

REVISIÓN SOBRE ENEMIGOS NATURALES (INSECTOS FITÓFAGOS Y HONGOS
FITOPATOGENOS) EN ARVENSES CON ENFASIS EN LAS ESPECIES PRESENTES
EN LA GRANJA LA ESPERANZA.

ANGELA MARIA MORENO
CÓDIGO: 160209228

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERIA AGRONOMICA
FUSAGASUGA
2015

REVISIÓN SOBRE ENEMIGOS NATURALES (INSECTOS FITÓFAGOS Y HONGOS
FITOPATOGENOS) EN ARVENSES CON ENFASIS EN LAS ESPECIES PRESENTES
EN LA GRANJA LA ESPERANZA

ANGELA MARIA MORENO

CÓDIGO: 160209228

Trabajo de grado (MONOGRAFIA)
Presentado como requisito para obtener el título de
INGENIERO AGRONOMO

Director:

LAGUANDIO DEL CRISTO BANDA SÁNCHEZ

I.A. M.Sc

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERIA AGRONOMICA
FUSAGASUGA

2015

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

FUSAGASUGA NOVIEMBRE 2015

Dedico este trabajo

A Dios , a las Religiosas filipenses hijas de María Dolorosa quienes me guiaron para ser la mujer que hoy soy, a el sacerdote Mauricio Pontin, por su guía y apoyo; a mi Hermana Deissy Rivera por su ayuda incondicional, a mi hija y mi esposo por su ser espiritual tranquilidad y amor transmitido en el cierre de un ciclo más de la Vida, a todos los familiares y amigos que me apoyaron y permitieron subir este peldaño.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, a mi tutor Laguandio Banda Sánchez I.A. M.Sc por su acompañamiento en todo el trabajo, paciencia y responsabilidad con su labor de enseñanza.

A la Universidad de Cundinamarca y a todos los familiares, amigos y trabajadores que hicieron posible este trabajo.

CONTENIDO	pagina
RESUMEN	12
INTRODUCCION	13
OBJETIVOS	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
JUSTIFICACION	18
1.CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES DE LAS ARVENSES E IMPORTANCIA DEL CONTROL BIOLÓGICO	20
1.1 Concepto de Malezas	20
1.1.1 Malezas de clima medio	21
1.1.2 Principales malezas en Colombia	23
1.2 Trabajos realizados para la identificación de Arvenses predominantes a nivel colombia, en diferentes cultivos	28
1.3 Control biológico de Arvenses	33
1.3.1 El control biológico clásico	34
1.3.1.1 El control biológico inundativo o aumentativo	34
1.3.1.2 Control biológico de conservación	35
1.3.2 Hongos fitopatógenos que afectan a las Malezas.....	36
1.3.3 Insectos que afectan a las Malezas	38
1.3.4 Competidores de las Malezas.....	39
1.3.5 Casos exitosos en el manejo Biológico de Malezas	39
2. CAPÍTULO II. DIAGNOSTICO DE ARVENSES EN LA GRANJA LA ESPERANZA FUSAGASUGA CUNDINAMARCA	44
2.1 Localización y Caracterización del agroecosistema.....	44
2.1.1 Metodología de muestreo de Arvenses	44

2.1.2 Universo, población y muestra.....	45
2.1.3 Número de Muestra	46
2.1.4Unidad de muestreo.....	46
2.1.5Método de muestreo	46
2.1.6Variables	46
2.2Análisis de muestreo.....	48
2.3 Resultados y discusión arvenses evaluadas	49
2.3.1Número de plantas de Arvenses registradas	49
2.3.2.Densidad de rlas Malezas Evaluadas	51
2.3.3. Cobertura de malezas Evaluadas	52
2.3.4Frecuencia de las Malezas Evaluadas	53
2.3.5 Evaluación de síntomas de enfermedades fungosas e insectos	55
2.3.6. Descripción de las especies evaluadas y síntomas de enfermedad y ataques de insectos.....	46
2.3.7incidencia de enfermedades(sintomas) en malezas	60
2.4. Conclusiones	64
2.5. Recomendaciones	66
2.6. Bibliografía.....	67

LISTA DE TABLA

pagina

Tabla 1. Malezas más representativas de Colombia por piso térmico.....	22
Tabla 2. Especiesde Malezas exóticas reportadas en Colombia (Comafi, 1991).....	22

LISTAS DE FIGURAS

Contenido	Pagina
Figura 1. Mapa conceptual de algunas malezas predominantes en la sabana de Bogotá. Tomado de (Guido T, et, al; 2009).	26
Figura 2. Identificación Mapa conceptual de malezas asociadas al cultivo de palma de aceite tomado de (Ariza A, et al, 2012,)	27
Figura.3. Malezas del cultivo de arroz en las zonas centro, meseta y norte del departamento del Tolima. Tomado de Fuentes et al. (2010).	28
Figura 4. Competencia de arvenses en el cultivo de arveja (<i>Pisumsativum</i>) en Fusagasuga, Cundinamarca (Colombia) Tomado de (Zamorano et, al. 2008)	29
Figura 5. La flora arvense asociada al cultivo de uchuva. Tomado de (Guido A. 2007)	30
Figura 6. Modelo del aforo utilizado en los muestreos de arvenses en la granja La Esperanza	43
Figura 7 Modelo utilizado para determinar la variable densidad en las arvenses de la granja La Esperanza	45

LISTAS DE FOTOGRAFÍA	Pagina
Fotografía 1,2 .Maleza Escoba, establecida en un lote evaluado de la granja la Esperanza	53
Fotografía 3,4. Maleza Portulaca establecidas en los lotes de la granja la esperanza	54
Fotografía 5,6. Maleza Guasca establecida en los lotes de la granja la Esperanza	55
Fotografía7,8. Maleza Sochus, establecida en los lotes de la granja la esperanza	55
Fotografia 9,10. Maleza Gualola, establecida en un lote de la granja La Esperanza	56

LISTAS DE GRAFICAS

Contenido	Pagina
Grafica. 1. Promedio de la densidad de arvenses en 2 muestreos en la granja la esperanza. (Gapar = <i>Ganlinsonga pardiflora</i> ; Pool= <i>Portulaca oleracea</i> ; Cypl= <i>Cynodon plectostachium</i> ; Sirh= <i>Sida rhombifolia</i> ; Trpr= <i>Trifolium pratense</i> ; Casa= <i>Camelina sativa</i> ; Bipi= <i>Bidens pilosa</i> L; Brde= <i>Bracharia decunbens</i> ; Soha= <i>Sorghum halepense</i> ; Ipvi= <i>Ipomea violácea</i> ; Emsa= <i>Emilia sonchifolia</i> ; Bave= <i>Barreria verticilaa</i> ; Deov= <i>Desmodio ovalifolium</i> ; Pone= <i>Polygonum nepalense</i> ; Amcu= <i>Ambrosia cumanensis</i> Kunth; Eumu= <i>Euphrrba muculata</i>)	49
Grafica 2. Cobertura de malezas por muestreo (2). En la granja la esperanza	50
Grafica 3. Frecuencia de las especies de arvenses de la granja la esperanza en 2 muestreos. (Pool= <i>Portulaca oleracea</i> ; Gapar = <i>Ganlinsonga pardiflora</i> ; Emsa= <i>Emilia sonchifolia</i> ; Pone= <i>Polygonum nepalense</i> ; Sirh= <i>Sida rhombifolia</i> ; Cypl= <i>Cynodon plectostachium</i> ; Bipi= <i>Bidens pilosa</i> L; Trpr= <i>Trifolium pratense</i> ; Brde= <i>Bracharia decunbens</i> ; Casa= <i>Camelina sativa</i> ; = <i>Sorghum halepense</i> ;)..	51
Grafica. 4. %incidencia de enfermedades por muestreo por especie del agroecosistema de la granja la esperanza (Pool= <i>Portulaca oleracea</i> ; Gapar = <i>Ganlinsonga pardiflora</i> ; Emsa= <i>Emilia sonchifolia</i> ; Pone= <i>Polygonum nepalense</i> ; Sirh= <i>Sida rhombifolia</i> ;))	57

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo realizar una revisión sobre controladores biológicos (insectos herbívoros y hongos fitopatógeno) en especies de arvenses (malezas), con especial atención para las registradas en la granja La Esperanza de la Universidad de Cundinamarca. Se realizó un muestreo de la comunidad de arvenses y evaluación de las especies más frecuentes y con síntomas de enfermedades fungosas o ataques por insectos. según fuentes (1991), reporta que en Colombia dentro de las familias de arvenses predominantes esta la Asteraceae con un 23,64 % de las especies, seguida de la familia de las Poaceas con un 17,6%. El control biológico de maleza reporta a hongos del genero *Puccinia sp* y *Colletotrichun sp* y diferentes insectos, donde se resaltan los órdenes Coleoptera y Lepidoptera. Se registraron un total de 17 especies de arvenses en la granja La Esperanza, donde sobresalieron: Guasca (*Galinsogaparviflora*: frecuencia de 95% y una densidad de 113 individuos/m²), Portulaca (*Portulaca oleracea*: frecuencia 55% y 32 individuos/m²), Escoba (*Sida rhombifolia*: 10% de frecuencia y densidad de 9 individuos/m²), Sonchus (*Emilia Sonchifolia*: frecuencia de 55%, y densidad de 5 individuos/m²) Gualola (*Polygonum nepalense*:5% de frecuencia y densidad de 1 individuos/m²). Se evidenció que las malezas Gualola y Escoba son las especies que presentaron síntomas de enfermedades fungosas: un hongo fitopatógeno del grupo de las royas para la maleza Escoba, y un hongo causante de antracnosis para la maleza Gualola, mientras que la presencia de insectos fitófagos fue con tendencia a cero en los muestreos realizados, solo se registraron insectos fitófagos de la familia Chrisomelidae (Coleoptera) en la maleza Guasca. La familia de arvenses más representativa fue las Asteraceae con las especies Guasca, Sonchus, Cadillo, y Altamiza.

Palabras claves: muestreos, densidad, frecuencia, síntomas, antracnosis.

INTRODUCCIÓN

El manejo biológico de malezas usando insectos y hongos Fitopatógenos tiene como finalidad reducir la población de la maleza sin causar mayores daños en lo económico, ecológico y no pretende su erradicación, las ventajas del control biológico de malezas incluyen la de ser altamente específico contra la planta blanco que se quiere controlar y de no causar daños significativos a las poblaciones de plantas no blanco que tienen un valor económico y/o ecológico. Esta alternativa ha sido principalmente utilizada en los países más desarrollados incluyendo Australia, Estados Unidos, África del Sur, Nueva Zelanda, y Canadá, especialmente en áreas de pastizales, áreas protegidas, y en sistemas de agua (Medal & Bustamante, 2007).

El control biológico fue concebido a inicios del siglo XIX (Badii *et al.*, 2000^a), Algunos naturistas de diferentes países reseñaron el importante papel de los organismos entomófagos en la naturaleza, con el empleo de la lucha o control biológico se intenta restablecer el perturbado equilibrio ecológico, mediante la utilización de organismos vivos o sus metabolitos, para eliminar o reducir los daños causados por organismos perjudiciales.

Los sistemas de producción agraria han derivado en los últimos años hacia métodos de control de plagas, enfermedades y malezas más respetuosas con el medio ambiente, y de hecho amigables con la filosofía de desarrollo sustentable (Badii, 2004; Badii & Abreu, 2006^a, b; Badii & Ruvalcaba, 2006; Badii *et al.*, 2005) y la noción de la conservación de recursos, la biodiversidad y la ética ambiental (Badii *et al.*, 2000f). Además se ha usado el control biológico para tratar malezas, vertebrados, arañas rojas, entre otros, (Badii *et al.*, 2000c, d, e), en ese sentido se trabaja con lucha Biológica o lucha Natural que es la manipulación deliberada por el hombre de parasitoides, depredadores y patógenos de las especies plaga, dentro del agro sistema, diseñada o proyectada para reducir la población plaga a un nivel que no produzca daños económicamente importantes. (Badii *et al.*, 2000f).

Las investigaciones en Colombia en el área de entomología se centra en temas relacionados con el manejo integrado de plagas y malezas, teniendo como base el control biológico involucrando en sus investigaciones en mayor medida a los grupos Coleóptera, Díptera, Himenóptera, Homóptera y Lepidóptera. Los hongos entomopatógenos han tenido un gran repunte como tema de investigación, encaminados a la selección de cepas, pruebas de compatibilidad y desarrollo de productos. Los cultivos en los que se están trabajando, son leguminosas, caña de azúcar, café, arroz, frutales, pastos, ornamentales y palma de aceite (SOCOLEN, 1999).

Las familias de arvenses más representativas en zonas de 1500 msnm según estudios realizados en Fusagasugá son, (Amaranthaceae, Asteraceae, Commelinaceae, Cyperaceae, Fabaceae, Malvaceae, Poaceae, Polygonaceae, y Rubiaceae), contrastadas con las encontradas en el estudio de (Banda y Banda 2014; Zamorano, *et al.* 2008), siendo la familia de las Asteraceae la más predominante, seguido de las Fabaceae y las Poaceae.

El trabajo presentado a continuación se centró en una revisión bibliográfica sobre los enemigos naturales de malezas (hongos fitopatógenos e insectos), con especial atención a las arvenses presentes en la granja La Esperanza, Guasca (*Galinsoga parviflora*), Portulaca (*Portulaca oleracea*), Escoba (*Sida rhombifolia*), Sonchus (*Emilia Sonchifolia*), Gualola (*Polygonum nepalense*), consultando fuentes bibliográficas sobre aspectos generales de las mismas y sus posibles controladores biológicos registrados.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar una revisión de literatura sobre enemigos naturales (insectos fitófagos y hongos Fitopatógenos) reportado en arvenses con énfasis en las especies presentes en la granja la esperanza

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Indagar la literatura con estudios sobre arvenses y controladores biológicos (hongos e insectos) de arvenses.
- Realizar un reconocimiento de las principales especies de arvenses que se encuentran en un área de la Granja La Esperanza.
- Examinar los posibles controladores biológicos (hongo e insectos) reportados en investigaciones para las principales especies de arvenses encontradas en la Granja La Esperanza.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los principales problemas de la agricultura es el manejo de arvenses ya que estas plantas llamadas no deseadas por el hombre causan competencia con las plantas de interés económico, generando pérdidas e incremento en los costos de producción. También la sentida necesidad de explorar alternativas de control natural de las malezas en procesos de producción limpia.

El uso convencional de productos químicos en el manejo de malezas empleados en la agricultura ha generado un impacto negativo en la flora, fauna, agua, suelos y personas ya que se realizan constantes aplicaciones para su manejo; según la revista de didáctica ambiental en su artículo: “Valoración de los impactos ambientales totales generados por el uso de plaguicidas en el municipio de Pamplona - Norte de Santander – Colombia”, en el año 2011, estima que más del 50% de los productos aplicados generan riesgos ambientales y que las continuas aplicaciones especialmente de herbicidas y plaguicidas son las que mayor impacto negativo están causando.(Ortiz, *et.al.*2011).

En la actualidad, las necesidades apremiantes de aumentar rápidamente la producción de alimentos a nivel mundial exige la comprensión de las dinámicas de las malezas al nivel de especie y de comunidad, para así lograr la habilidad de pronosticar las infestaciones de malezas. Cuando esto se logre, el manejo integrado de malezas será una realidad (Mortimer; 1984)

El control biológico de malezas será una alternativa de manejo de una manera más “amigable” con el medio ambiente basándose en la biología y ecología de las plantas, como también la de los enemigos naturales.

Se busca dar respuesta a:

¿Qué enemigos naturales tienen potencialidad controladora para las malezas estudiadas en la zona?

¿Cuál es la importancia del control biológico de malezas?

¿Cuáles malezas diagnosticadas en la granja La Esperanza tendrían posibilidad de ser manejadas por medio de un programa de control biológico?

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo busca el conocimiento de la alternativa de control biológico para el manejo de las malezas en las diferentes formas de agricultura en Colombia.

A nivel mundial las plantas no deseadas causan una de las principales pérdidas en los diferentes cultivos, generando una mayor inversión y aplicación de productos sintéticos que conllevan a problemas sanitarios y ambientales; Por ello nace el control biológico, para mitigar estos efectos.

Al tener un grupo de malezas definidos bajo condiciones de 1500 msnm según estudios realizados en Fusagasugá las familias más representativas (Amarantácea, Asterácea, Commelinácea, Ciperáceas, Fabáceas, Malváceas, Poaceae, Polygonácea, y Rubiácea) (Banda & Banda, 2014), con las encontradas en este estudio, siendo la familia de las Asteráceas la más predominante, seguido de las Fabáceas y las Poaceae. Esto permite indagar sobre alternativas biológicas potenciales ya que es posible evidenciar características ecológicas de estas especies en comparación a las especies encontradas en estudios anteriores bajo condiciones similares.

El trabajo presentado a continuación se centró en una revisión bibliográfica sobre los enemigos naturales (hongos fitopatógenos e insectos) de malezas, con especial atención a las arvenses presentes en la granja La Esperanza Guasca (*Galinsoga parviflora*), porulaca (*Portulaca oleracea*), Escoba (*Sida rhombifolia*), Sonchus (*Emilia Sonchifolia*), Gualola (*Polygonum nepalense*).

