

**Caracterización de la Flora Arvense Asociada a Plantas Pratenses en la Granja  
Experimental Villa Marina, Municipio de Pamplonita Departamento Norte de Santander**

Jorge Estiven Rincón Callejas

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Ingeniero Agrónomo

Director:

I A PhD Enrique Quevedo García

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Programa de Ingeniería Agronómica

Departamento de Agronomía

Pamplona

2020

## **Agradecimiento**

Deseo expresar mi gratitud a todas aquellas personas e instituciones que de algún modo han contribuido a la realización de este trabajo de grado. A la Universidad de Pamplona, a la Facultad de Ciencias Agrarias Departamento de Agronomía.

Mi eterno agradecimiento a mi director de Tesis, el Dr. Enrique Quevedo García, y dirección del el Herbario Catatumbo-Sarare, dirigido por el profesor Roberto Sánchez, cuya labor ha sido fundamental en la recolección de muestras, por todo el apoyo brindado desde un inicio para hacer realidad mi objetivo de ser Ingeniero; por su infinita paciencia durante la realización de este trabajo, por preocuparse por mi situación personal y por todo el apoyo durante este tiempo, ¡UN MILLON DE GRACIAS!

A mis profesores académicos, por haberme acogido de la manera que lo hicieron en sus instituciones respectivas. A todos los compañeros, profesores, amigos y demás conocidos de la Universidad de Pamplona. A toda mi familia, compañeros, profesores, amigos y demás conocidos de Colombia, Venezuela y mis más sinceros agradecimientos a Nallely Katherine Mora Contreras y a su familia.

## Dedicatoria

*A mi señora madre Aida Ruth Callejas Cárdenas y  
mi señor padre Eliécer Rincón, a Glenny Fabricio, Jeison  
Dimitri Rincón Callejas mis queridos hermanos y todos  
aquellos que creyeron en mí.*

## Tabla de Contenido

1. Planteamiento del Problema.....	2
2. Justificación.....	4
3. Delimitación.....	5
4. Objetivos .....	6
4.1 Objetivo General .....	6
4.2 Objetivos Específicos.....	6
5. Marco de Referencia .....	7
5.1 Antecedentes .....	7
<u>5.2 Marco Contextual.....</u>	9
5.3.1 <i>Definición de Arvenses</i> .....	11
5.3.2 <i>Definición de Pratenses</i> .....	11
5.3.3. <i>Características de las Pratenses</i> .....	12
5.3.5 <i>Clasificación de las Arvenses</i> .....	14
5.3.6 <i>Evolución de las Arvenses</i> .....	14
5.3.7 <i>Índice de Valor de Importancia (IVI)</i> .....	18
5.4 Marco Legal .....	18
6. Metodología .....	20

6.1 Recolección y Tratamiento al Material Vegetal.....	20
6.2 Material de Laboratorio.....	20
6.3 Descripción del Lote .....	20
6.4 Premuestreo .....	21
6.5 Estratificación .....	22
6.6 Sistema de Muestreo .....	23
6.7 Determinación de Índices.....	26
7. Resultados .....	28
<u>7.1</u> Porcentaje de la Familia sin Diferenciación de Estratos .....	28
7.2 Porcentaje de las especies sin diferenciación de estratos.....	31
7.3 Porcentaje de las familias con diferenciación de estrato 1° .....	32
7.5 Porcentaje de las familias con diferenciación de estrato 3° .....	35
7.6 Porcentaje del índice de valor de importancia entre especies con diferenciación de estrato 1° .....	36
7.7 Porcentaje de índice de relación entre especies con diferenciación de estrato 1°.....	37
7.8 Porcentaje del índice de valor de importancia entre especies con diferenciación de estrato 2° .....	38
7.9 Porcentaje del índice de relación entre especies con diferenciación de estrato 2°.....	39
7.10 Porcentaje del índice de valor de importancia entre especies con diferenciación de estrato 3° .....	40

7.11 Porcentaje del índice de valor de importancia entre especies con diferenciación de estratos 3° .....	41
7.12 Resultado de los diferentes índices del programa past 217 .....	42
8. Conclusiones .....	46
9. Recomendaciones.....	47
Referencias .....	48

**Lista de Tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. <i>Las malezas más importantes del mundo.</i> .....	11
Tabla 2. <i>Criterios de evaluación del riesgo de que una planta se comporte como malez.....</i>	13
Tabla 3. <i>Número de puntos de muestreo.....</i>	19
Tabla 4. <i>Evaluación del riesgo Maleza de una planta.....</i>	20
Tabla 5. <i>Resumen de los valores de riesgo de cada una de las especies.....</i>	21
Tabla 6. <i>Resultado de los diferentes índices del programa past 217 .....</i>	37
Tabla 7. <i>Reconocimiento de las especies de flora arvense por potreros diferenciado por estratos .....</i>	38

## Lista de Figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Topografía y alturas.....	29
Figura 2. Sistemas de evaluación de riesgo-maleza clave por los Drs. Dane Panetta y Peter Williams.....	33
Figura 3. Porcentaje de familias de arvenses .....	37
Figura 4. Porcentaje de las especies sin diferenciación de estratos .....	38
Figura 5. Familias 1° de la parcelas 1-3.....	40
Figura 6. Familias 2° parcelas 4-5 .....	41
Figura 7. Familias 3° parcelas 6-7 .....	42
Figura 8. IVI de especies estrato 1 .....	43
Figura 9. Índice de relación de especies estrato 1 .....	44
Figura 10. IVI de especies de estrato 2° .....	45
Figura 11. Índice de relación de especies estrato 2.....	46
Figura 12. IVI de especies de estrato 3° .....	47
Figura 13. Índice de relación especies de estrato 3° .....	48
Figura 14. Diagrama de venn del reconocimiento de las especies de flora arvense por potreros diferenciado por estratos.....	51

**Listado de Anexos**

	<b>Pág.</b>
Anexo A. <i>Pseudelephantopus spicatus</i> foto propia potrero de granja experimental Villa Marin.	56
Anexo B. <i>Lantana camara</i> foto propia potrero de granja experimental Villa Marina.....	57
Anexo C. <i>Pseudelephantopus spicatus</i> foto propia potrero de granja experimental Villa Marin	58
Anexo D. <i>Mimosa púdica</i> foto propia potrero de granja experimental Villa Marina.....	59
Anexo E. <i>Sida acuta</i> foto propia potrero de granja experimental Villa Marina .....	60
Anexo F. <i>Caryodaphnopsis sp</i> foto propia potrero de granja experimental Villa Marina .....	61

## Introducción

Con el objetivo de caracterizar la flora arvense asociada al cultivo de plantas prateses en la finca situada el municipio de Pamplonita Granja Experimental Villa Marina, en el presente proyecto se realizó un muestreo en siete (7) parcelas diferentes, en las cuales se hizo el registro de datos de las especies de flora arvense que se encuentran asociadas a las plantas en la Granja Experimental Villa Marina.

Se determinó las familias, géneros y especies de la situación altitudinal de cada uno de los lotes del muestreado, todo esto para establecer la frecuencia, densidad, cobertura, IVI (índice de valor de importancia), importancia de índices de diversidad y equidad en la que se encuentran cada una de estas especies arvenses (Campo & Duval, 2014; Gamboa & Jürgen, 1997).

Algunos autores, mencionan que las arvenses son especies vegetales, que conviven con los cultivos económicos y su manejo es considerado como la actividad de selección y conservación de coberturas nobles, que evitan la competencia interespecífica durante su período crítico (Blanco, 2016; Menalled, 2010).

