4.2 Forma de estimar el nivel de infestación en la zona de estudio.**

Esta se obtiene conociendo el diámetro del barreno, total de unidades muestrales obtenidas y total de individuos encontrados en el banco de semillas. Se puede calcular cuantos individuos pueden existir en un m<sup>2</sup>.

##### **Conteo en el banco de semillas**

Los recuentos fueron realizados en recipientes plásticos de forma redonda en dos períodos. En el primer período se realizaron dos levantamientos de datos con intervalos de 21 días con riego continuo y remoción del suelo. En el caso de aquellas especies de dudosa identificación, se trasladaban a maceteras y se codificaban para una posterior identificación. En el segundo período se siguió el mismo procedimiento.

##### **Atributos evaluados**

Los atributos evaluados fueron los siguientes: Composición florística, Diversidad de Malezas, Abundancia de Malezas, Nivel de infestación.

##### **Composición florística**

Sé identificaron las especies a lo largo del experimento, donde se hizo uso de material de referencia como: Manual de malezas, folletos, material vegetativo seco, manual para correr clave para la identificación de las diferentes malezas encontradas en estudio.

##### **Diversidad de Malezas**

Se contabilizó número de especies de malezas que se encontraron presentes en las muestras de suelo extraídas para el banco de semilla, lo cual se comenzó a realizar a los 21 días después establecido el banco de semillas.

### 4.3 Abundancia de malezas

Mediante el conteo de número de individuos que germinaron por especies y número total de individuos en la muestra de suelo extraída para el banco de semillas. Para ello se utilizó el índice **Shannon-Weiner**.

$$H = -\sum_{i=1}^s (p_i) (\log_2 p_i)$$

H = índice de diversidad de la especie

S = número de especies

Pi = proporción del total de la muestra que corresponde a la especie "i"

#### **Análisis estadístico**

Los datos de composición florística de malezas y diversidad se realizaron de forma descriptiva, y para los datos relacionados con abundancia se realizó análisis de varianza (ANDEVA), a través del programa estadístico SPSS. Por medio de la prueba no protegida de Fisher (LSD = 0.05) con el propósito de determinar estadísticamente el nivel de significancia entre las parcelas experimentales.

## V RESULTADOS Y DISCUSION

### Composición florística

Se identificaron 27 especies, 5 monocotiledóneas y 22 dicotiledóneas. En las dicotiledóneas predominan las especies de la familia **Euphorbiaceae**, *Euphorbia heterophylla* (lechosa), *Phyllanthus niruri* (tamarindillo), *Chamaesyce hyssopifolia* (pie de paloma), *Croton hirtus* (tostoncillo); y de la familia **Asteraceae**, *Melanthera aspera* (botoncillo), *Tithonia rotundifolia* (jalacate) (Tabla 1).

Las monocotiledóneas más representativa pertenecen a la familia **Poaceae**, de las cuales se destacan *Eleusine indica* (zacate burro), *Cenchrus pilosus* (mozote) y *Cynodon dactylon* (zacate gallina) y *Chloris radiata* (criollo) (Tabla 1).

### Diversidad

Algunas especies no se encontraron en el banco de semillas, pero sí fueron encontradas en el campo, esto se debe a que algunas especies cuya forma de reproducción se ven afectadas por su latencia u otros factores que influyen en la germinación como: luz, humedad, profundidad, aireación, entre otros, provocando menores porcentaje de germinación en un momento dado. Mediante el índice **Shannon-Weiner** se observa que hay mayor diversidad en las parcelas A; B; D que en la parcela C. dominando: *Tithonia rotundifolia* (Jalacate), *Euphorbia heterophylla* (Lechosa), *Richardia scabra* (Ipecacuana blanca), *Cyperus rotundus* (Coyolillo), *Mollugo verticillata* (Culantrillo), *Sida acuta* (Escoba lisa), *Lantana camara* (cinco negrito), *Chloris radiata* (Criollo), *Eleusine indica* (Zacate burro). Estas diferencias pueden estar influidas por algunos aspectos biológicos como: característica de la unidad de diseminación, manejo de enmalezamiento, rotaciones de cultivos, características físico-químicas del suelo y competencia por nutrientes (Tabla 2).

**Tabla 1.** Composición florística de las especies encontradas en el estudio.

Nombre científico	Nombre común	Familia
<b>Monocotiledóneas</b>		
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coyolillo	Cyperaceae
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Persoon	Zacate gallina	Poaceae
<i>Chloris radiata</i> (L.) Swartz	Criollo	Poaceae
<i>Cenchrus pilosus</i> L.	Mozote	Poaceae
<i>Eleusine indica</i> (L.) R.Br.	Zacate burro	Poaceae
<b>Dicotiledóneas</b>		
<i>Amaranthus espinosus</i> L.	Bledo	Amaranthaceae
<i>Boerhavia erecta</i> L.	Anisillo	Nictaginaceae
<i>Cleome viscosa</i> L.	Frijolillo	Capparaceae
<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small	Pie de paloma	Euphorbiaceae
<i>Croton hirtus</i> L. H'er	Tostoncillo	Euphorbiaceae
<i>Desmodium triflorum</i> (L.) D.C.	Hierba cuartillo	Fabaceae
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Lechosa	Euphorbiaceae
<i>Hybanthus attenuatus</i> G.K. Schulze	Hierba rosario	Violácea
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	Campanita	Convolvulaceae
<i>Kallstroemia maxima</i> L.	Talcacao	Zygophyllaceae
<i>Lantana camara</i> L.	Cinco negritos	Verbenaceae
<i>Melanthera aspera</i> (J.) L. C.	Botoncillo	Asteraceae
<i>Mollugo verticillata</i> L.	Culantrillo	Aizoaceae
<i>Physalis ignota</i> Britton	Chimbomba	Solanaceae
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga	Portulacaceae
<i>Phyllanthus amarus</i> L.	Tamarindillo	Euphorbiaceae
<i>Richardia scabra</i> L.	Ipecacuana blanca	Rubiaceae
<i>Sida acuta</i> burm F.	Escoba lisa	Malvaceae
<i>Turnera ulmifolia</i> L.	Oreja de coyote	Turneraceae
<i>Tithonia rotundifolia</i> (M) Blake	Jalacate	Asteraceae
<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	Verdolagón	Aizoaceae
<i>Tridax precumbens</i> L.	Hierba de toro	Asteraceae