Estudios realizados en Argentina, y Bolivia, han arrojado que el “aumento de costos de herbicidas es muy significativo en algunas zonas y situaciones de malezas difíciles, siendo este incremento en algunos casos de más de 100U\$S/ha y más del 100% respecto a situaciones sin presencia de estas. Se puede observar el impacto que provocan las malezas consideradas, reflejado a través del aumento de costos en

herbicidas, siendo este más que significativo. El aumento de costos varió entre 121USD y 18USD alcanzando los máximos en ciertas zonas, esto concuerda con lo que se viene observando en el mercado de herbicidas a nivel nacional. Para herbicidas diferentes al glifosato en 2013 se ha gastado un 27% más respecto a 2012, superando los 667 millones de dólares. Por su parte, lo gastado en glifosato fueron 907 millones de U\$, un 3% más que en 2012” (REM. 2014).

El control biológico de malezas utilizando insectos y patógenos ha aumentado significativamente en la última década debido a la preocupación de la población sobre los efectos negativos de los herbicidas. La mayor parte de las actividades de investigación en control biológico de malezas han sido llevadas a cabo en los países más desarrollados, que servirán como base para el presente estudio (Universidad Técnica de Manabí, 2014).

Al recopilar información sobre alternativas de control biológico de malezas presentes en condiciones de 1.500 msnm se puede hacer la exploración de controladores biológicos específicos para especies presentes en el área de estudio, como lo son Guasca (*Galinsoga parviflora*), Portulaca (*Portulaca oleracea*), Escoba (*Sida rhombifolia*), Sonchus(*Emilia Sonchifolia*), Gualola(*Polygonum nepalense*) (Moreno; 2015).

CAPITULO I

1. ASPECTOS GENERALES DE LAS ARVENSES E IMPORTANCIA DEL CONTROL BIOLÓGICO

1.1. CONCEPTO DE MALEZAS.

En los sistemas agrícolas se encuentran especies de plantas como componentes del agroecosistema. Las que se consideran malezas o arvenses están la planta o parte de ella que interfiere con los intereses económicos del ser humano (Cousens y Mortimer, 1995).

Las malezas son plantas silvestres que crecen en hábitats frecuentemente disturbados por la actividad humana. Una planta es maleza si, en cualquier área geográfica específica, sus poblaciones crecen sin que sean cultivadas con deliberación (Alan et al, 1995)

Pitty(1997),menciona que las malezas son importantes porque tienen efectos negativos sobre las actividades del ser humano y por los costos en los que se incurre en su manejo para mantener las poblaciones a un nivel que no reduzca el rendimiento del cultivo, no interfieran con las actividades de los humanos ni causen repulsión a la vista.

El mismo autor enumera algunos aspectos negativos:

- Costos por manejo.
- Dificultan y demoran las labores agrícolas.
- Son hospederas de plagas y enfermedades.
- Reducen el rendimiento de los cultivos.
- Reducen la calidad del producto.
- Envenenan a los animales.
- Causan problemas de salud al hombre.
- Disminuyen el valor de la tierra.

Entre los aspectos positivos de las malezas o arvenses Pitty, (1997) nombra las siguientes:

- Contribuyen a la conservación del suelo.
- Son fuente de alimento como lo son algunas gramíneas y leguminosas.
- Sirven como medicinas.
- Incrementan la cantidad de material genético.
- Incrementan la estabilidad del agro ecosistema.
- Son fuente de materia prima para la elaboración de fertilizantes orgánicos.

1.1.1 MALEZAS DE CLIMA MEDIO

Las malezas en zonas de clima cálido o medio, son plantas cuyas características son, “agresivas”, “rústicas” y difíciles de controlar con diferencia a aquellas que crecen en zonas templadas, por sus características morfológicas de crecimiento y reproducción (e. g. pueden producir propágulos durante todo el año). Las condiciones ambientales, las cuales son muy erráticas y variables, hacen difíciles las labores de labranza y manejo de las arvenses; como también, el crecimiento de los cultivos resulta muchas veces impredecible. Se requiere de una mayor inversión para su control, lo cual disminuye la rentabilidad de la actividad agrícola. (Fuentes; *et, al*, 1991).

Las pérdidas que generan las arvenses en competencia en el rendimiento de los cultivos más comunes en Colombia, fueron estimadas por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Se observa que las disminuciones en el rendimiento de algunos cultivos superan el 50% al no ejercerse ningún control sobre éstas plantas acompañantes (Fuentes y Romero, 1991).

1.1.2. PRINCIPALES MALEZAS EN COLOMBIA

De acuerdo con reconocimientos efectuados por varias entidades y a través de ensayos en diferentes zonas de Colombia, se han encontrado como predominantes las especies

de malezas que se citan en la Tabla 1. Algunas de las especies de malezas que han aparecido como nuevos problemas, se citan en la tabla 2. (Comalfi sociedad colombiana de control de malezas y fisiología vegetal, 1990).

Tabla .1 Malezas más representativas de Colombia por piso térmico.

Altitud (m.n.s)	Nombre Científico	Nombre Común
Más de 2000	POACEAE (Liliopsida)	
	<i>Avena fatua</i>	Avena negra
	<i>Bromus catharticus</i>	Cebadilla, maicillo
	<i>Loliumsp</i>	Ballico, Ray-grass
	<i>Poa annua</i>	Pasto azul
	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo
	MAGNOLIOPSIDA (Dicotiledoneas)	
	<i>Amaranthus hybridus</i>	Bledo
	<i>Spergula arvensis</i>	Miona
	<i>Lamiunamplexicaule</i>	Mosquera
	<i>Stellaria media</i>	Pajarera
	<i>Chenopodiumpetiolare</i>	Cenizo
	<i>Galinsogaspp.</i>	Guasca
	<i>Seneciovulgaris</i>	Senecio
	<i>Veronicapérsica</i>	Golondrina, azulina
	<i>Sonchusoleraceus</i>	Cerraja
	<i>Capsellabursa-pastoris</i>	Bolsa del pastor
	<i>Brassica rapa</i>	Nabo
	<i>Lepidumbipinnatifidum</i>	Mastuerzo
	<i>Raphanusraphanistrum</i>	Rábano silvestre
	<i>Malva parviflora</i>	Malva morada
	<i>Urocarpidiumlimense</i>	Malva blanca
	<i>Saliva mutissi</i>	Yerba de las almorranas
	<i>Polygonumsegetum</i>	Gualola
	<i>Rumexcrispus</i>	Lengua de vaca
	<i>Rumexacetosella</i>	Sangre de toro
	<i>Urticaurens</i>	Ortiga
1200 a 200	POACEAE (Liliopsida)	
	<i>Cynodondactylon</i>	Pasto argentina
	<i>Digitariaspp.</i>	Guarda rocío
	<i>Eleusine indica</i>	Pata de Gallina

	<i>Leptochloa</i> spp.	Paja mona
	<i>Panicum</i> maximum	Pasto guinea
	<i>Paspalum</i> virgatum	Maciega
	<i>Setaria</i> spp.	Rabo de zorro
	<i>Sorghum</i> halepense	Pasto Johnson
	CYPERACEAS (Liliopsida)	
	<i>Cyperus</i> esculentus	Cotadera
	<i>Cyperus</i> aluzulae	Cortadera
	<i>Cyperus</i> rotundus	Coquito
	<i>Rynchospora</i> nervosa (<i>Dichromenaciliata</i>)	Estrellita
	MAGNOLIOPSIDA (Dicotiledoneas)	
	<i>Amaranthus</i> retroflexus	Bledo
	<i>Ipomoea</i> spp.	Batatilla
	<i>Drymaria</i> cordata	Primaria
	<i>Ageratum</i> conyzoides	Manrubio
	<i>Bidens</i> pilosa	Amor seco
	<i>Emilia</i> spp.	Berlitas
	<i>Cucumis</i> melo	Meloncillo
	<i>Acalypha</i> virgata	Gusanillo
	<i>Chamaecys</i> spp. (<i>Euphorbia</i>)	Yerba de sapo
	<i>Mimosa</i> púdica	Dormidera
	<i>Macroptilium</i> latyroides (<i>Phaseolus</i> latyroides)	Frijolillo
	<i>Boerhaavia</i> spp.	Rodilla de pollo
	<i>Physalis</i> angulata	Uchuva
	<i>Sida</i> spp.	Escoba
Menos de 1200	MAGNOLIOPSIDA (Dicotiledoneas)	
	<i>Acanthospermum</i> hispidum	Cizaña
	<i>Amaranthus</i> dubius	Bledo
	<i>Amaranthus</i> viridis	Bledo Blanco
	<i>Achyranthes</i> aspera	Cadillo
	<i>Boerhaavia</i> erecta	Cadillo legaña
	<i>Senna</i> tora [<i>Cassia</i> tora]	Chilinchil
	<i>Corchorus</i> orinocensis	Espadilla
	<i>Desmodium</i> tortuosum	Amor seco
	<i>Eclipta</i> alta	Botón blanco
	<i>Chamaecys</i> spp. (<i>Euphorbia</i> spp.)	Canchalangua, leche-leche,
	<i>Heliotropium</i> índicum	Rabo de alacrán
	<i>Ipomea</i> spp.	Campanita, baratilla

	<i>Kallstroemia maxima</i>	Atarraya
	<i>Macfadiena unguis-cati</i>	Uña de gato
	<i>Ludwigia</i> spp.	Palo de agua
	<i>Phyllanthus niruri</i>	Balsilla, Viernes Santo
	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga
	<i>Sida rhombifolia</i>	Escoba negra
	<i>Sida acuta</i>	Escoba
	<i>Tribulus cistoides</i>	Mancatigre
	<i>Cleome</i> spp.	Plantanito
	POACEAE (Liliopsida)	
	<i>Oryza sativa</i> L.	Arroz rojo
	<i>Cenchrus brownii</i>	Cadillo carretón
	<i>Cenchrus echinatus</i>	Cadillo carretón
	<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto Argentina
	<i>Digitaria</i> spp.	Guardarocío
	<i>Echinochloa colonum</i>	Liendrepuelco
	<i>Eleusine indica</i>	Gramma de horqueta
	<i>Leptochloa</i> spp.	Paja mona
	<i>Panicum maximum</i>	Pasto india
	<i>Panicum</i> spp.	Varias especies
	<i>Setaria</i> spp.	Lava frascos
	<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (R. exaltata)	Caminadora
	<i>Urochloa (Brachiaria) decumbens</i>	Braquiaria
	CYPERACEAS (Liliopsida)	
	<i>Cyperus compressus</i>	paja de pisco
	<i>Torulinum (Cyperus) [erax]</i>	Cortadora
	<i>Mariscus (Cyperus) flavus</i>	Cortadera
	<i>Cyperus rotundus</i>	Coquito morado
	<i>Cyperus esculentus</i>	coquito amarillo
	<i>Fimbristylis annua</i>	Barba de indio

Tabla 2. Especies de malezas exóticas reportadas en Colombia para 1991 (Comalfi, 1991).

Nombre Científico	Cultivo
Biotipos de <i>Echinochloa colonum</i>	Arroz
Biotipos de <i>Oryza sativa</i> (Arroz)	Arroz

<i>rojo)</i>	
<i>Luziola subintegra</i>	Arroz
<i>Eragrostis curvula</i>	Arroz
<i>Parthenium hysterophorus</i>	Frutales de clima cálido (e.g. Maracuyá)
<i>Paspalum pilosum</i>	Arroz
<i>Panicum pilosum</i>	Cultivos anuales de clima cálido
<i>Julocroton argenteus</i>	Algodón
<i>Paspalum hydrophyllum</i>	Arroz
<i>Cleome spp,</i>	Algodón
<i>Paspalum hirtum</i>	Arroz

En Colombia las malezas que se encuentran por encima de los 2000 m.s.n.m. la mayoría son Magnoliopsida (Dicotiledoneas) y se adaptan muy bien a estos ecosistemas húmedos, subparamos y paramos causando daño a ciertos cultivos y zonas de reserva colonizando humedales y fuentes de agua siendo uno de los problemas más difíciles de solucionar sin causarle daño a estos ecosistemas de conservación. Los arvenses que se encuentran por debajo de los 2000 msnm, hasta nivel del mar son muy similares en todas las altitudes siendo las Magnoliopsida (Dicotiledoneas) las más predominantes, algunas familias resaltan por su capacidad de reproducción y ecología como los son las Asteráceas, Gramíneas y las Cyperáceas; las especies que causan problemas en la mayoría de los cultivos son. Guasca (*Galinsoga spp.*), coquito (*Cyperus rotundus*), gualola (*Polygonum segetum*), verdolaga (*Portulaca oleracea*), escoba (*Sida acuta*), bledo (*Amaranthus retroflexus*).

Estudios realizados por Banday Banda (2014) y Zamorano, *et al.* (2008), encontraron en la zona de Fusagasuga nueve familias de malezas asociadas en estos cultivos (Amaranthaceae, Asteraceae, Commelinaceae, Cyperaceae, Fabaceae, Malvaceae, Poaceae, Polygonaceae, y Rubiaceae).

1.2. TRABAJOS REALIZADOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ARVENSES PREDOMINANTES A NIVEL COLOMBIA, EN DIFERENTES CULTIVOS.

- ✓ **Malezas en el cultivo de rosas:** en este estudio se llevó a cabo el reconocimiento y la caracterización de la comunidad de arvenses asociadas a un cultivo de rosa bajo invernadero, mediante un muestreo dirigido en el cual se consideraron algunos atributos poblacionales, tales como densidad, cobertura y frecuencia (figura 1).

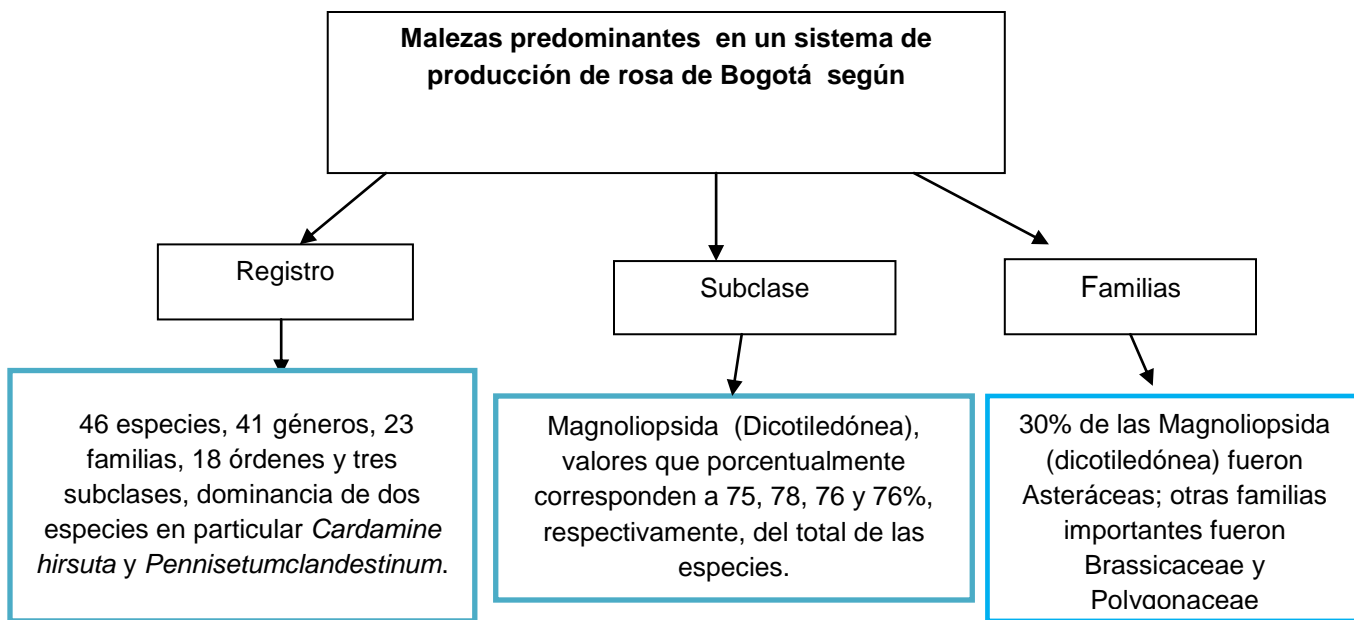


Figura 1. Mapa conceptual de algunas malezas predominantes en la sabana de Bogotá. Tomado de Guido T, *et, al;* (2009).

- ✓ **Malezas en el cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis*):** este estudio se realizó en el departamento del Meta, con el fin de clasificar los biotipos de malezas para esta zona (figura 2).