Por lo anterior al día de hoy las arvenses han ganado espacio en los sistemas de cultivos, a través de una agricultura convencional, se considera que la presencia de diferentes especies de arvenses dentro de los cultivos, tiene gran impacto en la composición e interacciones de la entomofauna del cultivo, debido a que los depredadores y parasitoides son más efectivos en los hábitats complejos (Betancourt et al., 2019; García & Fernández, 1991).

Con este trabajo pretendió realizar un aporte del gran número de plantas que crecen en los campos agrícolas, los pastos, los forestales y otros sitios los cuales está aprovechando los seres humanos específicamente en el municipio de Pamplonita Granja Experimental Villa Marina (Ayora & Palacios, 2019).

## **1. Planteamiento del Problema**

En la agricultura como en las ciencias agrarias la flora arvense, comúnmente conocida como mala hierba, son tipos de plantas que pueden proliferar fácilmente en diferentes tipos de hábitat sobre todo por su alta capacidad de adaptación al medio, es por eso que son bastante discriminadas por los agricultores. Pero este desprecio hacia las malas hierbas tiene su fundamento en cuanto a la interferencia con los principales factores de crecimiento y desarrollo que son indispensables en los cultivos (Pinilla, 2002; Rubio et al., 2016).

En las últimas décadas se ha demostrado que es esencial el conocimiento y la caracterización taxonómica de las especies de flora arvense más comunes dependiendo de su preferencia altitudinal para poder llevar a cabo el mejor manejo de los cultivos y de las plagas que pueden, generalmente traen consigo las floras arvenses (Heap, 2016; Mortimer, 1990).

No obstante, el nivel de pérdida, depende no solo del grado de infestación (número de plantas por unidad de área), si no también, de la composición de la vegetación (número de especies) asociada al cultivo (Moradi et al., 2018; Zoschke & Quadranti, 2002).

Sin duda alguna, la disponibilidad de información oportuna sobre la caracterización de la flora arvense sea un factor determinante para hacer que se tome conciencia de los efectos benéficos como perjudiciales en el ambiente como en la agricultura y su impacto en lo económico, social y ecológico.

### **1.1 Descripción del Problema**

En este trabajo se buscó caracterizar la flora arvense asociada a plantas pratenses en la Granja Experimental Villa Marina en Pamplonita, en el departamento de Norte de Santander. Debido a que se hace necesario ya que no hay otros trabajos de carácter académico que tengan esta información en la región y entendiéndose que la zona de la Granja Experimental Villa

Marina posee variedad de climas, se hace necesario el estudio de los arvenses, puesto que, a pesar de ser llamados comúnmente “mala hierba” y ser subvalorados para la agricultura pueden contribuir en gran manera a esta, siendo las malezas como especies eco eficientes lo cual quiere decir que cada día ganan más terreno e invaden más cultivos.

Por esta razón, se hace necesario que se tenga información para realizar mejoras en los manejos de las floras arvenses en la Granja Experimental Villa Marina, teniendo en cuenta las especies de floras que se asocian según las condiciones climáticas y geográficas, factores que son determinantes en la producción de las plantas pratenses, para que sea más eficiente y de mejor calidad (Ayora & Palacios, 2019; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2019).

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto se plantea el siguiente interrogante de investigación:

¿Cómo caracterizar la flora arvense asociada a plantas pratenses la Granja Experimental Villa Marina utilizando indicador de la importancia fitosociológica de las especies arvenses en el año 2019, Pamplonita en el departamento de Norte de Santander?

## 2. Justificación

El manejo de arvenses que se realizó en el municipio de Pamplonita es empírico, ya sea por el propietario del cultivo, su administrador, en algunos casos ayudado por tecnólogos o ingenieros agrónomos que brindan asistencia técnica por casas comerciales. Hasta el momento no se tiene conocimiento de una investigación para la determinación taxonómica de las especies presentes en esta localidad (Caseley et al., 1996; FAO, 2019).

La falta de investigación en el área de manejo de arvenses para la provincia de Pamplona presenta una problemática que se ve reflejada en el rendimiento del cultivo. Lo que se desea realizar en el municipio de Pamplonita es una investigación del tipo mixta; este tipo de investigaciones son aquellas que combinan en una misma investigación las miradas cuantitativas y cualitativas en vistas de la realización de la fase empírica del estudio con la finalidad de asegurar una vigilancia investigativa y una coherencia epistemológica (Moscoso, 2017).

Por lo tanto esta investigación es cuantitativa al desarrollar la frecuencia de arvenses, densidad, IVI (índice de valor de importancia), índice de diversidad y equidad, tipo de especies de flora arvense y el índice de importancia (Berry & Weitzman, 2007; Campo & Duval, 2014).

De igual manera es cualitativa al determinar las arvenses presentes y que tanto el investigador como el agricultor tengan conocimiento de las especies a la hora de trabajar en sus cultivos. Así mismo, la generación de nuevo conocimiento caracterizará la población de arvenses a través del cálculo de la frecuencia por especie (Caseley et al., 1996; FAO, 2019).

### 3. Delimitación

El presente trabajo se realizó con el objetivo de generar conocimiento frente a la ausencia de investigación que presenta el municipio de Pamplonita Granja Experimental Villa Marina, con la finalidad de ayudar a formar parte de un manejo de arvenses efectivos, para formar un rendimiento agronómico eficiente y una disminución en costos de producción.

El trabajo que se desarrolló es de carácter científico y está dirigido principalmente al sector productivo del municipio de Pamplonita, para que al determinar las especies se pueda cumplir con un adecuado manejo de arvenses y un control eficaz; también para la parte académica como son las universidades y la facultad de ciencias agrarias, finalmente para los investigadores que deseen profundizar en esta área.

El desarrollo del estudio se llevó a cabo en los potreros de alimentación de los animales bovino y cría de cerdo los cuales se tomó un total de siete (7) potreros tres (3) en la parte baja dos (2) en la parte media y dos (2) en la parte superior.

Los tres (3) potreros de la parte baja son limitados desde los potreros inferiores de manera que van desde la conejera hasta la quebrada de la tigre de forma lateral de la carretera de Cúcuta hasta el camino interno forma inferior y superior. Los dos (2) potreros del medio van lateralmente desde los potreros de las cabras, alimentación, y corral hasta la quebrada de la tigre de forma inferior con el camino interno y superior con los potreros de la parte alta tomando la laguna.

Los dos (2) potreros de la parte alta se encontraban limitados desde los potreros de forma inferiores que van desde los del cafetal y superior con el bosque de forma lateral de la quebrada de la tigre hasta el desagüe de la cancha de tenis (Jaimes, 2018).

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo General**

Caracterizar la flora arvense asociada a plantas pratenses en la Granja Experimental Villa Marina en Pamplonita, en el departamento de Norte de Santander.

### **4.2 Objetivos Específicos**

- Realizar el reconocimiento de las familias y géneros dónde se concentran la mayoría de especies de flora arvense asociada con los potreros y sus pratenses en la Granja Experimental Villa Marina en Pamplonita, en el departamento de Norte de Santander.
- Identificar las especies de flora arvense que se encuentran en mayor porcentaje usando índices fitosociológicos como son frecuencia, densidad, cobertura, calcular el índice de valor de importancia, el índice de relación y equidad en la Granja Experimental Villa Marina en la provincia de Pamplona, departamento de Norte de Santander
- Registrar las especies de flora arvense por los diferentes estratos de altura en la Granja Experimental Villa Marina en Pamplonita, en el departamento de Norte de Santander.