**Tabla 2.** Diversidad de las especies en cada una de las parcelas según Shannon-Weiner.

Especies	Parcela A		
	Total de indiv.	Pi	H
Jalacate	89	25.07	6.502
Hierba del rosario	8	2.25	0.416
Lechosa	32	9.01	3.028
Criollo	50	14.08	4.38
Culantrillo	24	6.76	2.29
Tamarindillo	30	8.45	2.854
Ipecacuana blanca	36	10.15	3.363
Coyolillo	39	10.98	3.598
Verdolaga	1	0.28	1.02
Talcacao	1	0.28	1.02
Cinco negrito	3	0.85	0.016
Zacate burro	28	7.89	2.673
Chimbomba	13	3.66	1.06
Zacate gallina	1	0.28	1.02
<b>Totales</b>	<b>355</b>	<b>99.99</b>	<b>33.24</b>
Especies	Parcela B		
	Total indiv.	pi	H
Jalacate	55	15.94	4.8
Hierba del rosario	10	2.89	0.71
Lechosa	12	3.478	0.97
Criollo	32	9.273	3.107
Culantrillo	29	8.41	2.84
Tamarindillo	5	1.45	0.085
Ipecacuana blanca	29	8.41	2.84
Coyolillo	57	16.52	4.8
Verdolaga	2	0.589	0.175
Talcacao	55	15.94	4.8
Escoba lisa	1	0.295	0.93
Zacate burro	46	13.3	4.196
Cinco negrito	4	1.16	0.014
Bledo	1	0.289	0.961
Campanita	1	0.289	0.961
Chimbomba	3	0.87	0.12
Zacate gallina	3	0.87	0.12
<b>Totales</b>	<b>345</b>	<b>99.973</b>	<b>32.429</b>

Pi = Proporción del total de las muestras correspondiente.

H = Índice de diversidad de las especies encontradas en el estudio.



Continuación Tabla 2

Especies	Parcela C		
	Total de indiv.	Pi	H
Jalacate	85	29.21	7.135
Hierba del rosario	7	2.405	0.482
Lechosa	17	5.842	1.952
Criollo	24	8.247	2.788
Culantrillo	15	5.155	1.685
Tamarindillo	26	8.935	3.005
Ipecacuana blanca	36	12.32	3.964
Coyolillo	16	5.498	1.82
Verdolaga	3	1.031	0.001
Talcacao	34	11.68	3.784
Chimbomba	3	1.031	0.001
Cinco negrito	6	2.062	0.328
Zacate burro	19	6.529	0.206
<b>Totales</b>	<b>291</b>	<b>99.945</b>	<b>27.151</b>
Especies	Parcela D		
	Total de indiv.	Pi	H
Jalacate	27	16.7	4.06
Hierba del rosario	2	1.23	0.026
Lechosa	7	4.32	1.341
Criollo	17	10.49	3.462
Culantrillo	5	3.03	0.768
Tamarindillo	11	6.79	2.294
Ipecacuana blanca	25	15.43	4.689
Coyolillo	25	15.43	4.689
Talcacao	8	4.94	1.599
Zacate burro	27	16.7	4.967
Bledo	5	3.03	2.367
Cinco negrito	1	0.06	0.162
Verdolaga	1	0.06	0.162
Zacate gallina	1	0.06	0.162
<b>Totales</b>	<b>162</b>	<b>98.27</b>	<b>30.748</b>