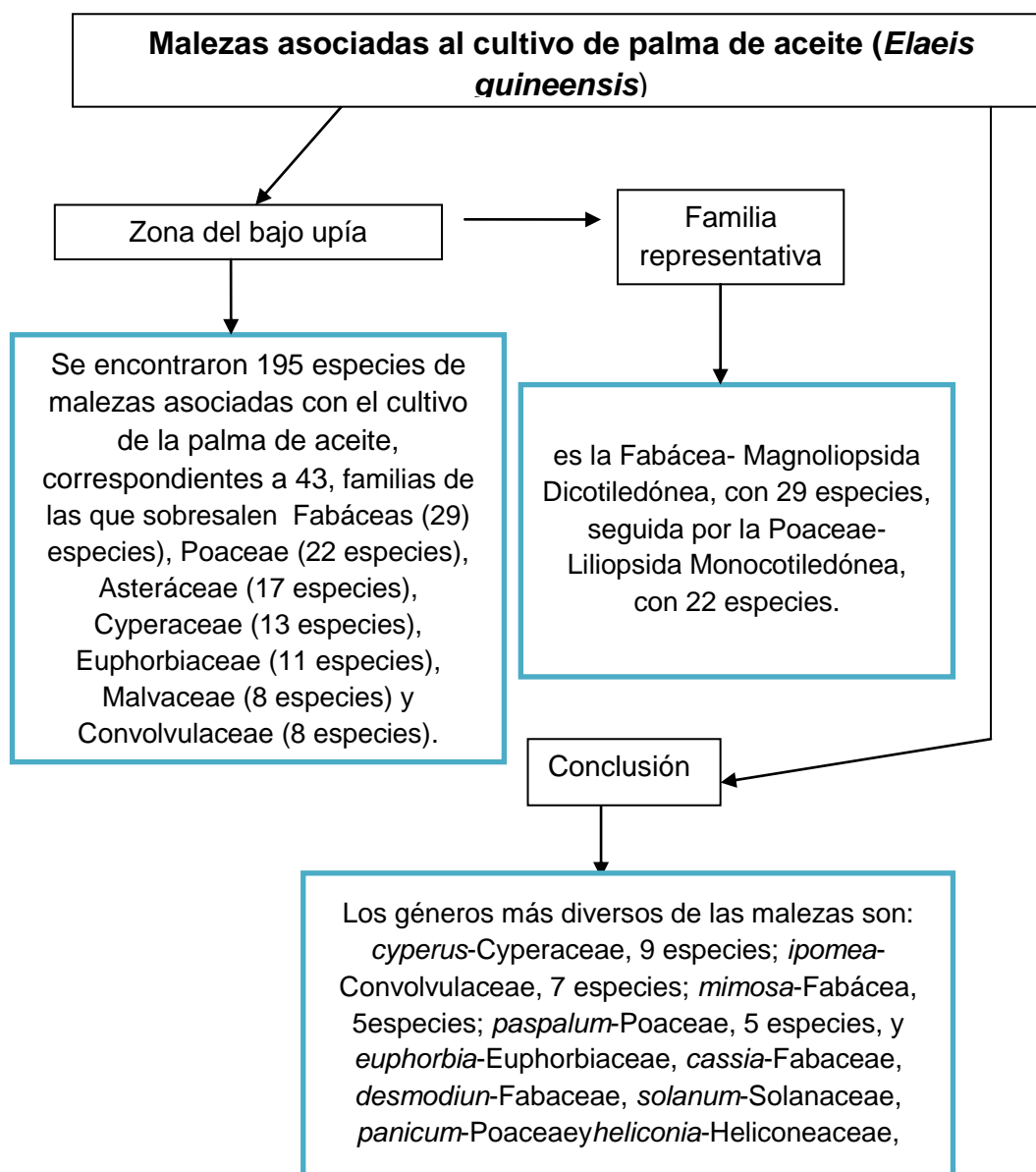


Figura 2. Identificación Mapa conceptual de malezas asociadas al cultivo de palma de aceite tomado de Ariza A, et al, (2012).

- ✓ **Malezas en el cultivo de arroz. (*Oryza sativa*):** Fedearroz sugiere que alrededor de 17 especies de malezas están asociadas a los cultivos de arroz en Colombia (Fedearroz, 2003). Otros estudios muestran que las especies de malezas asociadas al cultivo en nuestro país y en el departamento del Tolima.

Por su parte Puentes (2003) reportó un total de 75 especies de malezas asociadas al cultivo de arroz en las zonas arroceras del Tolima agrupadas en 30 familias botánicas. Ésta situación relacionada con la familia Poaceae en el cultivo de arroz también es puesta en evidencia en los trabajos de Fuentes *et al.* (2010) (Figura 3).

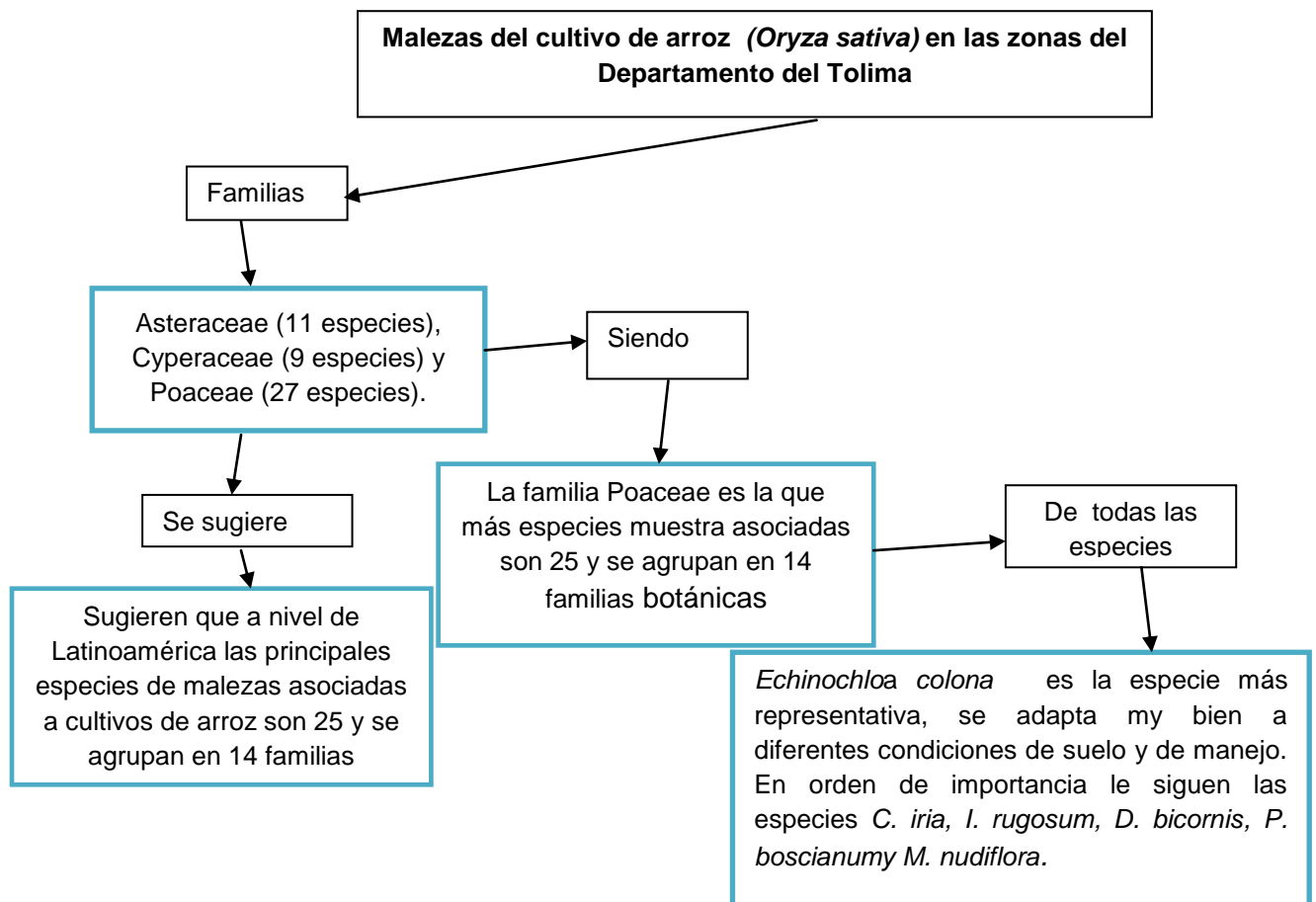


Figura.3. Malezas del cultivo de arroz en las zonas centro, meseta y norte del departamento del Tolima. Tomado de Fuentes *et al.* (2010).

- ✓ **Malezas en el cultivo de arveja (*Pisum sativum*):** en este artículo se buscó encontrar las especies de arvenses predominantes en toda la etapa fenológica de la arveja (figura 4).

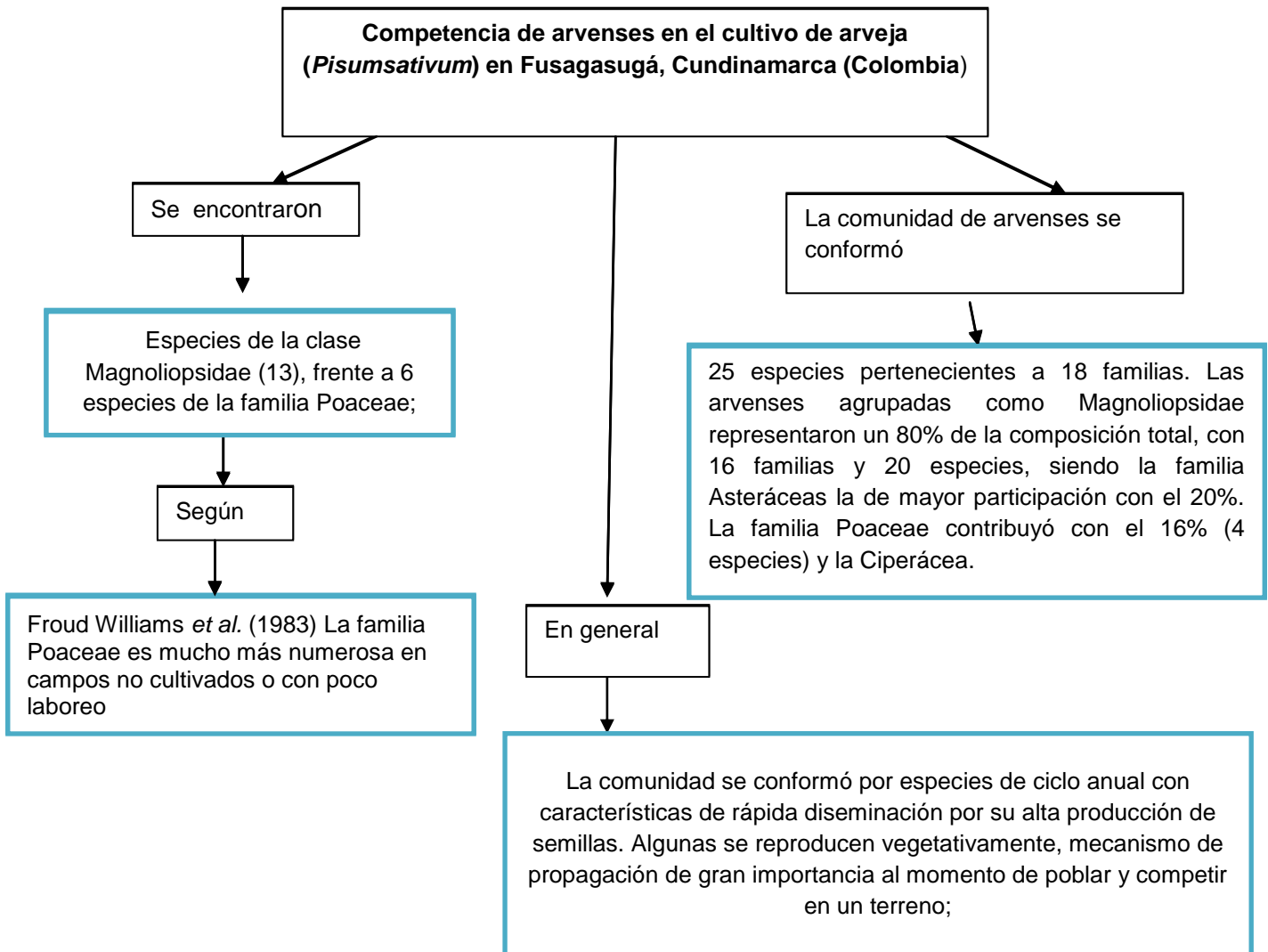


Figura 4. Competencia de arvenses en el cultivo de arveja (*Pisum sativum*) en Fusagasuga, Cundinamarca (Colombia) Tomado de Zamorano *et, al.* (2008).

- ✓ **Malezas asociadas al cultivo de uchuva (*Physalis peruviana* L.):** Este estudio se basa en la exploración de la flora arvense asociada al cultivo de uchuva en Cundinamarca y Boyacá (figura 5).

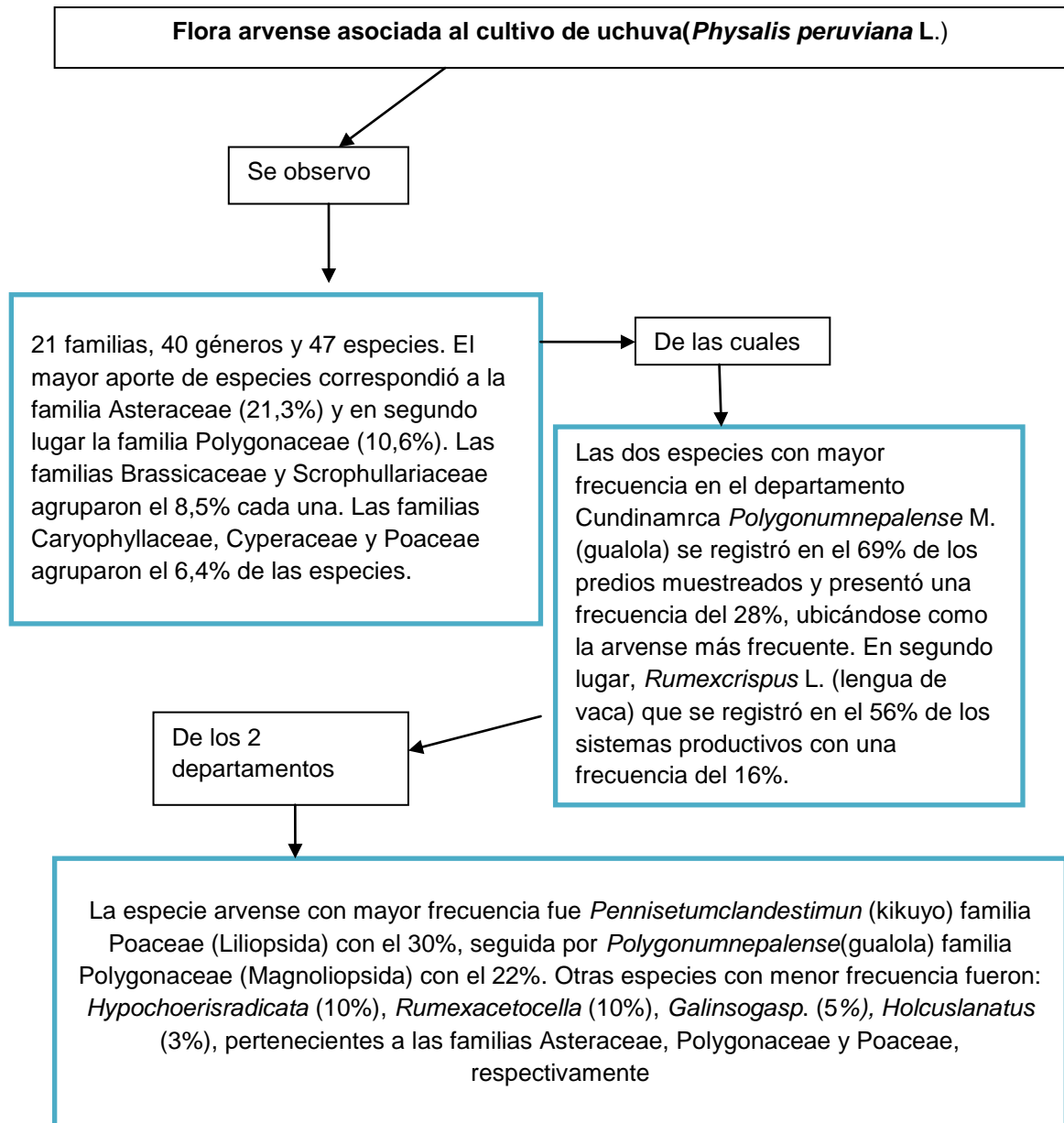


Figura 5. La flora arvense asociada al cultivo de uchuva. Tomado de Guido A. (2007).

1.3.CONTROL BIOLÓGICO DE ARVENSES

El Control biológico involucra el uso de poblaciones de enemigos naturales para reducir poblaciones de plagas y malezas a densidades menores, ya sea temporal o permanentemente. En algunos casos, las poblaciones de enemigos naturales son manipuladas para causar un cambio permanente en las redes alimenticias que rodean a la plaga. En otros casos no se espera que los enemigos naturales se reproduzcan por lo que sólo los individuos liberados tienen algún efecto. Algunos enfoques del control biológico son diseñados para reforzar las densidades de enemigos naturales al mejorar sus condiciones de vida (Van Driesche, *et, al*, 2007).

El control biológico de malezas, involucra la selección, importación y establecimiento de herbívoros especialistas o Fitopatógenos en un ambiente nuevo. Los sitios son usualmente inoculados con unos pocos individuos y el control depende de la capacidad del agente para incrementar y alcanzar niveles críticos de población. Estas poblaciones, una vez se establecen, llegan a ser sostenibles por sí mismas, causando daño a la maleza, luego se dispersan a nuevos sitios infestados con la maleza, y por último alcanzan un equilibrio con ella a largo plazo. El control exitoso puede producir cambios dramáticos en la vegetación (R.G. Van Driesche, *et, al*, 2007).