## 5. Marco de Referencia

### 5.1 Antecedentes

En la producción de espinaca, las arvenses asociadas al cultivo que reportan LeStrange en 2006 en California (Estados Unidos) son: *Urtica urens* (L.) como de otras hortalizas, la principal limitante es el manejo de plagas, enfermedades y arvenses. Dentro de este grupo, los productores consideran menos importantes las arvenses, ya que los daños no se observan fácilmente; sin embargo, en términos biológicos afectan directa o indirectamente los cultivos. En forma directa perjudican el rendimiento, lo cual se conoce como interferencia, y de forma indirecta pueden ser hospederas de plagas y enfermedades que inciden negativamente en la sanidad (Heap, 2016). Debido a la competencia establecida entre las poblaciones de arvenses y el cultivo, este último no expresa todo su potencial genético, no alcanza un rendimiento óptimo y la calidad nutricional tiende a ser baja (Labrada 1997; Rodríguez, 2015).

En la Granja Experimental Villa Marina del municipio de Pamplonita, los estudiantes: Óscar Madrid y Diego Monsalve, donde realizaron una clasificación de las arvenses dividiendo un rango longitudinal comprendido entre los 1100- 1900 m.s.n.m, tomando cuatro (4) rangos longitudinales, realizando 10 lanzamientos aleatorios con cuadrados de 5x5m, siendo esta una investigación cualitativa al ser el objetivo de la investigación describir y brindar un manual de arvenses que sirviera de ayuda al agricultor (Madrid & Monsalve, 2019).

A su vez, en Norte de Santander, El Zulia se desarrolló un trabajo de descripción de malezas que compiten con el cultivo de arroz, este estudio se realizó durante el año 2018, donde se tuvo como objetivo la identificación taxonómica, descripción del desarrollo morfológico, descripción fenotípica y observaciones de comportamiento en sus etapas de desarrollo, así como la competencia con de cultivo y sus hábitos de crecimiento.

Identificándose en el estudio antes mencionado tres malezas importantes que interfieren en la producción del arroz: *Erigeron sp.* Cronquist, se menciona comúnmente como hierba carnicera o algodoncillo, *Sagittaria guayanensis* comúnmente conocida como flecha o jacinto de agua, es reciente su aparición dentro de las áreas cultivadas con arroz en el distrito de riego del río Zulia. Aparece hacia el año 2015 en las zonas de Restauración como plantas esporádicas, se extiende a otras zonas del distrito de riego y *Pontederia sp* es una especie comúnmente llamada jacinto blanco de agua, es una hierba anual o perenne; de ambientes inundados. En la zona arroceras se encuentra por lo general asociado a ambientes donde los suelos tienen alta retención de humedad (Medina, 2018).

Así mismo, en Fusagasugá, Cundinamarca, se realizó un ensayo experimental con el título Evaluación de la competencia de arvenses en el cultivo de arveja *Pisum sativum* (L.), con el objetivo de evaluar la competencia de arvenses y el efecto que tienen sobre el cultivo de arveja variedad Santa Isabel bajo un tutorado y una densidad de siembra de 133.333 plantas/ha. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 6 períodos libres de arvenses; se determinó el porcentaje de cobertura que fue mayor para las plantas de la clase Magnoliopsidae (L.), la cual presentó el mayor número de especies identificadas con un total de 20, por otra parte, la familia Poaceae (L.), obtuvo cuatro (4) especies y la familia Cyperaceae (L.) una (1) especie (Zamorano et al., 2016).

Otro estudio adelantado en el departamento del Tolima por Ramírez (2014), bajo el título de Dinámica poblacional de malezas del cultivo de arroz en las zonas centro, meseta y norte del departamento del Tolima, en el cual se muestrearon 96 hectáreas que representaban el 1% del área total sembrada. El muestreo se realizó con un cuadro de 20 x 20 cm, después de cada aplicación post emergente el resultado evidenciado en el índice de valor de importancia (IVI)

demostrando que las 5 arvenses principales en el departamento son: *Echinochloa colona* (L.) Link, *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel, *Cyperus iria* (L.), *Ischaemum rugosum* Salisb y *Murdannia nudiflora* (L.).

A nivel nacional se han realizado varios estudios como en el departamento del Meta Colombia por Puentes y Castro (2017), bajo el título de Malezas asociadas a los cultivos de cítricos, guayaba, maracuyá y piña, con el fin de conocer la composición florística que se presenta en dichos cultivos. En el estudio anterior se tomó el 1% de las fincas productoras que fueron ocho (8) y se realizó el respectivo muestreo, su posterior clasificación con el sistema APG III. Los resultados obtenidos mostraron plantas de las cuales la mayoría eran dicotiledóneas con 34 familias, 80 géneros y 102 especies. Las familias con mayor riqueza fueron Poaceae (L.) con 18 especies, Asteraceae (L.) con 17 especies y Cyperaceae (L.) con 10 especies.

## **5.2 Marco Contextual**

Este trabajo se desarrolló en La Granja Experimental Villa Marina la cual se encuentra ubicada en la fracción de Matajira, jurisdicción Municipal de Pamplonita, ubicada en el kilómetro 49 sobre la vía Pamplona- Cúcuta.

La altura es de 1100 metros (parte baja), y de 1800 en la parte alta (bella vista), esta zona cuenta con una extensión de 440 hectáreas, su temperatura promedio es de 20°C y su topografía es de pendiente húmeda, con una precipitación de 1400 mm, anual.

Esta granja cuenta con varios programas agropecuarios entre ellos el cultivo de maíz, el cual es ofrecido tanto para la alimentación humana como para los animales que se encuentran en la granja, otro de los productos importantes que se produce en este lugar es el café que se ha hecho competitivo a nivel nacional e internacional; de igual forma las instalaciones de la Granja Experimental Villa Marina están adecuadas para la producción de abonos sólidos orgánicos a

base de conejaza, caprinaza, y gallinaza simple y compuesta de igual manera de fertilizantes líquidos.

De igual manera, la floricultura es importante en la Granja Experimental Villa Marina para el fortalecimiento de la biodiversidad de la región.

En cuanto a especies La Granja Experimental Villa Marina cuenta con cuatro tipos de ganado: bufalino, caprino, bovino, porcino, de igual manera el desarrollo de la avicultura, paicultura, lombricultura y cunicultura (Dirección de Interacción Social de Universidad de Pamplona, 2018).

Por su parte, el municipio de Pamplonita donde se encuentra ubicada la Granja Experimental Villa Marina se encuentra ubicado en la región Sur - Occidental del departamento de Norte de Santander. En las coordenadas: Longitud  $72^{\circ} 39'$  y una latitud de  $7^{\circ} 26'$ . El casco urbano presenta una altura de 1.750 m.s.n.m; una temperatura promedio entre los 10 y los  $22^{\circ}\text{C}$  (Jaimes, 2018).

El principal sector económico del municipio es la agricultura y el área pecuaria debido a la inclinación agropecuaria de sus habitantes. De igual forma presenta otras actividades como la minería, forestales y turismo. El sector económico agrícola está compuesto por cultivos como café asociado con cítricos y plátano, frutales, fresa y a menor escala hortalizas como habichuela, frijol y en zonas cálidas caña de azúcar y yuca de igual forma pequeñas producciones de papa criolla y brevas. La mayoría de estos cultivos presentan un bajo rendimiento agronómico debido a la baja o casi nula tecnificación de los cultivos, y a la escasa capacitación técnica, esto se une a el mal manejo de plagas y arvenses debido al desconocimiento de las propiedades agroecológicas del suelo (FAO, 2019).