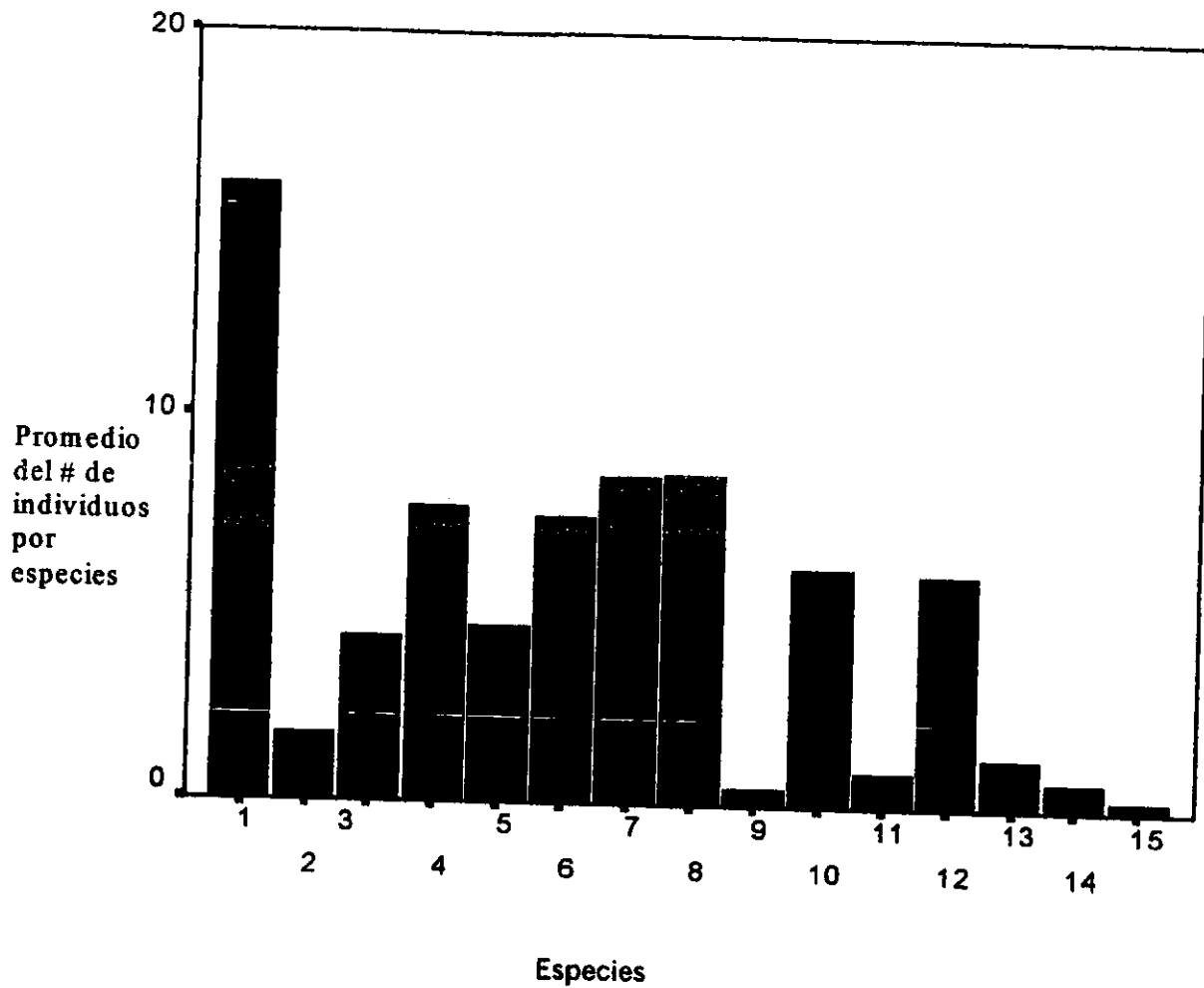


## 5.1 Abundancia de malezas

Durante el presente estudio se determinó que las especies más dominantes fueron: *Tithonia rotundifolia* (Jalacate), *Richardia scabra* (Ipecacuana blanca), *Chloris radiata* (Criollo), *Phyllanthus amarus* (Tamarindillo), *Kallstroemia máxima* (Talcacao), *Eleusine indica* (Zacate burro), *Euphorbia heterophylla* (lechosa), *Mollugo verticillata* (Culantrillo), (Grafico 1).

Para los datos relacionados con abundancia de maleza, calculado con un  $\alpha = 0.05$  es altamente significativa, ya que hay un alto nivel de enmalezamiento en las parcelas experimentales. Esto podría estar influido por diferentes aspectos biológicos como: especies que son fuertes competidoras ya sean por espacio o por nutrientes, existen especies que al momento de germinar inhiben el crecimiento de otras especies (Alelopatía), también el tipo de dispersión en cada una de las especies (Tabla 3).

El análisis de varianza muestra que los mayores niveles de infestación que se encuentra en la parcela A; B y C exceptuando la D. La diferencias radican en que podría estar en juego el tamaño de las parcelas y la muestras tomadas en el campo para cada una de ellas, también que tan frecuente se han hecho rotaciones de cultivos y control de enmalezamientos, ya que son especies que apetece suelos eminentemente agrícolas (Tabla 4).



**Gráfico 1. Especies que más predominan según código utilizado en el gráfico**

**Sp1 Jalacate**  
**Sp2 Hierba del rosario**  
**Sp3 Lechosa**  
**Sp4 Criollo**  
**Sp5 Culantrillo**

**Sp6 Tamarindillo**  
**Sp7 Ipecacuana blanca**  
**Sp8 Coyolillo**  
**Sp9 Verdolaga**  
**Sp10 Talcacao**

**Sp11 Cinco negrito**  
**Sp12 Zacate burro**  
**Sp13 Chimbomba**  
**Sp14 Zacate gallina**  
**Sp15 Campanita**

Modelo lineal general

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: MEDIAS

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Parámetro de no centralidad	Potencia observada <sup>a</sup>
Modelo corregido	1240.119 <sup>b</sup>	17	72.948	8.109	.000	137.847	1.000
Intersección	1471.140	1	1471.140	163.527	.000	163.527	1.000
ESPECIES	1065.469	14	76.105	8.460	.000	118.434	1.000
PARCELAS	174.650	3	58.217	6.471	.001	19.413	.956
Error	377.846	42	8.996				
Total	3089.105	60					
Total corregido	1617.965	59					

a. Calculado con alfa = .05

b. R cuadrado = .766 (R cuadrado corregido = .672)

**Tabla 3.** Análisis de Varianza de los efectos comparativos inter-sujeto calculado con  $\alpha=0.05$  es altamente significativo.

## MEDIAS

Duncan<sup>a,b</sup>

PARCELAS	N	Subconjunto	
		1	2
4	15	2.2000	
3	15		4.9500
1	15		5.9533
2	15		6.7033
Sig.		1.000	.138

a. Usa el tamaño muestral de la media

Armónica = 15

b. Alfa = .05

**Tabla 4.** Niveles de infestación para cada una de las parcelas experimentales, donde los mayores niveles se muestran en A, B Y C excepto en D.

Tabla 5. Descripción de las unidades de diseminación de las especies encontradas en el estudio.