Los insectos que se alimentan de plantas y los fitopatógenos alteran la reproducción de la planta, su habilidad competitiva, la tasa de desarrollo, el reclutamiento de plántulas y muchos otros aspectos de la biología de la maleza. El conocimiento de la fisiología, la ecología de la planta, la ciencia de las malezas, la taxonomía vegetal, la filogenética y otros campos de la botánica, son importantes para los programas de control biológico de malezas. El efecto de los agentes de control biológico puede tener un impacto sutil que se acumula en largos períodos de tiempo, haciendo difícil la evaluación, especialmente si una línea base de información de la planta bien definida no está disponible. Por tanto, los datos del pre liberación con frecuencia son buscados para

establecer el estatus de la población de la maleza, antes de implementar el control biológico (Van Driesche, *et, al*, 2007).

Este control es bastante específico, por lo que con su práctica se logra eliminar una especie de maleza. Su uso puede resultar de utilidad cuando prevalece una determinada especie de maleza. El control biológico es generalmente factible desde el punto de vista económico, sobre todo si el agente puede ser multiplicado localmente para su liberación posterior (FAO, 2005).

1.3.1. EL CONTROL BIOLÓGICO CLÁSICO

Implica la introducción de un enemigo natural para el control de una especie de maleza exótica, ya establecida y diseminada en el territorio del país. Por lo general, el enemigo natural suele importarse del lugar de origen de la maleza para su introducción en el país en cuestión. El agente no podrá ser liberado hasta tanto no se tenga la certeza de su utilidad e inocuidad sobre otros organismos útiles. Para poder desarrollar un proceso coherente de introducción de enemigos naturales de malezas es recomendable seguir los procedimientos indicados en el Código de Conducta sobre la Introducción y Uso de Agentes Biológicos Exóticos (FAO/IPPC, 2005).

1.3.1.1. EL CONTROL BIOLÓGICO INUNDATIVO O AUMENTATIVO

Se basa en la reproducción de un determinado agente existente en el territorio del país que usualmente no presenta los niveles de abundancia requerida para ejercer el control deseado. Por esta razón su multiplicación se realiza en el ámbito de laboratorio o en instalaciones especializadas para su posterior liberación en el campo. Con este método de control se pueden usar insectos y ácaros, pero los patógenos son generalmente los más usados con este procedimiento. Por ello es importante investigar y conocer la

existencia local de organismos útiles para el control de malezas de importancia. (FAO, 2005).

El uso de animales domésticos para el control selectivo de malezas es un tema que ha recibido algunas consideraciones y puede ajustarse a esta clasificación de control biológico aumentativo. Un ejemplo es el uso de patos en china, la práctica de liberación de gran número de patos en el arroz en fases específicas del cultivo, está ampliamente aceptada por los agricultores en china como una estrategia de manejo integrado de plagas (MIP), para el control de varias plagas, también aporta la eliminación parcial de malezas. El ahorro en términos de incremento de la producción de patos y la disminución del consumo de plaguicidas es sumamente atractivo. En otros lugares, algunas malezas específicas han sido reguladas utilizando ganado de forma similar, al usarse cabras para el control de la zarzamora (*Rubus spp*), en los bosques de pino del Nuevo Gales del Sur, en Australia, y Nueva Zelanda, con el uso del ganado vacuno para eliminar la hierba de la pampa (*Cortaderia sp*). (Van Driesche, et, al, 2007).

1.3.1.2. CONTROL BIOLÓGICO DE CONSERVACIÓN

El control biológico por conservación cubre dos actividades muy diferentes: proteger a los enemigos naturales de los plaguicidas y reforzar a los cultivos como hábitats para los enemigos naturales. La primera actividad está ligada al movimiento del Manejo Integrado de Plagas. Ya que continúa el interés público por disminuir el uso de plaguicidas, como algo distinto de la abolición del uso de plaguicidas la investigación sobre la integración del uso de plaguicidas y enemigos naturales en los cultivos continuará en las universidades y en laboratorios gubernamentales. Si la opinión del público está entre (1) la creencia de que los plaguicidas son tan malos que toda la agricultura deba ser orgánica o que (2) los plaguicidas no son mucho problema (ya que los nuevos productos han tendido a ser menos tóxicos para la gente y más seguros para el medio ambiente), entonces puede estar en riesgo el empuje para hacer la

investigación necesaria sobre las interacciones plaguicidas-enemigos naturales. El avance más notable en esta área en los últimos años ha sido el desarrollo y la rápida adopción del uso de cultivos, los cuales han reducido dramáticamente el uso de plaguicidas en cultivos (Rodríguez del B, et, al/2007).

1.3.2. HONGOS FITOPATÓGENOS QUE AFECTAN A LAS MALEZAS

El interés en el uso de hongos para el control de malezas inicia en la década de los 70; basado en los resultados satisfactorios de proyectos en los cuales se introducía un patógeno para el control de malezas invasoras, como lo fue el uso de tizones y royas. Los patógenos afectan a las malezas así como afectan las plantas cultivadas. Al menos ocho especies de hongos han sido usados contra malezas; el éxito más espectacular ha sido el uso del hongo *Puccinia chondrillina*, introducido a Australia contra la maleza *Chondrilla juncea* (Hasan 1974).

También en Australia, otro caso exitoso en la regulación biológica de malezas fue la liberación de la polilla *Cactoblastis cactorum* que redujo las poblaciones de *Opuntia* spp. en grandes áreas del país anfitrión (Cousens y Mortimer, 1995)

La mayoría de los hongos son específicos sin embargo los hongos no se han utilizado con frecuencia para el control biológico de las malezas en los E.U.A., principalmente debido a las preocupaciones de que se conviertan en un problema para las plantas cultivadas. Sin embargo, si los protocolos y pruebas necesarias se llevan a cabo, no hay razón por la que un patógeno sea menos seguro que un artrópodo; de hecho, muchos patógenos son más específicos que ningún otro insecto (Rodríguez del B, et, al/ 2007).

Los hongos del suelo reducen las poblaciones de malezas a través de la pudrición de la semilla antes de la emergencia o la muerte de las plántulas poco tiempo después de su germinación, o bien por los severos daños en el sistema vascular ocasionado por la

necrosis en raíces, resultando en una baja en su poder competitivo. Un fitopatólogo debe de diferenciar entre los daños causados por estos microherbicidas en las malezas y el de algunos hongos capaces de afectar al cultivo. La información existente sobre la ecología y fisiología de los fitopatógenos puede proveer recursos para selección y optimización de los hongos fitopatogénicos del suelo. Es bien sabido que las malezas son reservorio de enfermedades que afecta al cultivo, por los estudios acerca de los fitopatógenos aislados del suelo. (Quintero R, *et,al*,2001).

El uso de hongos fitopatógenos del suelo está limitado al exponer especies cultivadas a su susceptibilidad, esto se puede reducir si el hongo fuera específico, esto es, que tenga un rango de hospederos corto aunque limitaría a su vez el espectro de control. Por lo anterior se debe evitar el sembrar plantas de cultivos susceptibles, no es recomendado emplear en rotación de cultivos especies genéticamente similares en los suelos infestados con el microherbicida realizando con ella un control de los organismos por ausencia de sus hospederos. Este último punto es básico ya que se debe de tener cuidado con la posibilidad de la dispersión del patógeno hacia cultivos susceptibles cercanos(Quintero R, *et,al*,2001).

Existen ventajas adicionales en el uso de hongos del suelo para el control de malezas, una de las principales es la independencia del hongo a las condiciones del medio ambiente tales como la temperatura y la humedad. Respecto a la aplicación del microherbicida este exige alta humedad relativa para su proliferación pudiéndose solo aplicar en estos períodos. Este método se recomienda cuando no han dado resultados otras formas de control pudiendo emplearse formulaciones granuladas(Quintero R, *et,al*, 2001).

Otra gran alternativa en esta área, es el uso de microherbicidas empleando hongos del suelo que no son fitopatógenos, en este caso la acción del hongo, radica en producir una fitotoxina bajo cierto régimen nutricional ya que hasta la fecha no se ha encontrado plantas infectadas por metabolitos fitotóxicos y su efecto se da a una concentración

elevada de estos metabolitos que se pueden modular por la variación en su nutrición, así en ausencia de sustratos adecuados el hongo funciona como un saprofito más. Recientemente se ha encontrado un amplio espectro de control de las malezas empleando al hongo no fitopatógeno *Gliocadium virens*, el cual fue probado contra 32 plantas (maleza y cultivo). Un importante aspecto adicional a su amplio espectro es que normalmente su acción es de preemergencia, siendo similar al de los herbicidas químicos empleados y que afecta únicamente al sistema radicular (Quintero R, *et al*, 2001).

Uno de los principales micoherbicidas desarrollado ha sido Collego introducido en los años ochenta a base de *Colletotrichum gloeosporoides* específico para la maleza *Aeschynomene virginica*; otros productos son: Cast con base en *Alternaria cassiae*, para el control de *Cassia obtusiflora* y Biomal (*Colletotrichum gloeosporoides* f.esp. *malvae* para el control de *Malva pucilla*) (TeBeest *et al.* 1991)

1.3.3. INSECTOS QUE AFECTAN A LAS MALEZAS.

La mayoría de los agentes usados contra las malezas en los últimos 100 años han sido artrópodos herbívoros. Más de 350 especies de insectos y ácaros se han utilizado para el control biológico. Los herbívoros más comunes son los coleópteros, especialmente curculiónidos y crisomélidos (43%), lepidópteros (32%), moscas (14%) y heterópteros (7%). Algunos de los insectos usados como agentes son herbívoros sólo durante las etapas inmaduras; en otros, ambas etapas, adultos e inmaduros, son herbívoros (Rodríguez, 2007)..

La mayoría de los herbívoros que han sido usados para el control biológico son altamente específicos, a menudo hay sólo una gama estrecha de plantas de la que pueden alimentarse, o sólo de partes específicas, como flores abiertas o flores cerradas. Algunas especies de animales vertebrados se han utilizado contra las

malezas (ovejas, cabras, peces), pero éstos son usualmente generalistas que pueden causar problemas, particularmente si ellos llegan a ser salvajes, como el caso de las cabras. Aunque otros no están de acuerdo, la primera regla sobre el control biológico de maleza es “no vertebrados”. Debido a que los herbívoros pueden ser también plagas, es crítico que cualquier agente potencial sea analizado para garantizar su seguridad (Rodríguez, 2007).

1.3.4. COMPETIDORES DE LAS MALEZAS

En algunos casos se han utilizado plantas competidoras, aunque su uso ha sido limitado en el control biológico de maleza. A menudo, una planta que compite con una maleza competirá también con una planta deseable, tal como una planta cultivada, lo que limita su eficacia (Rodríguez, 2007).

A pesar de que existen cultivos limpiadores de malezas como el sorgo, zapallos, alfalfa, centeno, espárragos, entre otras, ya que todas ellos poseen sustancias que les confieren características alelopáticas (Einhlling, 1986), hasta la fecha su uso es muy restringido. Esto fundamentalmente, por sus costos y/o aplicación práctica, lo que no ha permitido reducir la población de malezas a un nivel tal como para reemplazar significativamente el uso de productos agroquímicos. No obstante lo anterior, la constante presión ambientalista ejercida por los gobiernos, grupos de consumidores, asociaciones de productores, organismos reguladores, etc., señala inequívocamente, la necesidad de orientar los esfuerzos en forma conjunta hacia la investigación de una producción agrícola más amigable con el medio ambiente (Nuñez, 1997).

1.3.5. CASOS EXITOSOS EN EL MANEJO BIOLÓGICO DE MALEZAS

El control biológico de las malezas ha sido utilizado con éxito ampliamente desde inicios del siglo. Alrededor de 50 especies de malezas han sido total o parcialmente

controladas por este método, al igual que otras plantas, las malezas tienen enemigos naturales y un programa de control biológico, ayuda en el uso o manejo de estos agentes. Las principales ventajas de este método tan opuestas a las químicas, son que los agentes de control biológico son específicos a las malezas, y ellos no producen una acumulación de materias tóxicas en la tierra o en los manantiales de agua.

Varios países líderes en el control biológico de malezas (Chile, Brasil, México), han viajado fuera de Latinoamérica en busca de enemigos naturales de malezas de origen neotropical, desde inicios de siglo. Pero el primer trabajo planeado de control biológico de malezas fue desarrollado en Chile en 1952. En las últimas dos décadas el control biológico de malezas ha tenido un gran auge en otros países. Lo que es interesante resaltar que este tipo de control de malezas es poco utilizado en Latinoamérica; solamente tres países Argentina, Chile y Brasil han llevado a cabo estudios sobre el control biológico de malezas. Chile y Argentina han centrado sus esfuerzos sobre el control biológico clásico, el cual consiste en controlar las malezas exóticas con la introducción de enemigos naturales; Brasil por otra parte, está investigando el uso de organismos locales contra malezas nativas. (Oehrens, E, *et al*, 1974).

Chile es el país pionero en la aplicación del control biológico de malezas en Latinoamérica. El control de malezas exóticas como son *Rubus constrictus* L. y *Rubus ulmifolius* L. fueron controladas por medio de la roya *Phragmidium violaceum* S. importada desde Europa en 1972. Así como la maleza *Galea officinalis* L. por la roya *Uromyces galegae* S. importada de Suiza en 1976. (Oehrens, E, *et al*, 1974).

En los últimos años el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Uruguay, empezó a promover programas de control biológico de malezas, evaluando las posibilidades de introducir nuevos agentes de control para las malezas. El control biológico de malezas ha sido aplicado en Argentina durante dos décadas; de los ocho especies de enemigos naturales que han sido importados solo uno es un microherbicida.

Se han desarrollado pocos proyectos exitosos en América contra las malezas (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIA, 1994).

En México la revista veracruzana publicó en el 2001, un estudio, donde se utilizaba el hongo *Puccinia abrupta* var. *Parthenii* contra la maleza escoba amarga conocida como *Parthenium hysterophorus* L. generando un control sobre esta maleza con efectos positivos (López Ret.al, 2001).

Cordo (1992), indica que han destacado tres países: 1. En Chile se logró el control completo de *Hypericum perforatum* L. al introducir desde los Estados Unidos hace cinco décadas los crisomélidos *Chrysolina hyperici* (Foerster) y *Chrysolina quadrigemina* (Suffrian). El control parcial se logró en otras cuatro especies: *Rubus constrictus* Lefevre y Mueller y *Rubus ulmifolius* Schott con el hongo *Phragmidium violaceum* (Schultz), el que fue importado desde Europa en 1972; *Galega officinalis* L. con el hongo *Uromyces galegae* (Opiz), importado desde Suiza en 1975, y *Ulex europaeus* L. con el picudo *Exapionulicis* (Foerster) importado desde Nueva Zelanda en 1976. 2. En Argentina se han importado ocho especies de enemigos naturales (5 insectos, 1 ácaro, 1 hongo y 1 pez) para el control de más de seis especies de malezas: *Myriophyllum aquaticum* (Vellozo), *Potamogeton* spp., *Chara* spp., *Prosopis ruscifolia* Grisebach, *Carduus thoermeri* Weinm. Y *Chondrilla juncea* L. Además, el picudo nativo *Neochetina bruchi* Hustache se utilizó contra el lirio acuático *Eichhornia crassipes* (Martius), logrando su control completo. La carpa herbívora *Ctenopharynx godonidella* (Cuvier y Valenciennes) se liberó en diversos lagos, estanques y canales de riego, logrando un progreso notable en el control del lirio acuático. 3. En Brasil, el enfoque dado al control biológico de malezas se ha basado en la búsqueda y evaluación de enemigos naturales nativos. Para combatir *Euphorbia heterophylla* L. (Rodríguez, 2007).

En los cultivos de soya se ha probado el hongo *Helminthosporium* sp.; para *Cyperus rotundus* L. se han considerado cuatro especies benéficas, siendo la polilla *Bactra* sp. La más promisorio. En el caso de *Cyperus rotundus*, *Cyperus esculentus* L. y *Senna*

obtusifolia (L.) también se han estudiado hongos patógenos. Por su parte, en el control de *Eichhornia crassipes* se ha estudiado a los hongos *Cercospora rodmanni* Conway y a *Rhizoctonia solana* Kuhn (María Magdalena I, C19; 92).

En México, Camarena (1995) y Vargas *et al.* (1995) trabajaron en un programa de control de *Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle, por ser una de las malezas acuáticas más agresivas y difíciles de controlar. Se cree que fue introducida en las lanchas de turistas de los Estados Unidos. Para su control, tanto en el Estado de Baja California como en el de Tamaulipas, se utilizó el control mecánico y el biológico, incluyendo éste a la carpa herbívora *Ctenopharynx godonidella* en los canales de riego de las zonas agrícolas, eliminando a la *hydrilla* de 25 km de canales de riego que anualmente se encontraban infestados por 30 ton/km de la maleza. Vargas *et al.* (2001) generaron un Sistema de Información Geográfica (SIG) de la distribución de la maleza en los distritos de riego del Estado de Tamaulipas y su control con la carpa herbívora *triploide*. (Rodríguez del B, 2007).

En Brasil, los esfuerzos se orientaron inicialmente a la búsqueda de enemigos naturales nativos contra plantas invasoras locales. A partir del 2000, se incrementó el interés por buscar enemigos naturales en el extranjero para combatir malezas invasoras exóticas como *Tecomastans* (L.) (Bignoniaceae) y nativas como *Senecio brasiliensis* (Spreng.) (Asteraceae). Una de las malezas más importantes en cultivos de América Latina es *Rottboellia cochinchinensis* (Lour) (Poaceae), conocida como la caminadora en Centroamérica, los resultados de la investigación con royas (hongos) son alentadores y se espera disponer pronto de una roya para su control (Medal, 2001).