### 5.3. Marco Teórico

#### 5.3.1 Definición de Arvenses

El término maleza ha sido reevaluado y actualmente es sustituido por el de arvense (del latín *arvensis*, proveniente de la raíz *arvum* que quiere decir campo agrícola) y se refiere a la vegetación que invade los cultivos y prados artificiales sin discriminarlas como buenas o malas (Gómez & Rivera, 1995; Peraza & Orozco, 2018).

#### 5.3.2 Definición de Pratenses

Según la real academia de la lengua RAE La flora pratense y forrajera está constituida por todas aquellas especies cuyas partes vegetativas o bien la planta entera, son susceptibles de ser utilizadas como alimento por el ganado (Ferrer et al., 2001).

distingue dentro de los pastos cultivados las praderas y los cultivos monófitos (o de mezcla sencilla). Las praderas son cultivos forrajeros de dos o más especies de gramíneas y leguminosas que se aprovechan mediante siega o pastoreo en diferentes momentos de su ciclo. Los cultivos monófitos están constituidos básicamente por una única especie que se aprovecha preferentemente mediante siega y, frecuentemente, al final de su ciclo.

Una de las maneras de identificar especies arvenses con potencial forrajera es mediante la observación de las preferencias de los animales en pastoreo o ramoneando. Trabajando con cabras en un bosque del trópico húmedo se encontró que, de ochenta cuatro (84) especies consumidas por lo menos una vez, nueve (9) de ellas representaron el 54% del total de bocados de los animales.

La especie *Panicum maximum* (Jacq.) presenta una frecuencia de consumo del 6,7 % de materia seca; del 22,6%, de proteína cruda del 16,9% y un alto nivel de digestibilidad *in vitro* de la materia seca del 54% (Benavides, 2013).

La especie arvense *Lantana camara* (L.) nativa del Centro-Sur de América, tiene propiedades tóxicas para el ganado y una de las especies más invasoras del mundo. *L. camara* se distinguieron tres fases florales por cambio de color: amarilla, naranja (Carrere, 2006).

### **5.3.3. Características de las Pratenses**

Así mismo, las plantas componentes de las pasturas denominadas por Voisin “plantas pratenses”, en especial las gramíneas y leguminosas, presentan particularidades anatómicas y fisiológicas no encontradas en ningún otro grupo vegetal conocido. Son capaces de rebrotar después de cada corte, varias veces durante el mismo año, Cuando son cosechadas a fondo les queda a esas plantas muy poco de la parte aérea original para que produzca la fotosíntesis. Así mismo, la planta rebrota y forma inicialmente la parte verde que intercepta la luz solar, para de ahí en adelante proceder a la fotosíntesis, la reacción básica de la vida. Ese rebrote inicial se produce siempre a expensas de sustancias orgánicas de reserva almacenadas en las raíces y en las partes aéreas más bajas próximas al nivel del suelo (Agroinvis, 2020).

### **5.3.4 Características de las Arvenses**

Las arvenses nunca se presentan en forma de poblaciones uniespecíficas, lo normal es que se encuentren como poblaciones mixtas de varias especies, habitualmente de 10 a 30 en cultivos anuales y de 50 a 100 en cultivos leñosos. El conjunto de todas estas poblaciones que coexisten en cierto lugar es la denomina comunidad de malezas (García & Fernández, 1991).

Cada tipo de cultivo desarrolla su propia flora de plantas arvenses, dependiendo de las características propias de su hábitat. Dicho hábitat está en gran parte definido por la fenología o época de siembra del cultivo, con las condiciones climáticas y edáficas en que se desarrolla el mismo. En general cuanto más frecuente es el laboreo del terreno, mayor es el porcentaje de especies anuales que se presentan (García & Fernández, 1991; FAO, 2019).

El espectro de malezas y las especies dominantes, varían según la localización y los sistemas de producción, por ejemplo, en las Américas, *Echinochloa spp* (BEUVE) y el arroz maleza *O. sativa* (L) son las más problemáticas y predominantes (Singh et al., 2017).

El comportamiento de la flora indeseable a diferencia de otras plagas, las plantas indeseables casi siempre aparecen en un complejo mixto de especies que permanecen en equilibrio hasta que el ecosistema es afectado por prácticas de labranza u otras medidas agronómicas. La alteración de la flora natural conduce a la eliminación de unas especies y la predominancia de otras, que son resistentes o adaptadas a las medidas de control usadas.

Por esto la evaluación sistemática de la población de malezas se hace indispensable en las áreas de cultivo como guía de las medidas de control a desarrollar (Caseley et al., 1996; FAO, 2019).

El estudio de la flora arvense se ha extendido de forma sustancial para cubrir dos objetivos principales, el primero para asegurar el incremento de la producción agrícola, ya que el nivel productivo se ve comprometido por las malezas que atraen enfermedades, otras plagas y demás. En segundo lugar, para la mejora en el manejo de plagas, puesto que en la práctica de desyerbe manual o con azadón se invierte cerca del 40% del tiempo laboral de los pequeños agricultores en los países de menos desarrollo (Gianelli & Diez, 2016; Labrada, 1997).

### **5.3.5 Clasificación de las Arvenses**

De las casi 250.000 especies ubicadas en las Angiospermas, descritas mundialmente, se sabe que, alrededor de unas 30.000 se catalogan como malezas, comprendidas principalmente en las siguientes familias: Graminae, Compositae, Solanaceae, Cyperaceae, Malvaceae, Polygonaceae, Euphorbiaceae, Amaranthaceae, Cruciferae, Convulvolaceae, Fabaceae entre otras (Collazos & García, 1990; Fedepalma, 2016).

La flora arvense de Colombia en su mayoría es nativa del país, destacando por su diversidad las familias botánicas Asteraceae, Poaceae, Amarantheceae y Fabaceae (Semarnat, 2001).

De las 250,000 especies vegetales existentes en el mundo, sólo 250 se consideran como las principales malas hierbas de la agricultura y de éstas, 76 se han considerado como las “peores malas hierbas del mundo” (Calderón, 2018; Holm et al., 1977).

### 5.3.6 Evolución de las Arvenses

**Tabla 1**

*Las malezas más importantes del mundo*

Rango	Especies	Formas de Crecimiento*
1	<i>Cyperus rotundus</i> L.	M
2	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	M
3	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	M
4	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	M
5	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	M
6	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers	M
7	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeuschel	M
8	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	M Ac.
9	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	D
10	<i>Chenopodium album</i> L.	D
11	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	M
12	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	D

13	<i>Avena fatua</i> L. y especies afines	M
14	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	D
15	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	D
16	<i>Cyperus esculentus</i> L.	M
17	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg	M
18	<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.)	M

W.D. Clayton

*Nota:* \* A = anual; Ac = acuática; D = dicotiledónea; M = monocotiledónea; P = perenne.

Fuente: Holm et al. (1977).

La evolución de la maleza se da como en todas las especies por la interacción dialéctica de dos componentes: la variabilidad genética y la selección de los genotipos más aptos. La variabilidad le confiere a la maleza además de una gran rusticidad una amplia base genética sobre la cual, no sólo la selección natural, sino también el hombre “selecciona” a aquellas plantas que no sufren daño con las medidas de control aplicadas. Esto ha dado lugar que las poblaciones de malezas después de 10,000 años de coexistencia con los cultivos agrícolas compartan características comunes (Rodríguez & Arredondo, 2018).

Baker en su clásica obra se dedicada a estudiar la evolución de las malezas, enlista las características que tendrá una hipotética “maleza ideal”. Las especies de plantas arvenses pueden tener una o varias de estas características (Baker, 1974; Rodríguez & Arredondo, 2018).