N. Científico	Peso gr	Longitud mm	Forma	Estructura	Color
<i>Amaranthus espinosus</i> L.	0.0002	0.1	Elíptica	-	Café-negrusca
<i>Mollugo verticilata</i> L.	0.0001	0.05	Riñonada	-	Café-rojizas
<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	0.0001	0.3	Trompo	1 arista	Café-rojizas
<i>Menlanthera aspera</i> (J.) L.C.	0.0006	0.4	Aplanada	Vilano, 2 a 8 aristas	Canela-negro
<i>Tithonia rotundifolia</i> (M.) B.	0.0006	0.5	Oblonga	Vilano, 2 aristas	Negra-moteada
<i>Tridax precumbens</i> L.	0.0004	0.7	Cilíndrica	Vilano, 20 aristas	Negrusca
<i>Cyperus rotundus</i> L.	-	-	Irregular	-	Oscuro
<i>Cleome viscosa</i> L.	0.0016	0.1	Irregular	-	Café-rojizas
<i>Ipomoea nil</i> (L.) R.	0.0067	0.4	Ovada	Pilosa a lampiña	Negra
<i>Chamaesyce hissipifolia</i> (L.) S.	0.0001	0.5	Ovada	-	Café-clara
<i>Croton hirtus</i> L'Her.	-	-	Aplanada	Pico diminuto	Café-negrusca
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	0.0001	0.1	Elíptica	-	Parda-castaña
<i>Phyllanthus amarus</i> Schun & T.	0.0001	0.1	Triangular	-	Anaranjado
<i>Desmodium triflorum</i> (L.) D.C.	-	-	Aplanado	Peloso a lampiño	-
<i>Sida acuta</i> Burman F.	0.0024	0.4	Triangular	2 pico corto	Café-negrusca
<i>Boerhavia erecta</i> L.	0.0010	0.3	Irregular	-	Blanquecino
<i>Cenchrus pilosus</i>	0.0009	0.4	Ovada	1 pico corto	Café-claro
<i>Chloris radiata</i> (L.) Swartz	-	-	Triangular	-	-
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Persoon	-	-	Aplanado	-	Café-rojizas
<i>Eleusine indica</i> (L.) R. Br.	.00001	0.3	Irregular	-	Café-oscura
<i>Portulaca oleracea</i> L.	0.05	0.5	Remiforme	-	Negrusca
<i>Richardia scabra</i> L.	0.0003	0.5	Irregular	-	Amarillenta
<i>Physalis ignota</i> Britton	0.0001	0.3	Aplanada	-	Amarillenta
<i>Turnera ulmifolia</i> L.	0.0001	0.3	Ovada	aladas	Amarilla-clara
<i>Hybanthus attenuatus</i> (H.)G.K.S	0.0003	0.1	Redonda	-	Amarillo-rojizas
<i>Lantana camara</i> L.	0.0032	0.4	Redonda	-	Café-claro
<i>Kalstroemia maxima</i> (L.)	0.66	0.4	Ovada	-	Café-rojiza

**OBSERVACION:** En la Tabla no se mencionan algunos de los aspectos, debido a que las especies encontradas en el estudio no presentaban frutos al momento de recolectar las muestras y solo se menciona lo detallado en las citas bibliográficas.

## 5.2 Nivel de infestación de las especies en la zona de estudio.

Diámetro del barreno = 1cm  
Unidades muestrales = 104  
Total de individuos = 1153

$$a = \pi r^2$$
$$a = 3.1416(0.25) \times 12$$
$$a = 9.48 \text{ cm}^2 \times 104 = 986 \text{ cm}^2$$

$$\text{Area muestreada} = 986 \text{ cm}^2$$

986 cm<sup>2</sup> → 1153 individuos  
10000 cm<sup>2</sup> → X

$$X = 11694 \text{ indiv. / m}^2$$

Enmalezamiento potencial = 11694 indiv. / m<sup>2</sup>

## VI CONCLUSIONES

- ❖ Los principales grupos taxonómicos encontrados predominan cuatro familias. La familia, **Euphorbiaceae** (*Chamaesyce hyssopifolia* (L.) Small, , *Croton hirtus* L. H'er, *Euphorbia heterophylla* L. y *Phyllanthus amarus* L.) **Poaceae** (*Eleusine indica* L., *Cenchrus pilosus* L., *Chloris radiata* (L.) Swartz, *Cynodon dactylon* (L.) Persoon) **Asteraceae** (*Melanthera aspera* (J.) L. C, *Tithonia rotundifolia* (M.) Blake, *Tridax precumbens* L.) **Aizoaceae** (*Triathema portulacastrum* L., *Mollugo verticilata* L.).
- ❖ La unidad diseminatoria de los grupos taxonómicos antes mencionados suelen presentar las siguientes formas y estructuras. **Euphorbiaceae** (semillas de forma irregular, transversalmente arrugadas, con proyección pequeña en el pico y son lampiñas). **Poaceae** (semillas con pico corto terminal, ovado-invertido), generalmente se reproducen vegetativamente. **Asteraceae** (semillas de forma irregular, menudamente ralladas, esparcidamente pelosa en la punta y con un vilano de 2-(4)(8) aristas barbadas semejante a pelos. **Aizoaceae** (semillas de forma irregular, con una arruga y una arista en la punta.
- ❖ Las parcelas A, B y C presentan altos niveles de infestación con respecto a la parcela D. Esto se debe a que las especies encontradas en el estudio presentan características que las hacen exitosa como la unidad diseminatoria, tipo de dispersión, adaptación y colonización



## VII RECOMENDACIONES

- ◆ Realizar un estudio de la composición florística en el banco de semillas antes de realizar manejos de enmalezamiento.
- ◆ Hacer un estudio minucioso de las unidades diseminatorias a cada una de las especies encontradas para poder determinar su adaptación en función al espacio y tiempo.
- ◆ Para el manejo de altos niveles de enmalezamiento en musaceas recomendamos hacer controles antes de la floración y realizar cultivos asociados dentro del cultivo de musaceae para establecer una barrera entre las malezas y el cultivo, también aplicar diferentes tratamientos y determinar como estas responden a dichas aplicaciones durante un ciclo determinado.