En 1997 se realizó un estudio en la universidad Nacional de Colombia sede Medellín sobre “uso potencial de royas (*fungi, uredinales*), como biocontroladoras de malezas en cultivo de café”. Donde se mencionan 47 especies de royas parasitando a 57 malezas asociadas al cultivo. (Pardo C 1997). Se ha realizado trabajos con royas (*puccinia xanthii* Schweinitz sobre *xanthium cavanilles* Schouw compositae (cadillo), los

estudios iniciales estuvieron orientados a la biología del hongo y el efecto de algunos factores ambientales en la relación parasítica; (Pardo C 1997).

En el lago tota departamento de Boyacá se han iniciado unos trabajos de biocontrol de *Eichornia crassipes* con *U. eichorniae* así como otra especies de hongos. (Pardo,1997).

Pardo (1997), registró para *Emilia sanchifolia* L. (sonchus) afectada por la roya *Uromyces emiliae* P. Hennings; para *Sida acuta* Burm F. y *Sida rhombifolia* L. la roya *Puccinia malvacearum*, siendo potenciales reguladores biológicas de estas especies de arvenses.

Este mismo autor (Pardo, 1998) realizó tres estudios de hospederos de hongos del genero *Puccinia*, donde encontró 57 especie de este hongo con más 150 malezas hospederas.

En Colombia se han realizados estudios de la biología y ecología de algunas malezas con el fin conocer su fisiología y así poder trabajar para su manejo: “Evolución de las Malezas y Cambio Climático”, estudio realizado por la Universidad Nacional, sobre la adaptación fisiología y genética de ciertas malezas con relación al cambio climático, pauta importante ya que estos estudios son la base para iniciar un programa de manejo biológica de las arvenses en los diferentes agro ecosistemas de Colombia, ya que al conocer su biología, adaptación y comportamiento a los diferentes cambios climáticos, hace más fácil y su manejo por medio de controladores biológicos. (Verónica H.C. et, al, 2014).

Están los estudios realizados de la flora arvense en los Municipios de Boyacá, Tolima, Montería, Meta y Cundinamarca, mencionados anteriormente; Estos estudios enfocados en la biología y ecología de las arvenses son la etapa inicial de un manejo biológico de arvenses

CAPITULO II

2. DIAGNOSTICO DE ARVENSES EN LA GRANJA LA ESPERANZA FUSAGASUGÁ CUNDINAMARCA

2.1. LOCALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL AGROECOSISTEMA.

El experimento se realizara en la granja la esperanza de la universidad de Cundinamarca), ubicada a una altura de 1550 msnm, con latitud norte (N) 4° 16' 34" y longitud oeste (W) 74° 23' 11", con temperatura media de 20C, precipitación de 1200 mm y brillo solar de 1387 h.año-1

2.1.1.METODOLOGÍA DE MUESTREO DE ARVENSES

Los muestreos de las arvenses se realizaron en la granja la Esperanza de la universidad de Cundinamarca, en la vereda Guavio bajo, en un periodo de cuatro meses y medio (4 ½), de abril a septiembre. 2015.

Los muestreos se realizaron en los cultivos instalados en este periodo académico(calabacín, tomate, alverja, cebolla, frijol, girasol, pepino, uva, pitaya, yacon, aguacate y café), tomando los linderos calles y pasadizo.

Hubo un muestreo de arvenses para la identificación de las especies más predominantes y un muestreo de arvenses con presencia de enfermedades y ataque por insectos. Las muestras son colectadas con presencia de enfermedades, y ataques por insectos, fueron trasladadas a las instalaciones de la Universidad de Cundinamarca al laboratorio de fitopatología para su procesamiento.

Los muestreos de pastos no se tuvieron en cuenta ya que la universidad, trabaja con ganado y los pasos son utilizados para alimento de estos animales, pero se deja evidencia de la presencia de estas plantas.

Se tomo la temperatura y la humedad en cada muestreo.

2.1.2.UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA

Se realizó una evaluación general de la comunidad de arvenses en lotes con historial de producción agrícola de la Granja La Esperanza, donde se seleccionaron las arvenses más predominantes (frecuentes) y de estas se seleccionaron cinco (5)especies de malezas las cuales se les muestreo la presencia de enfermedades e insectos.

Para los muestreos se tomó un aforo(figura 6) de 50cmx50cm dividiéndose en 4 cuadrantes, mediante el método de muestreo sistemático (escogiendo previamente áreas a muestrear). En la comunidad de arvenses se evaluó la densidad, cobertura y frecuencia de estas plantas. En total fueron dos muestreos y en cada muestra fueron veinte muestras.

Para los muestreos de enfermedades y plagas se tomaron las 5 malezas representativas: Guasca (*Galinsoga parviflora*), porulaca (*Portulaca oleracea*), Escoba (*Sida rhombifolia*), Sonchus(*Emilia Sonchifolia*), Gualola(*Polygonum nepalense*)a estas se realizó la observación de síntomas de enfermedad y daños causados por insectos.



Figura 6. Modelo del aforo utilizado en los muestreos de arvenses en la granja la esperanza

2.1.3. NUMERO DE MUESTRA

Se tomaron 20 muestras por cada muestreo para las especies de arvenses en cada uno de los muestreos realizados. Para determinar la presencia de enfermedades y plagas, observando síntomas y ataques se evaluaron mediante 6 muestreos, donde se evaluaron 50 plantas por cada especies.

2.1.4. UNIDAD DE MUESTREO

Para el diagnóstico inicial de la comunidad de arvenses la unidad de muestreo fue el cuadrado (aforo) y para el diagnóstico de fitopatógenos e insectos fitófagos, la unidad de evaluación fue la plantas, donde se observaron síntomas de enfermedades y daños por insectos.

2.1.5. MÉTODO DE MUESTREO

Se realizó un muestreo sistemático con previa selección de los lotes cultivados a muestrear (los lotes tomados fueron aquellos donde estuviese instalados los cultivos relacionados anteriormente), consistió en un recorrido por las calles, linderos, y pasadizos entre los cultivos instalados, lanzando el aforo al azar.

2.1.7. VARIABLES

Las variables evaluadas para los muestreos fueron las siguientes:

Especies, densidad, cobertura, y frecuencia de las arvenses de los linderos de los cultivos instalados y entre calles de aquellos tratamientos que no hacen manejo de malezas, con el fin de buscar las malezas más persistentes.

:

- Para la densidad se tomó la cantidad individuos para cada una de las especies presentes en cada cuadrante o área de evaluación.

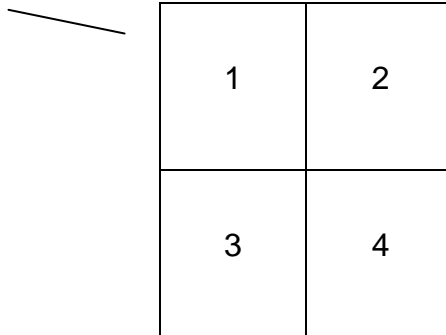
$$d = \frac{\text{numero de individuos}}{\text{cuadrante (área)}}$$


Figura 7 Modelo utilizado para determinar la variable densidad en las arvenses de la granja la esperanza.

- Para la cobertura se tomaron 10 puntos al azar dentro de los 4 cuadrantes contando sí o no había presencia de las arvenses sobre estos puntos, proceso definido según el concepto este parámetro (cobertura): dado como el porcentaje (en área) del suelo cubierto por las malezas, mediante la proyección vertical del dosel de la vegetación sobre el suelo (Fuentes, 1986). Se utilizó la siguiente fórmula.

$$\text{Cobertura} = \frac{\text{Numero de áreas (puntos) cubiertas por la arvense}}{\text{Numero total de puntos evaluados}} \times 100$$

- Para la frecuencia, se definió como el número de veces que se registró cada especie en las diferentes muestras o unidades de evaluación. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$f = \frac{\text{No de registro cada especie}}{\text{numero total de muestras}} \times 100$$

Presencia de Enfermedades:

La evaluación de síntomas de enfermedades se realizó a las especies seleccionadas (Portulaca, Escoba, Sonchus, Guasca y Gualola), tomando partes de la planta afectada. En total fueron 50 las plantas (individuos) evaluadas por especie. Las muestras con síntomas de enfermedades fueron trasladadas al laboratorio para el diagnóstico de síntomas. La variable evaluada fue la incidencia de la enfermedad, determinada según la siguiente fórmula:

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{numero de plantas o partes de la planta afectada}}{\text{numero total de plantas observadas}} \times 100$$

Daños por Insectos:

Para el muestreo de insectos se colectaron los individuos, se hizo la observación al estereoscopio de cada muestra, logrando identificar el posible insecto causante del daño, haciendo la mayor descripción posible según la taxonomía.

2.2. ANÁLISIS DE MUESTREO

Se realizó un análisis descriptivo de las variables para el procesamiento de la información. Para arvenses predominantes se tomó los resultados obtenidos a través de la recopilación de datos en campo analizando densidad, cobertura y frecuencia en 2 muestreos. Para enfermedades se evaluó la incidencia de la enfermedad y la observación de insectos en 50 plantas, durante 4 meses.

2.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN ARVENSES EVALUADAS

2.3.1. NÚMERO DE PLANTAS DE ARVENSES REGISTRADAS.

Se registraron en total 17 especies de arvenses, en su orden de importancia: Guasca (*Galinsoga parviflora*), portulaca (*portulaca oloraceae*), Escoba (*Sida rhombifolia*), Sonchus (*Emilia Sonchifolia*), Gualola (*Polygonum nepalense*); pasto estrella (*Cynodon plectostachium*); Trebol (*Trifolium pratense*); Comelina (*Camelina sativa*); Cadillo (*Bidens pilosa* L); Bracharia (*Bracharia decunben*s); Pasto Jhonson (*Sorghum halepense*); Ipomea (*Ipomea violácea*); Borreria (*Barreria verticilaa*); Desmodio (*Desmodio ovalifolium*); Altamiza (*Ambrosia cumanensis*) Kunth); Golondrina (*Euphrba muculata*). Botón de oro (*Ranunculus acris*).

Las familia más representativa fue la Asteraceae, con 4 especies (guasca, altamiza, cadillo, sanchos), también sobresale la familia de las Poaceas con 3 especies (bracharia, pasto estrella, pasto jhonson), el resto de las especies corresponde a la familia de las, Fabaceas, Malváceas, Polygonaceae etc.

En estudios realizados en Colombia (fuentes, 1991; Bermúdez, 1997), se ha encontrado que la familia de las Asteráceas es la que mayores especies de maleza se han registrado, siendo altamente competitivas con las demás especies de interés económico, adaptándose muy bien a los diferentes piso térmicos del territorio Nacional. El número y las especies registradas en este diagnóstico se presentan en los estudios anotados, como: la guasca, altamiza, cadillo, sonchus, bracharia, pasto estrella, pasto jhonson.

La familia Asteraceae del grupo de las plantas con flores, es una de las más diversas y la más ampliamente distribuida en Colombia. Constituye un grupo monofilético, con una serie de tribus cuya delimitación y relación taxonómica aún no es clara (Bremer, 1994). Algunas especies tienen uso ornamental, medicinal y alimenticio. Muchas resultan

favorecidas por efecto de la perturbación en las comunidades vegetales y llegan a ser elemento abundante de las primeras etapas sucesionales de dichas comunidades. Un buen número de ellas son conocidas por su marcado comportamiento arvense, como malezas de cultivos y jardines o como ruderales en los caminos.(Rosario *et al.*2011).

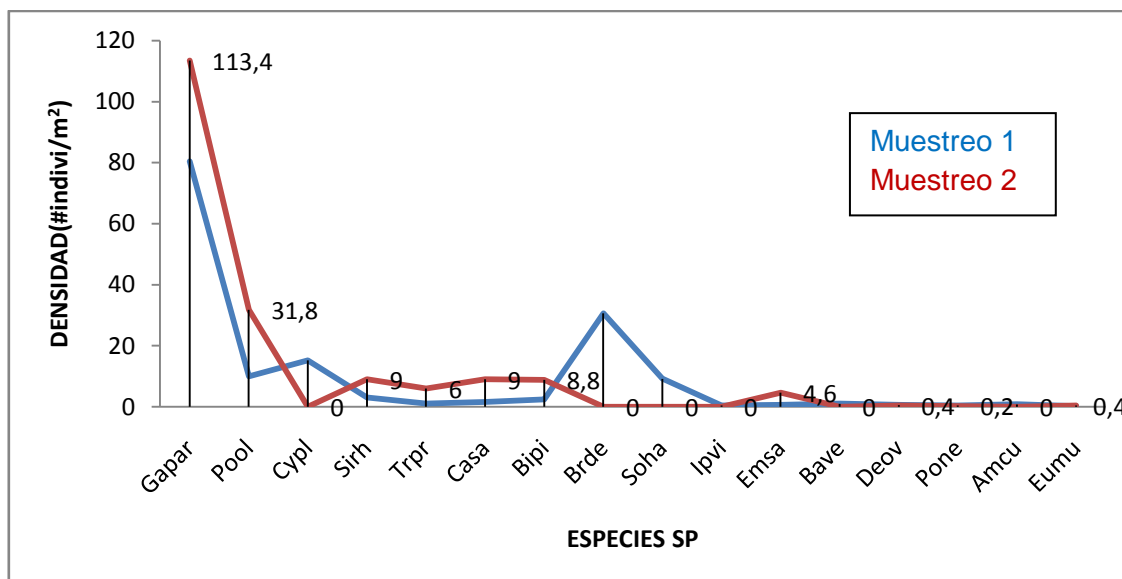
Económicamente, unas 40 especies de Asteraceae tienen importancia directa en alimentación humana (hortalizas y “semillas” oleaginosas) e indirectamente por productos obtenidos por la industria. Otras especies silvestres tienen potencial nutricional (Wilkes, 1977), muchas son de interés tecnológico u ornamental, centenares rinden metabolitos secundarios de uso farmacéutico o industrial (Wagner, 1977) o aportan néctar y polen para la producción apícola (Howes, 1953; Pellett, 1976), forraje para la producción ganadera (Boelcke, 1964), etc. Muchas Asteráceas son pioneras u oportunistas, y gran número resultan malezas de cultivos y/o tóxicas para el ganado (Marzocca *et al.*, 1979; Ragonese& Milano, 1984). Además, numerosas especies tienen un rol destacado en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas (Heywood *et al.*, 1977; Hind *et al.*, 1996).

Al igual estos resultados concuerdan con los trabajos realizados en Colombia, encontrando esta familia (Asteraceas), asociada a la mayoría de la flora arvense de los diferentes cultivos del país. Este resultado deja claro que es necesario buscar herramientas más ecológicas para el manejo de estas arvenses, por ello el control biológico sería de gran aporte para el manejo de arvenses, en la granja la esperanza.

2.3.2. DENSIDAD DE LAS MALEZAS EVALUADAS

La mayor densidad se registró para la especie Guasca (*Galinsoga parviflora*) con 113 plantas/m², también fue relevante la presencia de portulaca (*Portulaca oleracea*) con 32 plantas/m².

En la gráfica 1, se muestra el aumento de la densidad que tuvieron las especies de un muestreo a otro (en un periodo de 28 días), indicando que la población creció casi el doble que del primer muestreo, posiblemente se debe a las condiciones (climáticas), favorables que se presentaron en la granja durante la toma de datos, destacándose un periodo seco con humedades alta (temperatura media de 25°C, y humedad relativa del 80%).



Grafica. 1. Densidad de arvenses en 2 muestreos en la granja la esperanza. (Gapar = *Galinsoga parviflora*; Pool = *Portulaca oleracea*; Cyp1 = *Cynodon plectostachium*; Sirh = *Sida rhombifolia*; Trpr = *Trifolium pratense*; Casa = *Camelina sativa*; Bipi = *Bidens pilosa* L; Brde = *Bracharia decumbens*; Soha = *Sorghum halepense*; Ipv1 = *Ipomea violácea*; Emsa = *Emilia sonchifolia*; Bave = *Barreria verticillata*; Deov = *Desmodio ovalifolium*; Pone = *Polygonum nepalense*; Amcu = *Ambrosia cumanensis* Kunth; Eumu = *Euphrasia muculata*). Anexo A,B

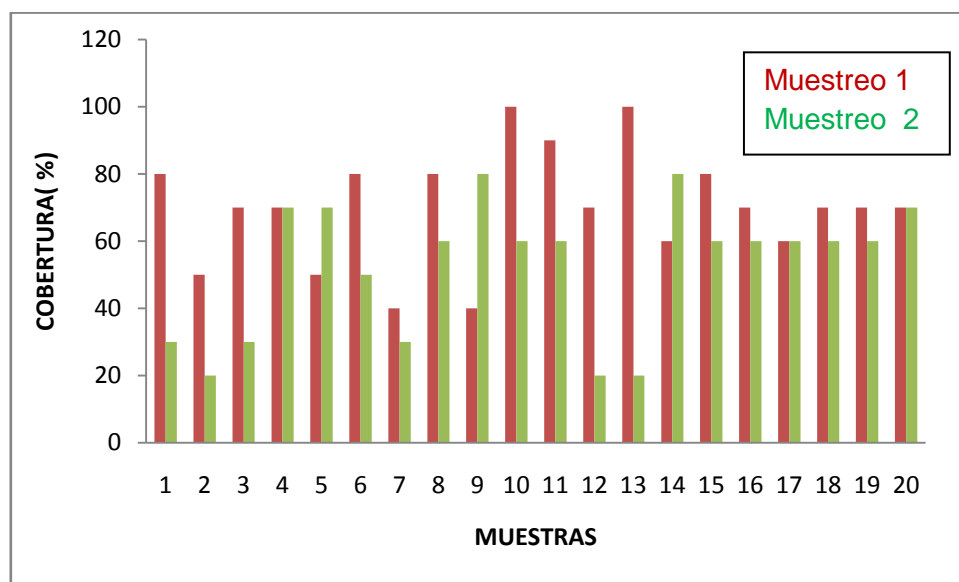
Los resultados obtenidos demuestran que la Guasca (*Galinsoga parviflora*), es una especie muy competitiva, esta planta presenta un aumento de la población rápidamente, invadiendo el lugar donde se encuentra, al igual que la Portulaca

(*Portulaca oleracea*) son plantas colonizadoras ya que se adaptan muy bien a zonas tropicales (FAO, 2005).