Más recientemente la FAO ha desarrollado una sencilla metodología para evaluar el riesgo de maleza que incluye una serie de 13 preguntas asignándole valor a cada respuesta afirmativa (FAO 2005, 2019).

**Tabla 2***Criterios de evaluación del riesgo de que una planta se comporte como maleza*

<b>Número</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Puntaje</b>
1	¿Planta acuática?	Si	3
2	¿Otros miembros del género son malezas?	Si	2
3	¿Es probable que los propágulos puedan ser dispersados voluntaria o involuntariamente por las actividades humanas?	Si	2
4	¿Produce espinas, púas, adherencias?	Si	1
5	¿Es parásita?	Si	1
6	¿No es aceptada o es tóxica para los animales que la pastorean?	Si	1
7	¿Hospeda plagas y patógenos reconocidos?	Si	1
8	¿Causa alergias u otros efectos tóxicos al hombre?	Si	1
9	¿Es una especie rastrera o trepadora?	Si	1

<b>Número</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Puntaje</b>
10	¿Produce semillas viables?	Si	1
11	¿Las semillas persisten más de un año?	Si	1
12	¿Se reproduce vegetativamente?	Si	1
13	¿Tolera o se beneficia de la mutilación, el cultivo o el fuego?	Si	1

Fuente: FAO (2005).

Por otro lado, y con el efecto de homogenizar las abreviaturas de los nombres científicos Bayer y la Sociedad Americana de la Ciencia de la Maleza (WSSA) y la asociación europea de protección de plantas han desarrollado un sistema de nombres científicos abreviados, los cuales se pueden consultar en la página de [eppo.int](http://eppo.int) en DATABASES y GD & Codes, donde se encuentran 3488 nombres científicos, se pueden buscar de acuerdo a su nombre común, nombre científico y de acuerdo a su código (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2018).

Las arvenses son plantas asociadas a un cultivo específico las cuales compiten con los recursos naturales, están conforman una comunidad de plantas que crecen en un espacio y tiempo determinado, principalmente presentan una relación en sus estados de desarrollo que eventualmente cambian los tipos de malezas que invaden al cultivo (Alcaraz, 2013; Blanco, 2016).

### **5.3.7 Índice de Valor de Importancia (IVI)**

Por su parte, el índice de valor de importancia (IVI), es un indicador de la importancia fitosociológica de una especie, dentro de una comunidad vegetal. Donde se clasifica el orden de esas comunidades, unas de sus ventajas es ser cuantitativo y preciso, la cual suministra una gran cantidad de información en un tiempo corto enfocadas en resultados estadísticos y conocimientos previos de la flora. Este método no solo proporciona el índice de importancia también da información de la densidad y la biomasa (por especie y parcela) (Arends & Lozada, 2016; Lozada, 2010).

Con este trabajo se buscó la especie de mayor importancia en los lotes muestreados, con respecto a la frecuencia, densidad y cobertura (Fernández, 2018; Guevara, 2001).

## **5.4 Marco Legal**

El presente proyecto está regulado y normalizado por la Universidad de Pamplona la cual reglamenta las modalidades de trabajo, en este caso de investigación.

### **5.4.1 Acuerdo No.186**

**Artículo 35.** Definición de Trabajo de Grado: requisito para la obtención del título profesional, la realización de “TRABAJO DE GRADO acopiar y analizar la información para plantear soluciones a problemas y necesidades específicas, desarrollar planes y ejecutar proyectos, que le permitan demostrar su capacidad en la toma de decisiones formular y evaluar proyectos.

**Artículo 36.** Modalidades de Trabajo de Grado: El Trabajo de Grado, puede desarrollarse en: *Investigación*: Comprende diseños y ejecución de proyectos que busquen aportar soluciones nuevas a problemas teóricos o prácticos, adecuar y apropiar tecnologías y validar conocimientos producidos en otros contextos.

#### ***5.4.2 Resolución 2228 del 25 de Agosto de 1983***

Por la cual se hace clasificación de las malezas

#### ***5.4.3 Ley 822 del 10 de Julio de 2003***

Por el cual se dictan normas relacionadas con los agroquímicos genéricos con el objeto de esta ley es establecer los requisitos y el registro, control y venta de agroquímicos genéricos en el territorio nacional (Consejo Superior Universidad de Pamplona, 2005).

## **6. Metodología**

### **6.1 Recolección y Tratamiento al Material Vegetal**

Se recolectó ejemplares de las diferentes familias botánicas presentes en el área cultivada y de acuerdo al cronograma de visitas en las zonas de estudio. Los ejemplares botánicos fueron tratados según las recomendaciones (Plaza, 2007).

### **6.2 Material de Laboratorio**

El reconocimiento inicial se realizó por comparación con las colecciones existentes en el Herbario Catatumbo Sarare de la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad de Pamplona, apoyado con revisión bibliográfica (Montaño, 2005).

### **6.3 Descripción del Lote**

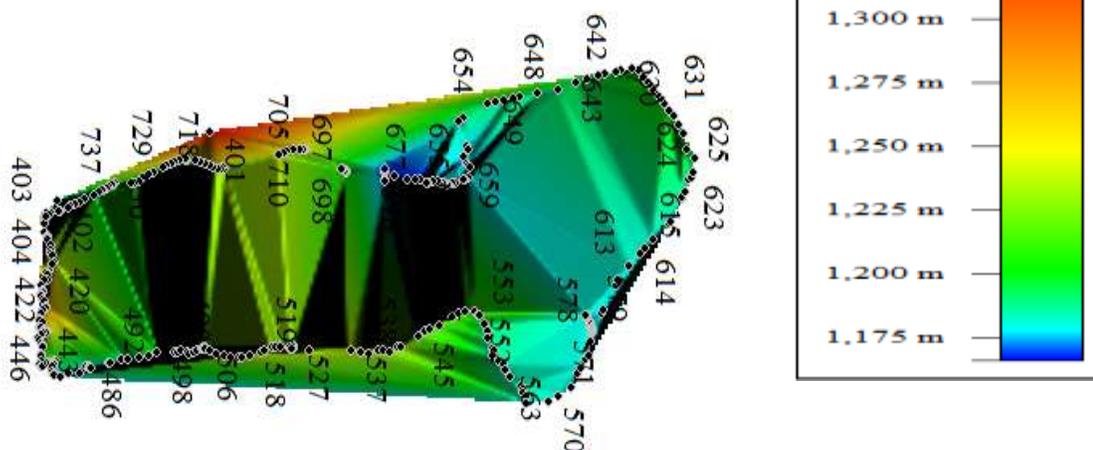
La Granja Experimental Villa Marina está ubicada en la vereda Mata gira, municipio de Pamplonita, Norte de Santander, Tiene una extensión de 440 Has para el desarrollo se tomó por limitación de los potreros los cual pertenece a la Universidad de Pamplona.

**1°:** potreros (pastizales) N°: 1- 2- 3: donde está la alimentación de bovinos en la parte inferior a altura de 1175 – 1255 m.s.n.m.

**2°:** potrero (el pozo) N°: 4-5: donde está la cría de cerdos es la parte media va altura de 1255– 1340 m.s.n.m.

**3°:** potrero (potrero del pozo) N°: 6-7: donde está el campo de pastura de los búfalos en la parte superior va 1343 m.s.n.m.

Dando para nuestro trabajo tres estratos. Estableciéndose que cada 80 metros de altura hay cambios de temperatura y de población arvense (Dirección de Interacción Social de Universidad de Pamplona, 2018).

**Figura 1.***Topografía y alturas*

*Nota:* Altura desde 1175 a 1343 msnm un área total de 4.45 hectáreas.