## VIII BIBLIOGRAFIA

- Alemán, F. 1997. Manejo de malezas en el trópico.
- Carabias, Julia & Guevara, Sergio. Manual de Colección de semillas.
- Cavers, Paul & Benoit, Diane. L 1989. Seed Banks in Arable Land.
- Ehren Fried E. Pfeffer. 1976. Weeds and What They Tell us. (Folleto).
- Gabilan J. & Martínez R. 1998. La Musacea en los Sistemas de Producción Agrícola de los departamentos de León y Chinandega.
- Hernández, Manuel J. 1997. Efecto de labranza y método de control de malezas sobre factores biológicos presentes en el agroecosistema de frijol común. (*Phaseolus vulgaris*).
- INTA. 1997. Guía Tecnológica número 16. MIP- Musaceae.
- J. L., 1925. Prevalent Weed of Central América.  
(Malezas prevalentes de América Central).
- Krebs, Charles J. 1985. Ecología. Estudio de la distribución y abundancia. Capítulo 23, Pp 405-502.
- Little Thomas M. 1989. Método estadístico para la investigación en la agricultura.
- Milbert. P. 1995. Soil Seed bank after eingtteen years of succession from grassland to forest. (Folleto).
- Pareja M R. 1988. Dinámica de las semillas de malezas en el suelo. Boletín informativo MIP. Olancho, Honduras. Pp 30-49.
- Pitty, Abelino & Godoy, Gissela. 1997. Importancia y características de las malezas, Pp 3-63.
- Pitty, Abelino. 1997. Interferencia: Competencia, alelópata y parasitismo 120-145. (Folleto).
- Rodríguez, J. I. 1988. Latencia de semillas de algunas malezas en Cuba. Revista del Ministerio de Educación Superior de Cuba. La Habana, Cuba.
- Reyes Castañeda 1990. Bioestadística aplicada. Capítulo 5, Pp 109-116.

Sokal & Rolk. 1984. Introducción a la Bioestadística. Capítulo 2, Pp 5-9.

Zelaya, I. 1997. La reproducción de malezas. Pp 70-115.

Zambrana, J. M. 1995. Efectos de Diferentes rotaciones de Cultivo y Métodos de Control de Malezas sobre el Banco de semillas de Malezas (enmalezamiento actual y potencial) resultados de seis años. Tesis Ing. Agr. EPV-FAGRO, UNA. Managua, Nicaragua. 52p.

# **A N E X O**

**DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DISEMINATORIAS DE LAS  
ESPECIES ENCONTRADAS EN EL ESTUDIO**

**FAMILIA: AMARANTHACEAE**

*Amaranthus spinosus L.*

(Bledo espinoso, bledo macho, bledo rojo)

TIPO DE PLANTA: Hierbas anuales.

HABITAT: Comunes en cultivos, rastrojo, potreros, praderas y matorrales a orillas de carreteras y caminos de climas cálidos y templados.

FRUTO Y SEMILLA: Es una vesícula ovada hasta ovado-elíptica la cual se abre en forma irregular, aspecto redondo, semillas de longitud de 0.1mm y 0.0002 gr, de peso promedio, de color café negruzca, brillante y con la superficie a manera de red menuda.

PROPAGACION: Se propaga por semillas.

**FAMILIA: AIZOACEAE.**

*Mollugo verticillata L.*

(Culantrillo, clavelina montés, cominillo).

TIPO DE PLANTA: Hierbas anuales.

HABITAT: Comunes en cultivos, rastrojos, potreros, y matorrales arenosos de climas cálidos y templados.

FRUTO Y SEMILLAS: El fruto es una cápsula ovada a elíptica, lampiña. Con una longitud de 0.05 mm y un peso promedio 0.0001 gr, de forma riñonadas, café-rojizas y suaves.

PROPAGACION: Por semillas.

*Trianthema portulacastrum* L.

(Verdolaga, verdolagón, Verdolaga de playa, hierba de cangrejo).

TIPO DE PLANTA: Hierbas suculentas anuales o perennes.

HABITAT: Comunes en cultivos, rastrojos, matorrales, praderas, playas y áreas arenosas de clima cálido.

FRUTO Y SEMILLAS: El fruto es una cápsula con 6-8 semillas, presenta una longitud de 0.3 mm y un peso promedio de 0.0001 gr, en forma de trompo, y con una arruga y una arista en la punta y se abre alrededor del medio. Las cuales son ariñonadas café-rojizas a negras y ásperas.

PROPAGACION: Por semillas.

**FAMILIA: ASTERACEAE**

*Melanthera aspera* (Jacquin) L. C. Richard Ex Sprengel.

(Botoncillo, botón blanco)

**TIPO DE PLANTA:** Hierbas a sub-arbustos perennes (algunas veces semejantes a enredaderas).

**HABITAT:** Comunes en cultivos, rastrojos, potreros, matorrales y banco rocosos de clima cálido.

**FRUTO Y SEMILLAS:** El fruto es una nuececilla piramidal-invertida, 4-angulada, ligeramente aplanada con una semilla presentando una longitud de 0.4 mm y un peso promedio de 0.0006 gr, es de color canela a negro, menudamente rayada, por lo general esparcidamente pelosa en la punta y con un vilano de 2-4(-8) aristas barbadas semejante a pelos las cuales se caen fácilmente.

**PROPAGACION:** Por semillas.

**NOTA:** La especie similar *Melanthera nivea* (L.) Small es una hierba erecta hasta tres metros de alto de clima cálidos o templados, los tallos frecuentemente manchado de purpúreo, las hojas con un par de lóbulos basales, las brácteas de las cabezas florales mucho más largas que el tubo florales jóvenes y frecuentemente encorbadas y sus bracteolas encorbadas, (Guadalupe L, 1925).