Estudios realizados para las zonas de Cundinamarca (*Fuentes et al. 1991; Zamorano, 2006; Ariza, 2002*) destacan la presencia de *Portulaca (Portulaca oleracea)* y su necesidad de control afectando a varios cultivos.

2.3.3. COBERTURA DE MALEZA EVALUADAS

La cobertura se evaluó para la comunidad de arvenses, registrándose para la época una fluctuación en porcentajes un de 20 (%) hasta un 100 (%) de presencia en los muestreos realizados, como se presenta la gráfica 2. La cobertura de la población de malezas es casi de un 100%, indicando que estas malezas están presentes en varios ciclos de cultivo (arveja, pepino, girasol, entre otros), siendo altamente competitivas con las plantas de interés económico.



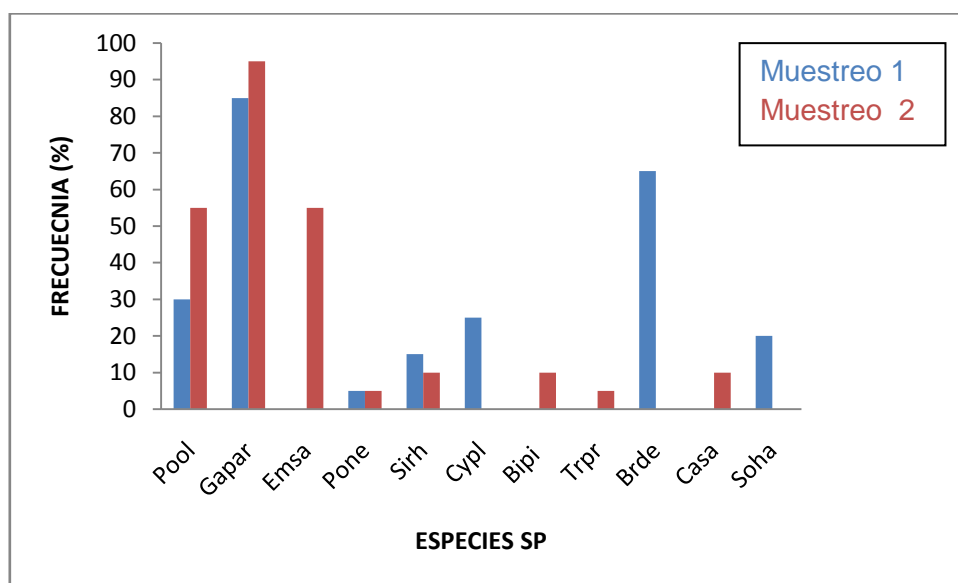
Grafica 2. Cobertura de malezas por muestreo (2). En la granja la esperanza. Anexo

La granja La Esperanza por ser una granja experimental el manejo de malezas se hace manual y químico, queda abierta la posibilidad de evaluación de un manejo biológico ya que las condiciones agroecológicas son favorables, en los muestreos se tomó la

temperatura y la humedad favoreciendo temperaturas de 25°C y humedad relativa 80% aumentando el crecimiento de estas malezas. Estudios sobre el control de malezas realizado en Medellín han logrado implementar un manejo con royas, este departamento presenta unas condiciones agroecológicas similares a vereda Guavio bajo que fue donde se desarrolló este estudio.

2.3.4. FRECUENCIA DE LAS MALEZAS EVALUADAS

En la gráfica 3 se registra las frecuencias de cada una de las especies evaluadas. Las especies con mayores frecuencias fueron: Guasca (*Galinsoga parviflora*)(95%), Portulaca (*Portulaca oleracea*) (55%), y Sonchus (*Emilia Sonchifolia*)(55%). La Guasca(*Galinsoga parviflora*) fue la especie más predominante como se registra en la gráfica 3.



Grafica 3. Frecuencia de las especies de arvenses de la granja la esperanza en dos muestreos. (Pool= *Portulaca oleracea*;Gapar = *Galinsoga parviflora*;Emsa= *Emilia sonchifolia*;Pone= *Polygonum nepalense*;Sirh= *Sida rhombifolia*;CypI= *Cynodon plectostachium*;Bipi= *Bidens pilosa* L.; Trpr= *Trifolium pratense*;Brde= *Bracharia decumbens*;Casa= *Camelina sativa*;Soha= *Sorghum halepense*;). Anexo A.

La maleza *Portulaca* es una planta con metabolismo C4 lo que la hace ser rustica y estar en condiciones climáticas extremas, no necesita mucha agua para sobrevivir y tiene una capacidad de producir (10000) semillas por planta indicando que se presenta todo el año por ello su persistencia en la granja la esperanza.

2.3.5.EVALUACIÓN DE SÍNTOMAS DE ENFERMEDADES FUNGOSAS E INSECTOS.

se tomaron las 5 especies más representativas: guasca (*Galinsoga parviflora*), verdolaga (*Portulaca oleracea*), escoba (*Sida rhombifolia*), sonchus(*Emilia Sonchifolia*), gualola (*Polygonum nepalense*), que en ambos muestreos presentado persistencia muestreando las hojas con presencia de ataques por insectos y presencia de síntomas de enfermedades, en total fueron 6 muestreos(4 meses), se realizó la preparación de medios de PDA (Papa- Dextrosa Agar), para el aislamiento de las enfermedades donde también se evaluó la incidencia de las enfermedades presentes en las plantas.Se tomó la temperatura y la humedad. De cada especie se evaluaron 50 plantas al azar dentro del área de estudio.

2.3.6. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES EVALUADAS Y SÍNTOMAS DE ENFERMEDAD Y ATAQUES DE INSECTOS.

✓ **Escoba** (*Sida rhombifolia*),

Familia: MALVACEAE

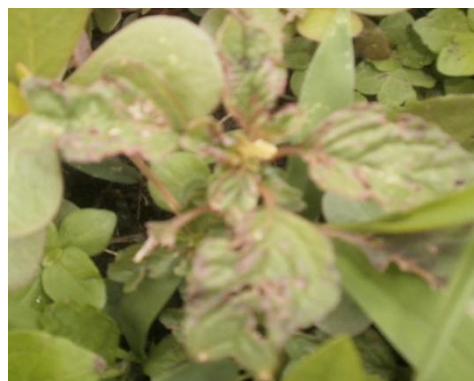
Nombre común: escoba, escoba negra.

Descripción: planta perenne, común en potreros y bordes de carretera y zanjas. La raíz es pivotante y el tallo es erecto, ramificado de 50 a 100 centímetros de altura y es leñoso al madurar. Las hojas son alternas, romboides a ovadas, de 3 a 5 centímetros de largo y 1 a 2 centímetros de ancho. Los bordes son aserrados, menos en la base, y las hojas tienen un pecíolo corto. Las flores son amarillas pálidas, solitarias en un

pedúnculo corto y tienen cinco pétalos arreglados en un vértice. El fruto es una cápsula que produce semillas negras periformes, aplanadas por sus dos caras y presentan en un extremo dos aristas agudas. Se reproduce por semillas. (Cárdenas *et al*, 1972).

Los síntomas en campo según los estudios son: lesiones marrón-amarillentas, que cuando maduran muestran masas de urediniosporas, en el envés de la hoja relacionados estos síntomas con el patógeno causante de royas (*puccinas*),

Presenta ataque por un trazador como se observa en las hojas.



Fotografía 1,2 .Maleza Escoba, establecida en unos lotes evaluados de la granja la Esperanza.

✓ **Portulaca (*Portulacaoleracea*L.)**

Familia: PORTULACACEAE

Es una planta herbácea anual, de la familia Portulacaceae. Presenta raíz axonomorfa, de hasta 40 cm. Los tallos ramificados, que pueden alcanzar hasta 60 cm de longitud, son postrados, formando rosetas cuando la planta crece en espacio abierto, a baja densidad y con fuerte iluminación, y erectos en la situación inversa, son de color verde o marrón, mostrando colores rojos en situaciones de estrés. Las hojas son oblongas, obovadas, sésiles, alternas o subopuestas, glomeradas bajo las flores. Toda la planta

es glabra y succulenta. Flores reunidas en grupos de 3 o 5, en las axilas de los tallos o en los extremos apicales, poseen

5 pétalos pequeños (6-8 mm), de color amarillo, y dossépalos. El fruto es un pixidio con dehiscencia ecuatorial, contiene numerosas semillas, pequeñas, negras y brillantes (Tapia y Rita, 1983; Castro viejo, 1986-2012; Blanca et al, 2009).

Los síntomas presentados en campo fueron por presencia de insectos donde se observaba trozadura de las hojas como se evidencia en la fotografías 3,4 y presencia de un barrenador por las lecciones visualizadas en las hojas.



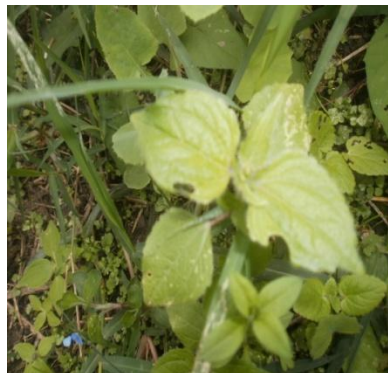
Fotografía 3.4. Maleza Portulaca establecidas en los lotes de la granja la esperanza.

✓ **Guasca** (*Galinsogaparviflora*)

Familia: ASTERACEAE

Es una planta herbácea anual. Los tallos son de color verde pálido, muy ramificado desde la base, más o menos erecto y alcanzan entre 20 y 70 cm de altura. Hojas opuestas, de 2 a 6 cm de largo por hasta 3,5 cm de ancho, ovadas a lanceoladas, muy leve e irregularmente sinuadas y dentadas; las inferiores con pecíolo de 5 a 7 mm, las superiores sésiles. Inflorescencia en capítulos numerosos, de 6 mm de diámetro, largamente pedunculados, solitarios o en corimbos terminales y en las axilas de las hojas superiores; flores centrales hermafroditas amarillas; aquenios pequeños negros y papus de 15 a 20 pajitas con bordes ciliados. Se propaga por semillas y por enraizamiento del tallo (CIAT, 1989).

Los síntomas presentados en campo para esta especie fueron ataque por insectos trazadores y barrenadores, como se visualizo en las hojas afectadas.



Fotografía 5,6. Maleza Guasca establecida en los lotes de la granja la Esperanza.

✓ **Sonchus** (*Emilia Sonchifolia*)

Familia; ASTERACEAE

Es de hábito anual o bienal, alcanza 3-8 cm de altura, con hojas caulinares, con pequeñas espinas en sus márgenes, de color verde que envuelven el tallo, débilmente dentadas y con segmentos laterales. Los capítulos florales se agrupan en corimbos y son de color rojo. El fruto es un aquenio plateado. (CIAT, 1989).

Los síntomas presentados por esta especie son, ataque por insecto trozadores, síntomas de enfermedad; lesiones color marrón distribuidas en el haz de la hoja, como se observa en la fotografía 7.



Fotografía 7, 8. Maleza Sochus, establecida en los lotes de la granja la Esperanza.

✓ **Gualola** (*Polygonum nepalense*)

Familia: POLYGONACEAE

Planta anual, herbácea que alcanza hasta 70 cm de altura. Infestante de cultivos de clima frío. Habita suelos mal drenados y húmedos. Tallo: Corto, erecto y algunas veces decumbente en la base; glabro, las ramas jóvenes así como los pedúnculos son glandulosos y pubescentes, y con brácteas no ciliadas (sin cerdas o pelos). Raíz: Principalmente pivotante. Hojas: Las hojas son alternas, lanceoladas atenuadas en ambos extremos, glandulosas y punteadas por el envés. En edad avanzada presentan una coloración rojiza en el haz que se sitúa en el centro de la hoja. Inflorescencias: Dispuestas en espigas. Las flores son de color rosado a rojo. Frutos y semillas: El fruto es un aquenio lenticular, de color marrón brillante y de 2 a 4 mm de diámetro. La semilla es redondeada, aplanada, acuminada y de coloración marrón. Propagación: Se reproduce por semillas. (CORPOICA, 2011).

Los síntomas: presentes en campo son ataque por insectos posiblemente un trozador, para enfermedad muestran halos concéntricos con coloración morada y centro con coloración blanca, hacia el centro del haz de la hoja y bordes como posible agente causal según literatura *Colletotrichum sp*, como se muestra en la fotografía 9.

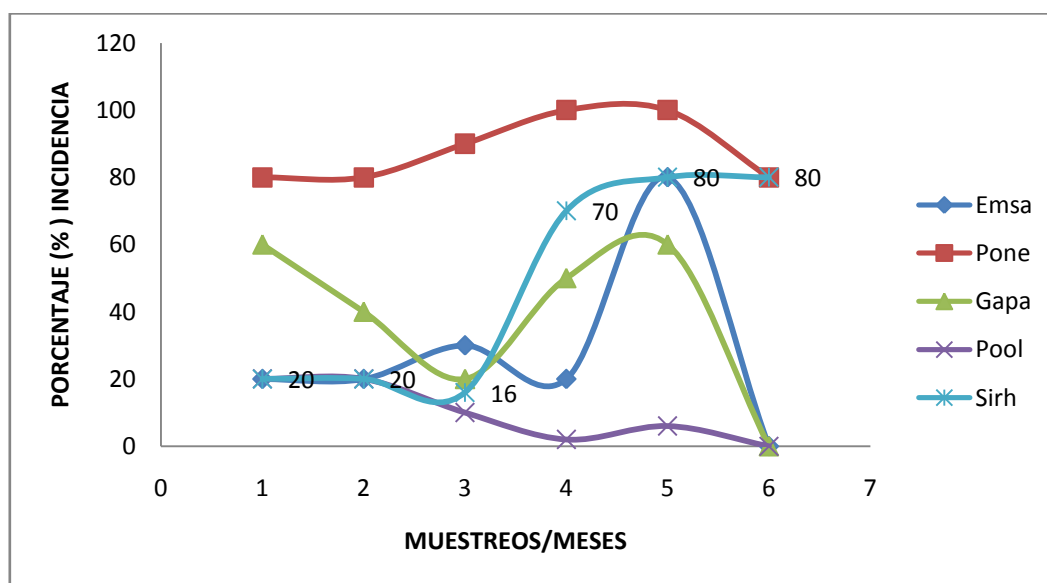


Fotografía 9.10. Maleza Gualola, establecida en un lote de la granja la Esperanza (fuente: Moreno, 2015).

2.3.7. INCIDENCIA DE ENFERMEDADES (SINTOMAS) EN MALEZAS

En la gráfica N. 7, se observa que las especies con mayor presencia de enfermedades: Son Gualola (*Polygonu mnepalense*) y Escoba (*Sida rhombifolia*) siendo estas dos especies; en el aislamiento en medios de cultivo presentaron la mayor aproximación a describir el agente causal de su enfermedad siendo para escoba la presencia de roya (*Puccinasp*), y Gualola antracnosis posible *Colletotrichum spsin* llegar a la comprobación final de esta enfermedad, por condiciones climáticas que impidieron el avance de la investigación.

La especie gualola fue la que mayor porcentaje de incidencia presento (100%), del total de las plantas evaluadas, como se en la grafica 4, en la toma de muestras esta especie siempre presento síntomas de enfermedad.



Grafica. 4. Porcentaje (%) incidencia de enfermedades por muestreo por especie del agroecosistema de la granja la esperanza(Pool= *Portulaca oleracea*;Gapar = *Ganlinsonga pardiflora*;Emsa= *Emilia sonchifolia*;Pone= *Polygonum nepalense*;Sirh= *Sida rhombifolia*;). Anexo F.

Como resultado final de los muestreos se encontró que las especies más representativas de malezas en la granja la esperanza fueron:

Guasca (*Galinsoga parviflora*), Portulaca (*Portulaca oleracea*), Escoba (*Sida rhombifolia*), Sanchus (*Emilia Sonchifolia*), Gualola (*Polygonum nepalense*) ya que presentaron mayor persistencia en todos los muestreos. Anexo A.

En las demás especies de plantas evaluadas no se logro evidenciar el posible agente causante de la enfermedad, ya que los resultados en los aislamientos en medios (PDA) fueron contaminados. Anexo G

Para los insectos asociados a las malezas de la granja la Esperanza se pudieron evidenciar, ácaros, pulgones y algunos especies del orden coleóptera posiblemente según la literatura familias de chrysomelidos y curculionidos, llegando hasta la descripción visual.. Anexo J

Estos resultados de los muestreos y aislamientos son la etapa inicial de un posible manejo biológico de estas especies tan predominantes a nivel de Colombia.