Fuente: Rincón (2019).

Se solicitó al área de planeación de la Universidad de Pamplona el plano de la Granja Experimental Villa Marina pero no se nos dio respuesta de la petición y los encargados de los potreros de la Granja Experimental Villa Marina tienen un plano incompleto o perdido por el mantenimiento del sistema informático de la Granja Experimental Villa Marina

#### 6.4 Premuestreo

Se realizó un reconocimiento y observación de los problemas más limitantes para el cultivo, identificándose la composición florística de las especies arvenses presentes en la finca, midiendo la composición florística de las arvenses, las sintomatologías asociadas a afectaciones por patógenos o factores abióticos, Se tomaron cuatro (4) puntos de premuestreo con un sistema no probabilístico dentro de las hectáreas sembradas. En cada uno de los premuestreros se calculó el IVI (índice de valor de importancia), índice de importancia relativa, índice de equidad y de diversidad los gradientes se tomaron desde 1175 hasta 1343 m.s.n.m. Se permitió cinco (5) veces

en el muestreo para cálculo de los índices necesarios (Campo & Duval, 2014; Dirección de Interacción Social de Universidad de Pamplona, 2018).

### 6.5 Estratificación

Para el muestreo se realizó una estratificación del cultivo teniendo en cuenta los criterios de fenología, edad y variedad

Estrato 1: potrero N°: 1- 2- 3: en la parte inferior a altura de 1175 – 1255 m.s.n.m.

Estrato 2: potrero N°: 4-5: en la parte media va altura de 1255 – 1340 m.s.n.m.

Estrato 3: potrero N°: 6-7: en la parte superior de 1343 m.s.n.m.

Se desarrolló tres (3) gradientes por el número de potreros a tomados en la Granja Experimental Villa Marina.

Se encuentra ubicado en el flanco norte del Macizo de Santander sobre la Cordillera Oriental y dentro del sistema de fallas Bucaramanga, Santa Marta a escala regional y presenta zona de vidas como **Bosque Natural Primario (BNP)**: Son aquellos bosques, en los cuales no se han realizado aprovechamientos madereros y su grado de intervención es muy baja. Estos comprenden todos los terrenos boscosos que tienen como uso principal la protección y conservación de aguas y suelos. **Herbáceas de Hoja Ancha (HHA)**: Las tierras de esta clasificación tienen limitaciones tales como pendientes fuertes, suelos superficiales, baja fertilidad, condiciones que las hacen inadecuadas para cultivos y restringen su uso fundamentalmente a la reforestación, conservación de cuencas hidrográficas y sostenimiento de vida silvestre. **Potreros Abiertos (PA)**: Estas zonas son producto de la intervención drástica del hombre que al arrasar bosques naturales va adecuando praderas para el pastoreo del ganado, ocasionando el completo deterioro del medio ambiente. **Potreros Arbolados (PAR)**: Esta unidad de cobertura corresponde a potreros con pastos naturales e introducidos, en los cuales de

manera dispersa se observan árboles con portes superiores a los cinco metros, que anteriormente pertenecían a densos bosques talados paulatinamente por el hombre y ocupados con ganado. En algunos casos estos árboles se utilizan como cercas vivas. **Tierras Agropecuarias Mixtas (TAM):** En estas zonas la vegetación natural ha sido destruida casi en su totalidad para ampliar la frontera agrícola y establecer explotaciones ganaderas. **Humedales Palustres (HP):** Esta unidad de manejo corresponde a la zona de humedales **Humedales Fluviales (HF):** Esta unidad agrupa los cuerpos de agua delimitados, correspondientes a la red hídrica como ríos, quebradas y riachuelos (Corporación Autónoma Regional, 2017).

### 6.6 Sistema de Muestreo

Se tomó en cada estrato los cuadros necesarios establecidos por el método del mismo nombre, en todo el cultivo, cada estrato se evaluó con una cantidad diferente de puntos o cuadrados, dependiendo del área ocupada por cada estrato en la granja. El número de muestras tomadas en cada estrato se presenta a continuación:

**Tabla 3**

*Número de puntos de muestreo*

<b>Estrato No.</b>	<b>Lanzamientos de cuadrículas</b>
1	11
2	11
3	11
<b>Total</b>	<b>33</b>

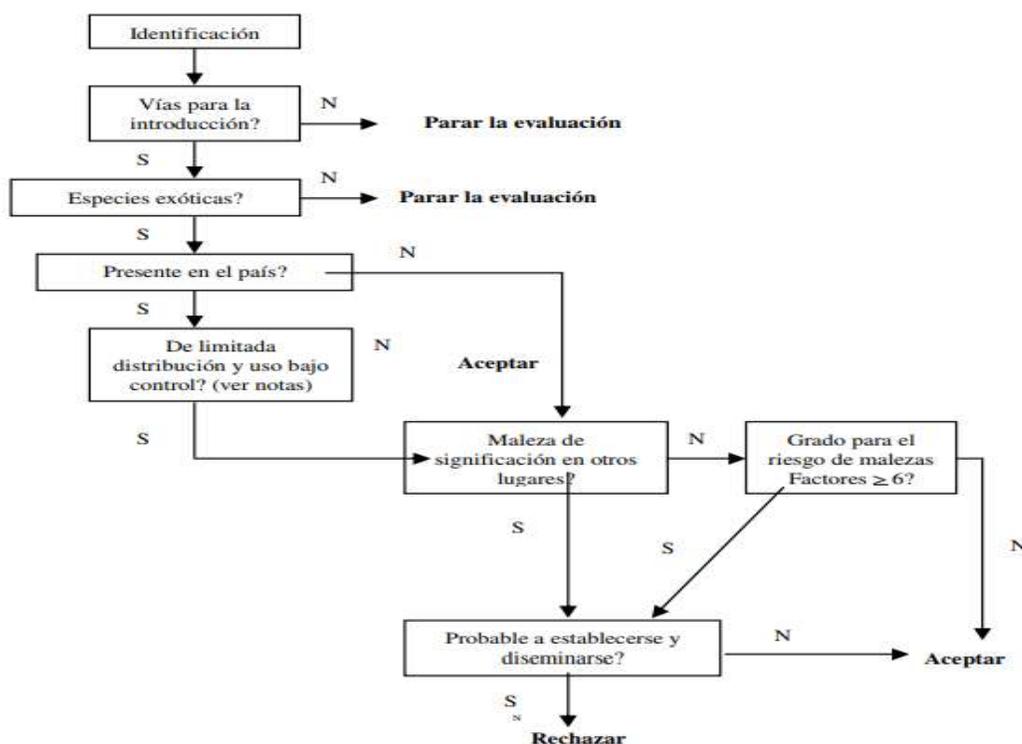
Fuente: Rincón (2019).

La distribución de muestras se realizó con un método de la línea del intercepto, con un patrón en X (Cummings, 2000), y la unidad de muestreo fue un cuadrado. Cada parcela fue georreferenciada usando un GPS Garmin modelo 64s. Se llevó a cabo una identificación taxonómica de las especies en el premuestreo.

Se recolectaron las malezas observando sus estructuras. Se realizó la toma de fotografías, tomando los pasos a seguir de Sistemas de evaluación de riesgo-maleza por los Drs. Dane Panetta y Peter Williams (FAO, 2005). A continuación, la figura 2 muestra los pasos que se desarrollaron en la selección de los arvenses estudiados y el descarte de los individuos exótico o de poca frecuencia.

## Figura 2

*Sistemas de evaluación de riesgo-maleza clave por los Drs. Dane Panetta y Peter Williams*



Fuente: FAO (2019).