*Tithonia rotundifolia* (Miller) Blake.

(Girasol, mirasol, chilicate, arcabo, jalacate).

TIPO DE PLANTA: Hierbas anuales o sub-arbusto.

HABITAT: Comunes en cultivos, rastrojos, potreros, praderas y matorrales de climas templado y frío.

FRUTO Y SEMILLAS: El fruto es una semilla oblonga, algo 4-angulada, con una semilla de 0.5 mm de longitud y peso promedio de 0.0006 gr, y es negra a moteada pelosa, llevando en la punta un vilano unido de dos aristas desiguales y algunas escamas.

PROPAGACION: Por semillas.

*Tridax precumbens* L.

(Hierba de toro, matagusano, hierba del hígado).

TIPO DE PLANTA: Hierbas perennes.

HABITAT: Comunes en cultivos, rastrojos, potreros, praderas y bancos húmedos a orillas de carreteras y caminos de climas cálidos y templados.

FRUTO Y SEMILLAS: El fruto es una nuececilla cilíndrica a angostamente lanceolado a invertida, densamente pelosa, negruzca, con una semilla y lleva en la punta un vilano de 20 aristas semejantes a plumas con una longitud de 0.7 mm y 0.0004 gr de peso promedio.

PROPAGACION: Por semillas.



**FAMILIA: CYPERACEAE**

*Cyperus rotundus L.*

(Coyolillo, coquito)

**TIPO DE PLANTA:** Hierba perenne.

**HABITAT:** Común en cultivos perennes y potreros, céspedes, bordes de carreteras y canales.

**FRUTO Y SEMILLA:** Aquenio.

**PROPAGACION:** Tubérculo de tamaño irregular generando aproximadamente 200 yemas dependiendo del tamaño del tubérculo.

**OBSERVACION:** Han sido usado con propósito medicinal en China y como alimento para animales herbívoros (caballos, vacas, cabra, etc.) en la India, aun que prefieren otro tipo de hierba, los cerdos reciben los tubérculos como alimento, (Pineda, 1992).

**FAMILIA: CAPPARACEAE**

*Cleome viscosa L.*

(Frijolillo, tabaquillo, escoba de playa, frijolito pellejoso).

**TIPO DE PLANTA:** Hierbas anuales aromáticas.

**HABITAT:** Comunes en cultivos, rastrojos, sabanas, orillas de carreteras y caminos de climas cálidos.

**FRUTO Y SEMILLAS:** El fruto cilíndrico, es una cápsula fuertemente ascendente a erecta, glandularmente pelosa, picuda, cada semilla tiene un peso promedio de 0.0016 gr, y longitud de 0.1mm las cuales son redondeadas a ovado-invertida, café-rojiza, oscura, arrugada y menudamente verrugosa.

**PROPAGACION:** Se propaga por muchas semillas.

**FAMILIA: CONVULVULACEAE.**

*Ipomoea nil* (L.) Roth.

(Batata, campanita, campanilla, primavera).

TIPO DE PLANTA: Enredaderas anuales y perennes.

HABITAT: Comunes en cultivos, rastrojos, potreros y matorrales de vegetación secundarias de climas cálidos y templados.

FRUTO Y SEMILLAS: Cápsula casi redonda. Cada fruto tiene de 1-3-6 semillas; son angostamente ovadas, negras, suaves, pilosas o casi lampiñas, presentando una longitud de 0.4 mm y 0.0067 gr, de peso promedio.

PROPAGACION: Semillas, tubérculos. Son de rápida multiplicación.

OBSERVACION: Interfiere con los cultivos y en algunos aspectos de la mecanización, (Guadalupe L, 1925).

**FAMILIA: EUPHORBIACEAE.**

*Chamaesyce hyssopifolia* (L.) Small.

(Pie de paloma, golondrina, leche de zapo).

Syn. : *C. brasiliensis* (Lam.) Smal.

**TIPO DE PLANTA:** Hierbas anuales raramente perennes.

**HABITAT:** Comunes en cultivos, rastrojos, potreros y matorrales a orillas de carreteras y caminos de climas cálidos y templados.

**FRUTO Y SEMILLAS:** El fruto capsular es ovado-triangular, lampiño y se separa en 3 porciones. Presenta 3 semillas de color café-clara a negras en cada fruto con una longitud de 0.5mm y un peso promedio de 0.0001 gr, las cuales son oblogo-ovada, 4-angulada y transversalmente arrugadas.

**PROPAGACION:** Por semillas.

*Croton hirtus* L' Her.

( Tostoncillo, tostón)

**TIPO DE PLANTA:** Hierbas anuales.

**HABITAT:** Comunes en cultivos, rastrojos, potreros y matorrales de clima cálidos.

**FRUTO Y SEMILLAS:** Fruto capsular casi redondo, peloso y se separa 3 porciones.

**PROPAGACION:** Se propaga por 3 semillas de color café-negruscas en cada fruto, las cuales son aplanadas con un pico diminuto y llevan en un extremo una proyección pequeña anchamente ovada.

*Euphorbia heterophylla* L.

(Leche de zapo, flor de pascua de monte, lechosa, golondrina).

SYN. : *Poinsettia heterophylla* (L.)

TIPO DE PLANTA: Hierbas anuales (raramente perennes).

HABITAT: Comunes en cultivos, rastrojos, potreros y matorrales húmedos de clima cálidos y templados.

FRUTO Y SEMILLAS: El fruto capsular es cortamente ovado, lampiño y se separa en 3 secciones. Cada fruto tienen 3 semillas pardas castañas, con una longitud de 0.1 mm y un peso promedio de 0.0001 gr, son cortas, elípticas, angulosas, granulosas con una proyección verrugosa en el extremo.