En estudios realizados por la FAO se ha encontrado que para el manejo de la maleza escoba(*Sida rhombifolia*) en la india se siembra la planta de *cassiaspp.* (Joshi, 1991), la practica consiste en el desyerbe manual de escoba (*Sida rhombifolia*) y la siembra de *cassia* (*c. serícea* o *c.uniflora*), cuya población se eleva notablemente sobre la de escoba(*Sida rhombifolia*). (FAO, 1996.)

En Colombia los casos tratados con royas han dado resultados positivos ya que las royas se caracterizan por la alta especificidad de su parasitismo, su diversidad esporica, la diversidad de sus habitas, y su gran adaptabilidad a las variantes ecológicas, especialmente a la de su huésped. Actuamente se reconocen 120 géneros buenos y unas 5000 especies.(Pardo C 1997).

En Brasil se están haciendo estudios sobre el control de la maleza *Euphorbia heterophylla* L. en cultivos de soya con el hongo patógeno: *Helminthosporium sp.* El hongo está siendo investigado en campo y probablemente será rápidamente utilizado

para aplicaciones a gran escala. Este pudiera aplicarse en tiempo lluvioso, ya que en tiempo seco puede utilizarse la roya con el hongo *Puccinia sp.* (Quintero *et,al*, 2001).

En Colombia la maleza *Euphorbia sp*, ha sido reportada en 2 estudios en el congreso colombiano de control de malezas y fisiología vegetal (1991), lo que puede llegar a ser un inicio para el manejo de esta maleza ya que se podría manejar de la misma forma que en Brasil; Habría que realizar los estudios para mirar en que cultivos se presenta y en que piso térmico y poder iniciar una investigación ya que en esta investigación no se encontro, pero las condiciones de los 1600 msnm son favorables para esta.

Otro estudio realizado en Australia para el manejo de escoba(*Sida rhombifolia*) se ha dado bajo las investigaciones del uso de la polilla perforadora del tallo (*Epiblema strenuana*) lepidóptera: tortricidae ya que el insecto posee un nivel de reproducción relativamente alto en cortos periodos de tiempo y su efectividad ha sido comprobada en las alturas centrales de Queensland (McFadyen.1985), también se ha descrito la función de crisomélidos (*Zygogramma bicolorata*), insectos originarios de Brasil y México, condiciones semejantes a las de Colombia, clima cálido.

Otro estudio demuestra que la utilización del hongo causante de la roya *Puccinia abrupta varpartheniicola*, suspensiones de uredospora de pústulas de 3 semanas de edad se han aplicado sobre follaje de la escoba obteniendo efectividad consiente (Parker, 1989). (FAO, 1996.)

Este estudio coincide con los resultados obtenidos en los aislamiento de la maleza escoba (*Sida rhombifolia*) del agroecosistema de la granja la Esperanza ya que el aislamiento de la posible enfermedad de esta maleza era roya por su aspecto visual y comparación con la literatura, lo que da pautas para seguir contribuyendo con el estudio de esta maleza para llegar a su posible manejo biológico en condiciones agroecológicas de Colombia para los pisos ubicados entre 1550msnm y los 2000msnm..

CONCLUSIONES

En Colombia las familias de arvenses predominantes según los estudios revisados están dentro de la familia de las Asteráceas, este estudio corrobora que las especies con mayor frecuencia pertenecen a esta familia con un 23,64 % de las especies, seguida de la familia de las Poaceas 17,6%.

En la granja La Esperanza se registraron las especies de arvenses: Guasca (*Galinsoga parviflora*), portulaca (*portulaca oleracea*), Escoba (*Sida rhombifolia*), Sonchus (*Emilia Sonchifolia*), Gualola (*Polygonum nepalense*); pasto estrella (*Cynodon plectostachium*); Trebol (*Trifolium pratense*); Comelina (*Camelina sativa*); Cadillo (*Bidens pilosa* L); Bracharia (*Bracharia decunben*); Pasto Jhonson (*Sorghum halepense*); Ipomea (*Ipomea violácea*); Borreria (*Barreria verticilaa*); Desmodio (*Desmodio ovalifolium*); Altamiza (*Ambrosia cumanensis*) Kunth); Golondrina (*Euphrba muculata*). Botón de oro (*Ranunculus acris*).

En la granja La Esperanza predominan arvenses de especies de la familia Asteraceae: Sonchus (*Emilia Sonchifolia*), Cadillo (*Bidens pilosa* L), Guasca (*Galinsoga parviflora*), y Altamiza (*Ambrosia cumanensis*).

Las arvenses más predominantes en la granja La Esperanza fueron Guasca (*Galinsoga parviflora*), Portulaca (*Portulaca oleracea*), Escoba (*Sida rhombifolia*), Sonchus (*Emilia Sonchifolia*), Gualola (*Polygonum nepalense*).

Las malezas Guasca (*Galinsoga parviflora*), Portulaca (*Portulaca oleracea*) fueron las que presentaron la mayor densidad con un promedio de 113 individuos/m² y 32 individuos/m² respectivamente, y mayor frecuencia: Guasca (95%), Portulaca (55%);

siendo estas especie de importancia económica para diferentes sistemas de cultivos en condición de malezas.

La cobertura de la comunidad de arvenses oscilo entre un 20 y 100% en los lotes evaluados.

Las especies Escoba (*Sida rhombifolia*), y Gualola (*Polygonum nepalense*) fueron las que más síntomas de enfermedades registraron, con síntomas de Roya y Antracnosis respectivamente.

Las especies que presentaron una mayor incidencia de los síntomas de las enfermedades: fueron Escoba(*Sida rhombifolia*) (80%) y Gualola (*Polygonum nepalense*) (100%).

La presencia de insectos en las arvenses fue con tendencia a cero, dada las condiciones climáticas de altas temperaturas que oscilaron en los muestreos de (25°C y una Humedad Relativa de 80%, presentándose condiciones muy secas durante el diagnostico. Se registraron insectos del Orden Coleoptera de la familia Chrisomelidae en plantas de Portulaca y Guasca.

Las royas y hongos del genero *Colletotrichum* son los hongos con mayor actividad biocontrol en malezas según reportes de diferentes países a nivel mundial.

La literatura revisada arroja estudios sobre el manejo biológico de la maleza Escoba (*Sida rhombifolia*), por medio del hongo *Puccinia*, en contraste con el diagnóstico realizado en la granja La Esperanza, donde se registraron síntomas de afectación por roya similares a los estudios consultados, lo que genera posibilidades de manejo biológico de esta maleza.

2.5. RECOMENDACIONES

De este estudio se recomienda seleccionar ciertas especies de arvenses y hacer el aislamiento y la captura de los insectos para la identificación y posibles pruebas biológicas.

Realizar pruebas de selectividad de los insectos herbívoros y hongos Fitopatogenos asociados a las arvenses

Desarrollar experimentos de eficacia de los controladores naturales de las arvenses.

Realizar pruebas de patogenicidad y selectividad para la maleza Escoba y Gualola.

Estudiar la ecología de los Crisomélidos (Coleópteras) y tener en cuenta la hora para hacer la toma de los muestreos, ya que en este estudio se tomaron entre las 10 y las 12 horas de día, en las cuales presentaron poca actividad.

2.6. BIBLIOGRAFÍA

Ariza Andrés Carlos, Pedro José Almanza-Merchán:(identificación y clasificación en biotipos de las malezas asociadas al cultivo de palma de aceite) Ciencia y Agricultura Vol. 9 - Nº. 2 Julio a Diciembre 2012, p.87-96 ISSN 0122-8420

Badii, M.H. & J. L. Abreu. 2006^a. Sustentabilidad. Deana, 1(1): 21-36.

Badii, M.H. & J. L. Abreu. 2006b. Meta población, conservación de recursos y sustentabilidad. Deana, 1(1): 37-51.

Badii, M.H. & I. Ruvalcaba. 2006. Fragmentación del hábitat: el primer jinete de Apocalipsis. CalidadAmbiental,XI (2): 8-13.

Badii, M.H., J. Castillo & A. Wong. 2005. Towards sustainability in urban areas. Innovaciones de Negocios, 2(2): 179-200.

Badii, M. H., L. O. Tejada, A. E. Flores, C. E. López& H. Quiróz. 2000^a. Historia, fundamentos e importancia. Pp. 3-17. En: M. H. Badii, A. E. Flores y L. J. Galán (eds.). Fundamentos y Perspectivas de Control Biológico. UANL, Monterrey.

Badii, M. H., A. E. Flores, H. Quiróz, R. Torres & R. Foroughbakhchb. 2000b. Depredación y control biológico. Pp. 53-60. En: M. H.

Badii, A. E. Flores y L. J. Galán (eds.). Fundamentos yPerspectivas de Control Biológico. UANL, Monterrey.

Banda & Banda, 2014. Laguandio del C. Banda Sánchez; Domingo A. Banda Sánchez, 2014 DIVERSIDAD DE ARVENSES EN TRES AGROECOSISTEMAS DE TRES PISOS TÉRMICOS (20, 1.550 Y 2.540 msnm); Montería, Septiembre, 2014.

Blanca G., Cabezudo B., Cueto M., Fernández López C. & Morales Torres C. (eds.). Flora Vascular de Andalucía Oriental. Volumen 2: Ranunculaceae–Polygalaceae. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla. 2009; 185-186.

Bermúdez, 1997. Malezas más comunes en Colombia. Ed. Produmedios, Bogotá, 149 p.

Bremer, K 1994; Asteraceae: cladistics and classification. Tim press, Portland.

Boelcke, O., 1964. Forrajeras. En: Parodi (dir.), Encicl. Argent. Agric. Jard. 2, 2da. Parte: 707-87. Buenos Aires, Acme

Cantuca, S; Quevedo, E; Peña, E y Checa, O. (2001). "Reconocimiento taxonómico de plantas asociadas con la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq) en plantaciones de la zona de Tumaco". Palmas 21(1), 27-37. Colombia.

Cárdenas, J. C. Reyes and J. Doll. 1972. Tropical Weeds. Malezas Tropicales. Vol. 1. Colombiana Agr. Inst. Bogotá, Colombia. 341 pp.

CIAT, 1989 (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1989). Principios básicos para el manejo de las malezas en los cultivos; guía de estudio para ser usada como complemento de la unidad audio tutorial sobre el mismo tema. Contenido Científico: Jerry Dolí; Clemencia Gómez. Producción: Clemencia

Gómez. Cali, Colombia. CIAT 36 p. (Serie: 04SW-01.01)

CORPOICA,2011. (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria), Problemas Fitosanitarios Asociados al Cultivo de Higuierilla en Colombia, Centro de Investigación La Selva Rionegro, Antioquia, Colombia,2011.

Chávez, M. 1987. Poblaciones, biomasa y banco de semillas de arvenses en cultivos de Maíz *Zea mays* L. y frijol *Phaseolus v.*

Cousens R. y Mortimer M. 1995. Dynamics of weed populations. Cambridge University Press. 169-216p.

Einhlling, 1986. Mechanism and mode of action of alleochemicals, en Putnam, A.R. Y Tang C.R. The science of allelopathy : 171-188

Estupiñán, J.A. y A. Fandiño. 1986. Determinación de la época crítica de competencia de malezas en el cultivo de arveja, *Pisumsativum* L. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ). 2003. Manejo integrado de malezas. Bogotá. Fedearroz. 53 p.

Fuentes Cilla L. y Carlos Romero E. (UNA VISION DEL PROBLEMA DE LAS MALEZAS EN COLOMBIA), Agronomía Colombiana. 1991. Volumen 8, Número 2: 364 – 37).

FAO, 1996. (Organización naciones unidas para la agricultura y alimentación), Manejo de malezas para países en desarrollo, estudio de la FAO para la producción y protección vegetal; R, Labrada, J.C. Caseley y C Parker, Roma, 1996.

FAO, 2005, Recomendaciones para el manejo de malezas

Froud-Williams, R., D. Drennan y R. Chancellor. 1983. Influence of cultivation regime on weed flora of arable cropping systems. *J. Appl. Ecol.* 20, 187-197.

Fuentes, C.L.; A. Osorio.; J. Granados y W. Piedrahita. 2006^a. Flora arvense asociada con el cultivo del arroz en el departamento del Tolima-Colombia. Primera Edición. Bayer Cropscience y Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia, 256 p.

Fuentes, C.L.; A. Osorio.; J.C. Granados y W. Piedrahita. 2010. Malezas de los arrozales de América Latina en: Producción Eco-Eficiente del arroz en América Latina. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia, pp. 387- 341.

Fuentes, C. L. 1986. Metodología y técnicas para evaluar las poblaciones de malezas y su efecto en los cultivos. *Revista Comalfi.* 13. 29-50p

García, L. y C. Fernández. 1991. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 348 p.

Gómez, A. y H. Rivera. 1987. Descripción de malezas en plantaciones de café. Federación Nacional de Cafeteros, Centro Nacional de Investigaciones del Café (Cenicafe). pp. 365-367.

González-Andújar, J.L. y G. Hughes. 2000. Complex dynamics in weed populations. *Functional Ecol.* 14(1), 524-526.

Guido Armando Plaza, Diego Nicolás Quintana V., Ligia Stella Aponte y Bernardo Chaves C. *Caracterización de la comunidad de malezas en un sistema de producción*

de rosa bajo invernadero en la Sabana de Bogotá (Agronomía Colombiana 27(3), 385-394, 2009).

Guido A. Plaza 2007. Mónica Pedraza, Reconocimiento y caracterización ecológica de la flora arvense asociada al cultivo de uchuva (Agronomía Colombiana 25 (2), 306-313, 2007

Guiller, P.1984. Community structure and the niche. Chapman and Hall, Nueva York. 176 p.

Heywood, V.H., J.B. Harborne&b.l. turner, 1977. An overture to the Compositae. En: Heywood, Harborne& Turner (eds.), TheBiology and Chemistry of the Compositae, 1: 1-20. London. AcademicPress.

Howes, F.N., 1953. Plantas melíferas. Flora silvestre y cultivada, de valor para la vida del colmenar y la cosecha de miel. Barcelona, Reverté. 326 pp.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA), 1994

Rodríguez del B, 2007, H. C. Arredondo Bernal, TEORÍA Y APLICACIÓN DEL CONTROL BIOLÓGICO, Sociedad Mexicana de Control Biológico, A.C. Mesa Directiva 2005-2007: Presidente: Hugo César Arredondo Bernal.

López Ret.al, 2001. Armando López R. y Juventino García A.(*Puccinia abrupta var. partheniicola*Fungi: Basidiomycota: Uredinales: Pucciniaceae) Instituto de Genética Forestal, Universidad Veracruzana; Num.45Diciembre 2001.

MagdalenaMaría I, C; 1992; EVALUACION DE HONGOS COMO AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO DE ZACATE JOHNSON (*Sorghuin halepense*) .Universidad Autonoma de

Nuevo León; Facultad de Ciencias Biológicas, estudios de posgrado, Monterrey, Mayo de 1992.

Marzocca, A. 1985. Nociones básicas de taxonomía vegetal. IICA, San José, Costa Rica. 263 p.

Marzocca, A., O.J. MÁRSICO & O. DEL PUERTO, 1979. Manual de malezas. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 580 pp.

Medal, J., N. Bustamante. (2007). control biológico de malezas en Latinoamérica. In: Perspectivas y limitaciones para el control biológico de malezas en América Latina, memorias xx congreso venezolano de entomología. San Cristóbal, Venezuela. Universidad nacional experimental del Táchira, 55-60.

Mortimer A.M. 1984. Population ecology and weed science. En: R. Dirzo y J. Sarukhan (Eds.) Perspectives on Plant Population Ecology, pp 363-388. Sinauer Mass.

Núñez, 1997. Juan Ormeño Núñez, (Manejo y control de malezas con plantas alelopáticas centeno); Ingeniero Agrónomo M.Sc. Ph,D, INIA- la platina Chile.

OEHRENS, E, y González S, 1974. Introducción de *Phragmidium*(Schulz) winter como factor biológico de la Zarzamora (*Rubus Consdrictus* lef et M.y *R ulmifolius* schott). Agro sur 2 (1), 30-33.

Ortiz Richar, Jorge Villadiego, Carlos Cardona; 2011; (valoración de los impactos ambientales totales generados por el uso de plaguicidas en actividades ganaderas en el municipio de pamplona - norte de Santander – Colombia) 2011.revista de didáctica ambiental 2011.

Pardo C 1997. "uso potencial de royas (*fungí, uredinales*) como biocontroladoras de malezas en el cultivo de café (*coffea arábica* L.) En Colombia; Víctor Manuel Pardo Cardona; Universidad Nacional sede Medellín; septiembre, 1997.

Pardo C 1998. Víctor Manuel Pardo Cardona; Registro nuevos para flora de uredinales (royas) de Colombia. Revista académica Colombiana de Ciencias Vol. XXII, Numero 84, Septiembre de 1998.

Puentes, B. M. 2003. Flora arvense asociada al cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Tesis de maestría en Ciencias Agrarias. 118 p.

Quintero Rubén S., DR. Fulvio Gioanetto Y MC. Ernesto Cerna (EL CONTROL BIOLÓGICO DE LAS HIERBAS ADVENTICIAS) 2001.

Ragonese, A.E. & V.A. MILANO, 1984. Vegetales y sustancias tóxicas de la Flora Argentina. En: Kugler (dir.), Encicl. Argent. Agric. Jard., 2, fasc. 8-2: 1-413. Buenos Aires, Acme.