En la tabla 4 se muestra la evaluación del riesgo de malezas consiste en el uso de criterios técnicos estandarizados para determinar las amenazas relativas que las malezas significan para diferentes especies de plantas **Tabla 4**

*Evaluación del riesgo Maleza de una planta*

<b>Especie: Nombre científico y código</b>		
Número de pregunta	Valor	Fuente
1		
2		

Fuente: Rincón (2019).

La información pertinente de la tabla 5 es la base de los procesos de Análisis de Riesgos, con bases científicas, que permitan demostrar si una especie en cuestión presenta un riesgo o no presenta un riesgo. Este enfoque conlleva una serie de beneficios adicionales ya que, al abarcar una mayor cantidad de candidatos, el riesgo de introducciones no intencionales de organismos que sean invasores se reduciría de forma considerable.

**Tabla 5**

*Resumen de los valores de riesgo de cada una de las especies*

<b>Código Bayer o WSSA de cada Especie</b>	<b>Valor obtenido en cada pregunta</b>				<b>Suma</b>
	0	1	2	3	
1.					

Fuente: Rincón (2019).

## 6.7 Determinación de Índices

Se delimitó tres (3) áreas de muestreos o estratificación en las cuales se realizaron 10 a 20 lanzamientos del cuadro en cada lote respectivamente, en donde se determinó la densidad, frecuencia y cobertura de cada especie encontrada como también la colecta de estas especies de malezas para su identificación (FAO, 2019).

El índice de valor de importancia (IVI) fue creado por Curtis y McIntosh (1951), bajo la premisa de que “la variación en la composición florística es una de las características más importantes que deben ser determinadas en el estudio de una vegetación”. El Índice de Valor de Importancia (IVI) es un indicador de la importancia fitosociológica de una especie, dentro de una comunidad (Ayora & Palacios, 2019; Curtis & McIntosh, 1951).

La unidad de muestreo, que se utilizó fue un cuadro de (0,25 x 0,25 m) con un área de 0,06 m<sup>2</sup>.

Con los datos obtenidos en las 7 parcelas, se calculó los parámetros fitosociológicos, en los cuales tenemos la densidad, cobertura, frecuencia y la relativa de estos valores que nos permite calcular el índice de importancia de cada especie, de la siguiente forma:

Frecuencia = Número de cuadrado donde la especie fue encontrada / Número total de cuadrado obtenidas (área total).

Frecuencia relativa = Frecuencia de especie x100/ frecuencia total de las especies

Densidad = Número total de individuos de la especie/Número total de cuadrado obtenidos (área total).

Densidad relativa = densidad de las especies x 100/ densidad total de las especies.

Abundancia= Número total de individuos de la especie/Número total de cuadrados donde la especie fue encontrada.

Abundancia relativa = abundancia de especie por 100/ abundancia total de las especies.

Se determinó el índice de valor de importancia (IvI) de las especies, la cual consiste en la sumatoria de los valores relativos de densidad, frecuencia y cobertura mediante la fórmula de Moreno (2001), en donde se utilizaron los siguientes parámetros:

$$\mathbf{IVI} = \text{Cobertura relativa \%} + \text{Abundancia \%} + \text{Densidad relativa \%} + \text{Frecuencia relativa \%}$$

Dónde:

**Cob r%** = cobertura relativa; **Den r%** = densidad relativa; **Frec r%** = frecuencia relativa

S

Además, el Índice de Shannon  $\mathbf{H'} = \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$

i= 1

Dónde:

S: número de especies (la riqueza de especies)

$p_i$ : proporción de individuos de las especies  $i$  respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie  $i$ );  $n_i/N$

$n_i$ = número de individuos de la especie  $i$ .

$N$ = número de todos los individuos de todas las especies.

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

Este índice esta entre  $0 \rightarrow 1$

Se interpretó que cuando los valores cercanos a 0 indican que los individuos están concentrados en pocas especies, y cercanos a 1 indican que todos los individuos están repartidos equivalentemente entre todas las especies.

La equidad se calculó de la siguiente manera:

$J = H' / H \text{ máxima}$ , Donde:  $H' = \text{Índice de diversidad}$

$H \text{ máxima} = \text{Número total de individuos} / \text{Número total de especies}$ .

Este índice esta entre  $0 \rightarrow 1$

Se interpretó que cuando se acerca a 0 hay menor número de especies, y cuando se acerca a 1 hay mayor número de especies (Ayora & Palacios, 2019).

## 7. Resultados

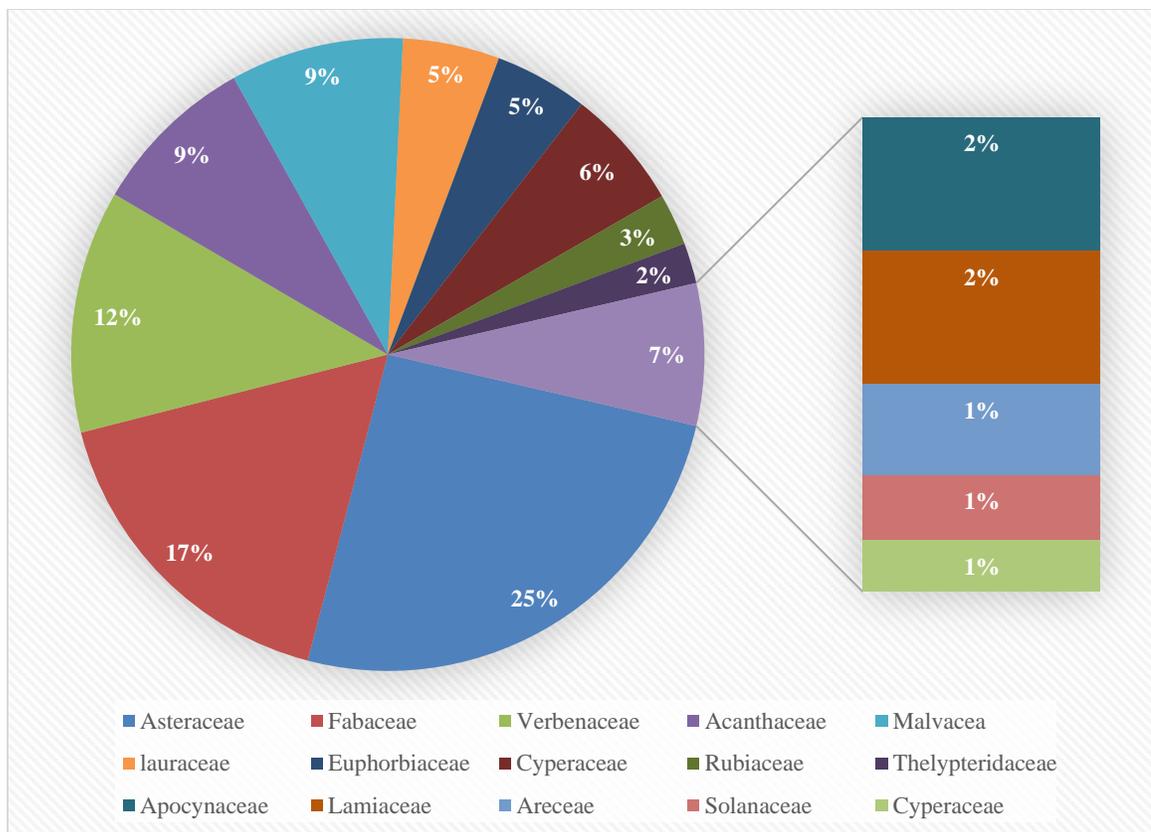
### 7.1 Porcentaje de la Familia sin Diferenciación de Estratos

En el presente estudio se apreció que la flora arvense, en las parcelas estudiadas en Granja Experimental Villa Marina en Pamplonita es muy poco diversa; según lo apreciado en cada una de ellas, las cuales se diferencian por tres (3) estratos, se observó que un total de dieciséis (16) familias, veintiocho (28) géneros. Donde las familias más abundantes y con mayor dominancia fueron las Asteraceae con un 25%, las Fabacea con un 17%, las Verbenaceae con un 12.6% y en menor porcentaje Cyperaceae con un 1%.