PROPAGACION: Por semillas.

OBSERVACION: Tiene látex muy cáustico (quemante). Como todos sus congéneres. Su látex contiene alcaloide tóxico. (Pineda, 1992).

*Phyllanthus amarus* Schun. & Thonn.

(Viernes santo, balsilla, piedra, tamarindillo).

SINONIMO: *Phyllanthus niruri* L.

TIPO DE PLANTA: Planta herbácea, anual, monoica.

HABITA: Terrenos cultivados, cultivos perennes, potreros, orillas de carreteras y taludes.

FRUTO Y SEMILLAS: Una cápsula, se desarrollan en la parte inferior del raquis. Semillas de color anaranjado, triangulares y tienen 2 superficies planas y 1 convexa, presentando una longitud aproximada de 0.1 mm y 0.0001 gr de peso promedio.

PROPAGACION: Se propaga generalmente de 9-11 semillas en cada fruto.

**FAMILIA: FABACEAE**

*Desmodium triflorum* (L.) D.C.

(Alfalfa dellano, frijolillo, hierba cuartillo).

TIPO DE PLANTA: Hierbas perennes.

HABITAT: Comunes en terrenos cultivados, cultivos perennes, potreros y lugares húmedos desolados de climas cálidos y templados.

FRUTO Y SEMILLAS: El fruto es una vaina plana la cual se separa en 3-6 segmentos pelosos a lampiños.

PROPAGACION: Se propaga por una semilla en cada segmento del fruto.

**FAMILIA: MALVACEAE**

*Sida acuta* Burman F.

(escoba lisa, escoba)

**TIPO DE PLANTA:** Hierbas o arbustos anuales o perennes.

**HABITAT:** Potreros, lugares desolados, bordes de zanjas, y orillas de carreteras, patios, caminos de clima cálido.

**FRUTOS Y SEMILLAS:** Se separa en (5-)7-9(-12) segmentos, los cuales son triesquinados, cada uno con dos picos cortos terminales, (y las paredes de los lados persistentes). Semillas triangulares, en partes pilosas en cada segmento del fruto, con una coloración café-negrusca, y una longitud aproximada de 0.4 mm y 0.0024 gr, de peso promedio.

**PROPAGACION:** Por semillas.

**OBSERVACION:** Las especie similar *Sida rhombifolia* L. Tiene las hojas alternas en formas espiralizadas, algo densamente pilosas, al menos cuando son jóvenes y con (7-) 8-13 (-14) segmentos en cada fruto, (Guadalupe L, 1925).

**FAMILIA: NYCTAGINACEAE.**

*Boerhavia erecta L.*

(Maravillita, anisillo, escorian, pellejo de perro).

TIPO DE PLANTA: Hierbas anuales (a perennes).

HABITAT: Comunes en cultivos, rastrojos, potreros, praderas, orillas de carreteras y caminos, lugares desolados y matorrales abierto de climas cálidos y templados.

FRUTO Y SEMILLAS: El fruto es una nuececilla piramidal-invertida, 5-angulada, con la punta aplanada, sin pelos o glándulas, semilla, con coloración blanquecina y un peso promedio de 0.0010 gr y 0.3 mm de longitud.

PROPAGACION: Por semillas.

**FAMILIA: POACEAE.**

*Cenchrus pilosus L.*

(Mozote, zacate mozote, abrojo).

HABITAT: Comunes en cultivos, lugares desolados, orillas de carreteras, caminos de climas cálidos o templados.

TIPO DE PLANTA: Hierbas anuales.

FRUTO Y SEMILLAS: El fruto presenta 4 semillas de coloración café claro y 0.4 mm de longitud con un pico corto terminal y un peso promedio de 0.0009 gr, y se caracteriza por ser ovado-invertido.

PROPAGACION: Por semillas.



*Chloris radiata* (L.) Swartz

(Criollo)

TIPO DE PLANTA: Hierbas anuales.

HABITAT: Comunes en terrenos cultivados, potreros y orillas de carreteras y caminos de climas templado y frío.

FRUTO Y SEMILLAS: El fruto es un grano 3-angulado con una semilla.

PROPAGACION: Se propaga por semillas de coloración café clara y algunas veces vegetativamente por tallos horizontales encima del suelo, presentando una longitud de 0.3mm y 0.2 gr, de peso promedio.

*Cynodon dactylon* (L.) Persoon.

(Zacate gallina, grama, pasto bermuda).

TIPO DE PLANTA: Hierbas perennes.

HABITAT: Comunes en terrenos cultivados, cultivos perennes, potreros y orillas de carreteras y caminos de climas cálidos y templado.

FRUTO Y SEMILLA: El fruto es un grano aplanado, elíptico, café-rojiso, con una semilla.

PROPAGACION: Se propaga vegetativamente y por semillas.

*Eleusine indica* (L.) R.Br.

(Pata de gallina, pasto de macho, zacate burro).

HABITAT: Comunes en cultivos, lugares desolados, orillas de carreteras, caminos de climas cálidos o templados.

TIPO DE PLANTA: Hierbas anuales o perennes.

FRUTO Y SEMILLAS: El fruto se caracteriza por ser una vesícula, semilla café-oscuras, transversalmente arrugadas. Generalmente las semillas presentan una longitud de 0.3 mm y 0.0001gr, de peso promedio.

PROPAGACION: Por semillas y vegetativa

OBSERVACION: Como forraje o para pastar, cuando las plantas son jóvenes son tóxico y tienen suficiente cianuro de hidrogeno (sustancia tóxica), (Guadalupe L, 1925).

**FAMILIA: PORTULACACEAE.**

*Portulaca oleracea* L.