Ramírez S. Javier Guillermo, 2014 (DINÁMICA POBLACIONAL DE MALEZAS DEL CULTIVO DE ARROZ EN LAS ZONAS CENTRO, MESETA Y NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA), Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrarias, Bogotá Colombia 2014

REM, (Red de conocimientos en malezas persistentes), Argentina. 2014. <http://www.aapresid.org.ar/wp-content/uploads/2014/09/Incremento-de-costos-por-malezas-Final2-1.pdf>.

Rosario R, et, al .2011 Rosario Redonda-Martínez José Luis Villaseñor-Ríos. FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN, Departamento de Botánica, Instituto de

Biología, UNAM INSTITUTO DE BIOLOGÍA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO 2011.

Van Driesche, (Roy Van Driesche, Richar Reardon M, SModdle, T.D. Center).CONTROL DE PLAGAS Y MALEZAS POR ENEMIGOS NATURALES, theForestHealthTechnology Enterprise Team (FHTET), Noviembre, 2007

SOCOLEN, 1999. Revista Colombia de entomología.

Tapia L, Rita J. Posibilidades de Cultivo y Aprovechamiento de *Portulacaoleracea*L.Escuela Superior d'Agricultura. Barcelona. 1983; Vol 5.

TeBeest D. Watson A, Charudathan R. 1991. Microbial control of Weeds. Chapman and Hall , New York.

Universidad Técnica de Manabí, 2014; v taller latinoamericano en control biológico de malezas universidad técnica de ManabíPortoviejo, ecuador 24-28 noviembre 2014.

Verónica H.C. 2014.Guido Plazas, EVOLUCIÓN DE LAS MALEZAS Y CAMBIO CLIMÁTICO,Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia,XLIV Congreso Anual COMALFI, Monteria Septiembre de 2014.

WAGNER, H., 1977. Pharmaceutical and economic uses of the Compositae.En: Heywood, Harborne& Turner (eds.), The Biology and Chemistry of the Compositae, 1: 411-33. London, Academic Press.

WILKES, G., 1977. Nature crops and wild food plants.Ecologist 7: 312-17

Whittaker, R. 1965. Dormancy and diversity in land plant communities. Science 174, 250-260.

Zamorano Carolina, Holman López y Gustavo Álzate; 2008. Evaluación de la competencia de arvenses en el cultivo de arveja (*Pisumsativum*) en Fusagasugá, Cundinamarca (Colombia), *Agronomía Colombiana* 26(3), 443-450, nov 2008.

ANEXOS

Anexo A. Tabla 1. Especies de arvenses, densidad y frecuencia en la granja La Esperanza.

Espece	Nombre científico	Familia	Muestreo	Densidad (Promedio) (n. de individuos x m2)	Frecuencia (%).
Guaola	<i>Polygonum epalense.</i>	Polygonaceae	primero	0,44	5%
			segundo	4,2	5%
Escoba	<i>Sida rhombifolia</i>	Malvaceae	Primer	3	15%
			Segundo	9,6	10%
Guasca	<i>Galinsoga viflora</i>	Asteraceae	Primer	80,4	85%
			Segundo	113,4	95%
Comelina	<i>Com melina rufipes</i>	Commelinaceae	primero	1.6	No hubo presencia
			Segundo	9	10%
Pasto estrella	<i>Saccharium officinarum</i> L.	Graminea	Primer	15,12	25%
			Segundo	No hubo presencia	No hubo presencia

Trébol	<i>Trifolium pratense</i> L.	Papilionacea	Primer	1	No hubo presencia
			Segundo	6	5%
Cadillo	<i>Bidens pilosa</i>	Asteráceae	Primer	2,4	No hubo presencia
			Segundo	8,8	5%
Bracharia	<i>Urochloa (Brachiaria) decumbens</i>	Poaceae	Primer	30,6	65%
		Gramínea	Segundo	No hubo presencia	No hubo presencia
Pasto johnson	<i>Sorghum halpense</i>	Gramínea	Primer	9,2	20%
			Segundo	No hubo presencia	No hubo presencia
Campanita, baratilla	<i>Ipomea sp</i>	Convolvulaceae	Primer	0,4	No hubo presencia
			Segundo	No hubo presencia	No hubo presencia
Sonchus	<i>Emilia Sonchifolia</i>	Asteráceae	Primer	0,6	No hubo presencia
			Segundo	4,6	20%
Borreria	<i>Borreria laevis</i>	Rubiaceae	Primer	1	No hubo presencia
			Segundo	No hubo presencia	No hubo presencia

Altamisa	<i>Ambrosia peruviana.</i>	Asteráceas	Primer	0,8	No hubo presencia
			Segundo	No hubo presencia	No hubo presencia
Golondrina	<i>Drymaria cordata</i>	Caryophyllaceae	Primer	0,8	No hubo presencia
			Segundo	2,4	No hubo presencia
Desmodio	<i>Desmodium sp</i>	fabácea	Primer	0,6	No hubo presencia
			Segundo	0,4	No hubo presencia
Botón	<i>Ranunculus acris</i>	Ranunculaceae	Primer	No hubo presencia	No hubo presencia
			segundo	4,2	10%
Verdolaga	<i>Portulacaole racea</i>	Portulacaceae	Primer	10	30%
			Segundo	31,8	55%

Anexo B. Tabla. 2 Tabulación de la densidad por malezas en la granja la esperanza (por muestreo).

especie	cantidad	Promedio Primer muestreo	Promedio Segundo muestreo
guasca	402	80,4	113,4
verdolaga	50	10	31,8
pasto estrella	76	15,2	0
escoba	15	3	9,6
trebol	5	1	6
comelina	8	1,6	9

cadillo	12	2,4	8,8
bracharia	153	30,6	0
pasto			0
johnson	46	9,2	
ipomea	2	0,4	0
sonchus	3	0,6	4,6
borreria	5	1	0
desmodio	3	0,6	0,4
gualola	2	0,4	4,2
altamiza	4	0,8	0
golondrina	4	0,8	2,4

Anexo C Tabla.3. Relación de la cobertura arvense en la granja la esperanza primer y segundo muestreo.

muestra	%cobertura
1	80
2	50
3	70
4	70
5	50
6	80
7	40
8	80

9	40
10	100
11	90
12	70
13	100
14	60
15	80
16	70
17	60
18	70
19	70
20	70

muestra	%cobertura
1	30
2	20
3	30
4	70
5	70
6	50
7	30
8	60
9	80
10	60
11	60
12	20
13	20
14	80
15	60
16	60
17	60
18	60
19	60
20	70

Anexo E Tabla 4. Relación de los muestreos por especie

Fecha	Plantas evaluadas/ especie	Especies
23 junio	50	guasca (<i>Galinsogaparviflora</i>), verdolaga (<i>Portulacaoleracea</i>), escoba (<i>Sida rhombifolia</i>), sonchus(<i>Emilia Sonchifolia</i>), gualola(<i>Polygonu mnepalense</i>)
2julio	50	guasca (<i>Galinsogaparviflora</i>), verdolaga (<i>Portulacaoleracea</i>), escoba (<i>Sida rhombifolia</i>), sonchus(<i>Emilia Sonchifolia</i>), gualola(<i>Polygonu mnepalense</i>)
13 julio	50	guasca (<i>Galinsogaparviflora</i>), verdolaga

		(<i>Portulacaolerace</i> <i>a</i>), escoba(<i>Sida</i> <i>rhombofolia</i>), sonchus(<i>Emilia</i> <i>Sonchifolia</i>), gualola(<i>Polygonu</i> <i>mnepalense</i>)
29 julio	50	guasca (<i>Galinsogaparvifl</i> <i>ora</i>), verdolaga (<i>Portulacaolerace</i> <i>a</i>), escoba (<i>Sida</i> <i>rhombofolia</i>), sonchus(<i>Emilia</i> <i>Sonchifolia</i>), gualola(<i>Polygonu</i> <i>mnepalense</i>)
6 agosto	50	guasca(<i>Galinsog</i> <i>aparviflora</i>), verdolaga (<i>Portulacaolerace</i> <i>a</i>), escoba (<i>Sida</i> <i>rhombofolia</i>), sonchus(<i>Emilia</i> <i>Sonchifolia</i>), gualola(<i>Polygonu</i> <i>mnepalense</i>)
17 septiembre	50	gualola(<i>Polygonu</i> <i>mnepalense</i>)

		escoba (<i>Sida rhombifolia</i>)
--	--	------------------------------------

Anexo D. Tabla 5. Frecuencia de las especies de malezas en la granja la esperanza en 2 muestreos.

especie SP	frecuencia % primer muestreo	frecuencia % segundo muestreo
verdolaga	30	55
guasca	85	95
Sanchos	0	20
gaulola	5	5
escoba	15	10
pasto estrella	25	0
cadillo	0	10
Botón	0	10
trebol	0	5
bracharia	65	0
Comelina	0	10
pasto johnson	20	0

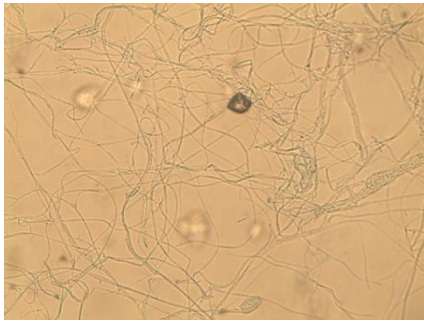
Anexo E Tabla 6. Porcentaje de la incidencia por muestreo por especie.

fecha	Plantas evaluadas/especie	Especies	%incidencia
23 junio	50	Sonchus	$10/50 \times 100 = 20\%$
		Gualola	$40/50 \times 100 = 80\%$
		Guasca	$30/50 \times 100 = 60\%$
		portulaca	$10/50 \times 100 = 20\%$
		Escoba	$10/50 \times 100 = 20\%$
2 julio	50	Sonchus	$10/50 \times 100 = 20\%$
		Gualola	$40/50 \times 100 = 80\%$
		Guasca	$20/50 \times 100 = 40\%$

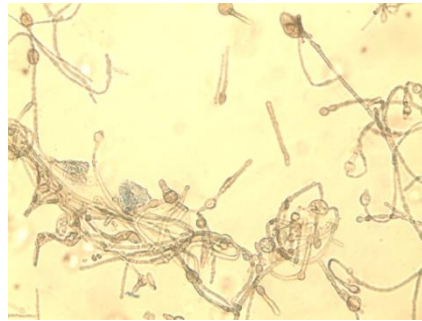
		portulaca	$10/50 \times 100 =$ 20% <hr/>
		Escoba	$10/50 \times 100 =$ 20%
13 julio	50	Sonchus	$15/50 \times 100 =$ 30% <hr/>
		Gualola	$45/50 \times 100 =$ 90% <hr/>
		Guasca	$10/50 \times 100 =$ 20%
		portulaca	$5/50 \times 100 =$ 10% <hr/>
		Escoba	$8/50 \times 100 =$ 16%
29 julio	50	Sonchus	$10/50 \times 100 =$ 20% <hr/>
		Gualola	$50/50 \times 100 =$ 100% <hr/>
		Guasca	$25/50 \times 100 =$ 50% <hr/>

		portulaca <hr/>	$1/50 \times 100 =$ 2%
		Escoba	$35/50 \times 100 =$ 70%
6 agosto	50	Sonchus <hr/>	$10/50 \times 100 =$ 20%
		Gualola <hr/>	$50/50 \times 100 =$ 100%
		Guasca <hr/>	$30/50 \times 100 =$ 60%
		portulaca <hr/>	$3/50 \times 100 =$ 6%
		Escoba	$40/50 \times 100 =$ 80%
17 de septiembre	50	Escoba <hr/>	$40/50 \times 100 =$ 80%
		Gualola	$40/50 \times 100 =$ 80%

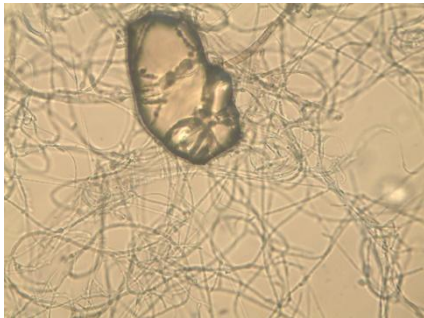
ANXO G: Fotografías del asilamiento de las especies representativa de la granja la esperanza, en el laboratorio.



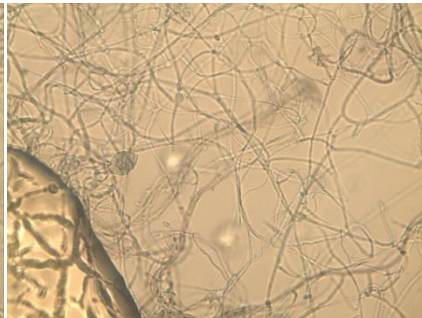
Guasca 1. Muestra.1



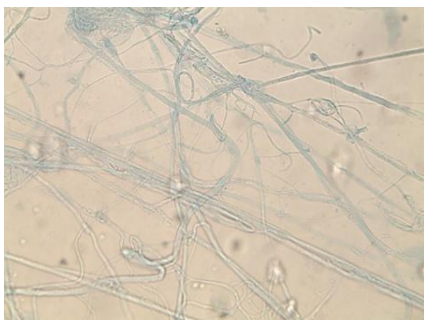
Guasca 2. Muestra 2



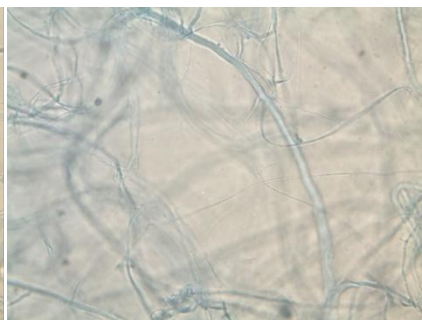
Portulaca 1. Muestra 1.



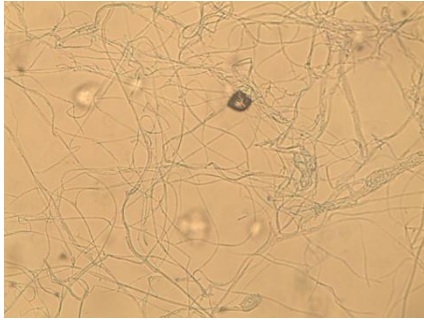
Portulaca 2, Muestra 2.



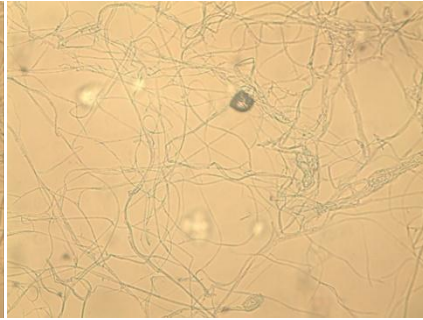
Gualola 1. Muestra 1.



Gualola 2. Muestra 2.



Escobo 1. Muestra 1.



Escobo 2. Muestra 2.



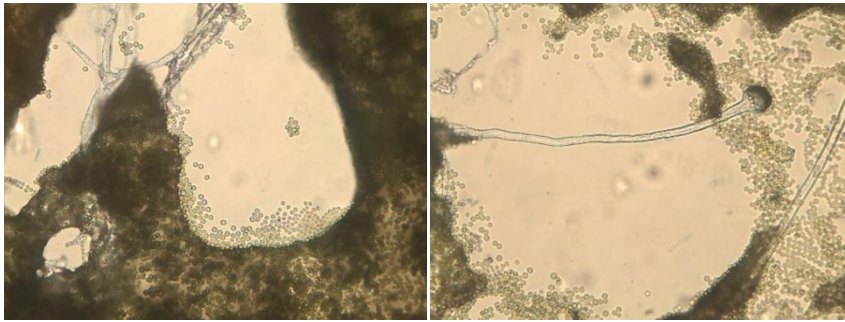
Escobo 3. Muestra 3.



Escobo 4. Muestra 4



Escobo 5. Muestra 5.



Sanchos 1. Muestra 1

Sanchos 2. Muestra 2.

ANEXO H. Muestras por especie.



Muestras extraídas granja finca la esperanza.



Muestras extraídas granja finca la esperanza.



Muestras extraídas granja finca la esperanza.

ANEXO I: RESULTADOS AISLAMIENTOS PDA.

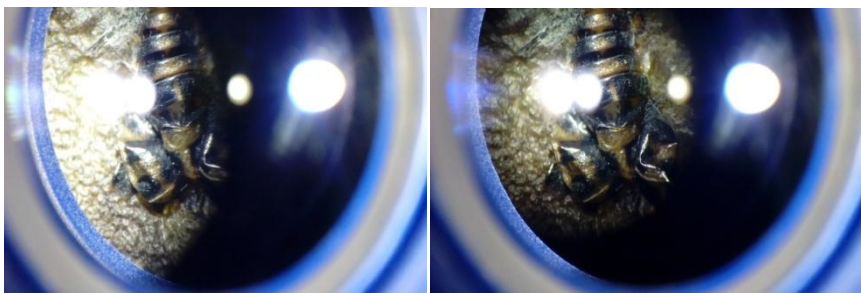


Resultados aislamientos en medio de PDA.



Resultados aislamientos en medio de PDA.

ANEXOJ: RESULTADOS TOMA DE MUESTRA INSECTOS



Presencia de insecto.



Presencia de insecto.



Presencia de insecto, en muestra de Escobo.



ANEXO G: Presencia de insecto encontrado en muestra de Gualola.



Presencia de insecto, en Guasca.