{Verdolaga}.

TIPO DE PLANTA: Hierbas anuales.

HABITAT: Comunes en cultivos, rastrojos, potreros, orillas de carreteras, caminos y lugares desolados de clima cálidos y templados.

FRUTO Y SEMILLAS: Pixidio. Semilla reniforme.

PROPAGACION: Por semillas o vegetativamente, las semillas de *Portulaca oleracea* son de coloración negruzcas esparcidas por las aves que se alimenta de ellas y por la maquinaria que remueve la tierra incrementando así el número de plantas, presentando una longitud de 0.5 mm y 0.05 gr, de peso promedio.

OBSERVACION: *Portulaca oleracea* L. es un hospedero alternativo de *Dichotomophora portulacae* Mehr y Fitz. ( Mehrlick y Fitzpatrick 1935), de los nemátodos *Meloidogyne* sp. (Raabe no publicado), *Paratylenchus minutus* Linford (Linford, Olivera, Ishii 1949), *Meloidogyne* incógnita (Kofoid White ), Chitwood (valdes 1968) y de virus que causan el mozaico de tabaco (Eugenio y del rosario 1962), roseta de la nuez ( Adams 1967), el gigantismo de las venas en el trébol, los anillos y las manchas y rayas del tabaco (Namba y Mitchell sin publicar).

**FAMILIA: RUBIACEAE**

*Richardia scabra L.*

(Crucito, ipecacuana blanca)

TIPO DE PLANTA: Hierba anual.

HABITAT: Comunes en terrenos cultivados, potreros, matorrales, lugares desolados y orillas de carreteras y caminos de climas cálidos y templados.

FRUTO Y SEMILLAS: El fruto se separa en 3-4 segmentos los cuales son coriaceos, lampiños, granuloso amenuadamente espinosos, castaños, ovado invertido y con un canal sobre un lado. Semillas suaves amarillentas, en cada segmento del fruto y con una longitud de 0.5 mm y 0.0003 gr, de peso promedio.

PROPAGACION: Por semillas

**FAMILIA: SOLANACEAE.**

*Physalis ignota* Britton.

(Mil tomate, huevo de tortuga, chimbomba).

TIPO DE PLANTA: Hierbas anuales.

HABITAT: Comunes en terrenos cultivados, rastrojos, potreros y matorrales húmedos a secos de climas cálidos.

FRUTO Y SEMILLAS: Es una baya redonda a ovada, amarilla rodeada por el cáliz (el cual es peloso por fuera y glandularmente peloso por dentro) agrandado, versículos y 5-angulado, semilla de forma aplanada presentando una longitud de 0.3 mm y 0.0001 gr, de peso promedio.

PROPAGACION: Se propaga por muchas semillas.

**FAMILIA: TURNERACEAE.**

*Turnera ulmifolia L.*

(Oreja de coyote, escoba, escoba amarilla).

**TIPO DE PLANTA:** Hierbas a arbustos perennes.

**HABITAT:** Comunes en cultivos, rastrojos, potreros pedregosos, praderas y matorrales a orillas de las carreteras y caminos de clima cálidos y templados.

**FRUTO Y SEMILLAS:** Es una cápsula redondeada a elíptica, la cual es granulosa y densa a esparcidamente pelosa. Muchas semillas en cada fruto las cuales son aovado-invertidas o un poco blongas, ligeramente curvas, hojas y lampiñas, con una coloración amarilla clara, cada una con una falda sobre un lado, presentan una longitud de 0.3 mm y 0.0001 gr, de peso promedio.

**PROPAGACION:** Por semillas.

**FAMILIA: VIOLACEAE**

*Hybanthus attenuatus (H.) G.K. Schulze.*

(Hierba del rosario, palmita de peña)

**TIPO DE PLANTA:** Hierbas anuales.

**HABITAT:** Comunes en cultivo, rastrojos, matorrales, potreros húmedos y lugares desolados de climas cálidos y templado.

**FRUTO Y SEMILLA:** Es una cápsula elíptica, lampiña, la cual se fisiona y abre elásticamente eliminando de 3-6 semillas en cada fruto, las cuales son casi redondas, amarillo-rojizas y brillantes, con una longitud de 0.1 mm y 0.0003 gr, de peso promedio.

**PROPAGACION:** Por semillas.

**FAMILIA: VERBENACEAE.**

*Lantana camara L.*

(Cinco negrito, cuasquito).

**TIPO DE PLANTA:** Arbustos perennes aromático.

**HABITAT:** Comunes en terrenos cultivados, potreros y matorrales secos a húmedos de climas cálidos y templados

**FRUTOS Y SEMILLAS:** Los frutos son agrupados, cada uno redondo, carnosos y jugosos, azulados a negros y brillantes. La semilla presenta una coloración café clara y una longitud de 0.4 mm y 0.0032 gr, de peso promedio.

**PROPAGACION:** Se propaga partiéndose en 2 nuececillas con una semilla en cada fruto carnosos.

**FAMILIA: ZYGOPHYLACEAE.**

*Kallstroemia máxima* (L.)

( Abrojo, golondrina, verdolaguita, hierba de gallina).

TIPO DE PLANTA: Hierbas anuales.

HABITAT: Comunes en cultivos, rastrojos, matorrales o potreros húmedos y lugares desolados de clima cálido y templado.

FRUTO Y SEMILLAS: El fruto es ovado, generalmente lampiño, arrugado y verrugoso, en parte encerrado por los sépalos y se separa en 10-12 segmentos duros a partir de un pico central persistente. Presenta una semilla oblongo-ovado, de paredes delgadas en cada segmento del fruto, presentando una coloración café rojizas y una longitud de 0.4 mm y de 0.66 gr, de peso promedio.

PROPAGACION: Por semillas.