Al referenciar la descripción y composición florística de las arvenses del trabajo desarrollado por Óscar Madrid y Diego Monsalve en el 2019 en la Granja Experimental de Villa Marina ;donde se dividió su rango altitudinal comprendido en 1100- 1900 m.s.n.m en cuatro rangos altitudinales, los cuales se recolectaron, prensaron, y fueron llevadas al horno, para realizar la identificación de acuerdo a sus características morfológicas y según las claves taxonómicas, de acuerdo al sistema de clasificación de las angiospermas usando el método de las (APG IV) implementado en la investigación la cual fue totalmente cualitativo .

### **Figura 3**

*Porcentaje de familias de arvenses*



Fuente: Rincón (2019).

Como se muestra en la gráfica el porcentaje de la familia sin diferenciación de estratos , la figura 3 muestra el porcentaje de arvenses sin restricción de estratos basados en índice de valor de importancia, diversidad que son similares a los estudios del follaje florístico de especies leñosas en tres ecosistemas de los llanos centrales de Venezuela (Ayora & Palacios, 2019; Soler et al., 2012). En comparación con el estudio de Madrid y Monsalve en el 2019 la clasificación taxonomía de la flora arvense en la granja experimenta villa marina muestra entre las familias el siguiente número de especies caracterizado en las Asteraceae presenta 37 especies con la familia Fabaceae se halló 16 individuos en las familias Lamiaceae y Cyperaceae presentó 8 individuos caracterizados.

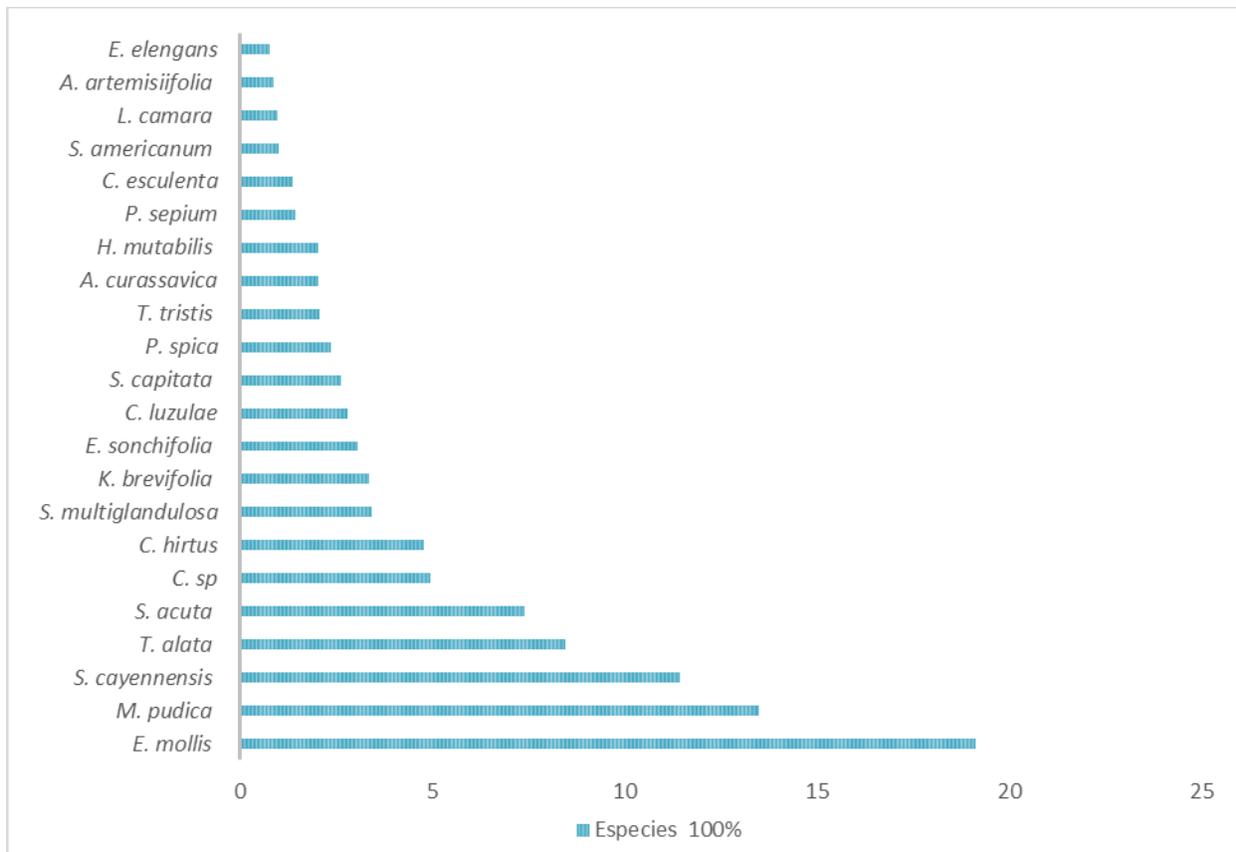
Reflejando en la figura 3 que en mayor proporción se encuentra las familias Asteraceae y Fabácea tanto en número de individuos caracterizado por de Madrid y Monsalve con los

porcentajes de las familias encontrados en los tres estratos de arvenses en la Graja Experimental de Villa Marina (Madrid & Monsalve, 2019).

## 7.2 Porcentaje de las especies sin diferenciación de estratos

### Figura 4

*Porcentaje de las especies sin diferenciación de estrato*



Fuente: Rincón (2019).

La gráfica muestra una mayor cantidad de individuos en la flora arvenses la especie *E. mollis* de la familia de las Asteraceae teniendo un valor del 19.14% seguido *M. pudica*, la familia de las Fabaceae con un valor del 13.51% continuando con *S. cayennensis* de la familia de las Verbenaceae con un valor del 11.43%. En la presente descripción los valores no se tomaron en cuenta la limitación por estrato de altura sino tomando las tres (3) alturas y la población total de los individuos; Según Haung (2012), y comparado con Yukari (2015), las

familias de plantas más abundantes del planeta son las Asteraceae, Orchidaceae, Fabaceae, Rubiaceae y las Poaceae. Así mismo, tomando el estudio de Madrid y Monsalve en la Granja Experimental Villa Marina se encontró que del listado de individuos clasificados solo *S. cayennensis* esto en su investigación se debe a que el presente trabajo fue desarrollado en las áreas de potreros y el trabajo de Madrid y Monsalve fue realizado en su mayoría en las áreas boscosas de la Granja Experimental Villa Marina (Madrid & Monsalve, 2019)

Según la gráfica se puede apreciar las cinco familias más importante en el mundo de las plantas teniendo gran participación dentro de la flora arvenses encontradas; cabe resaltar como lo menciona Matsuoka (2002), “Para los seres humanos no hay otra familia de plantas que sea tan importante económicamente como la de los pastos” debido a que son una familia que se adapta a todos los pisos térmicos y en condiciones adversas a su ecosistema natural (Villafrades, 2017).

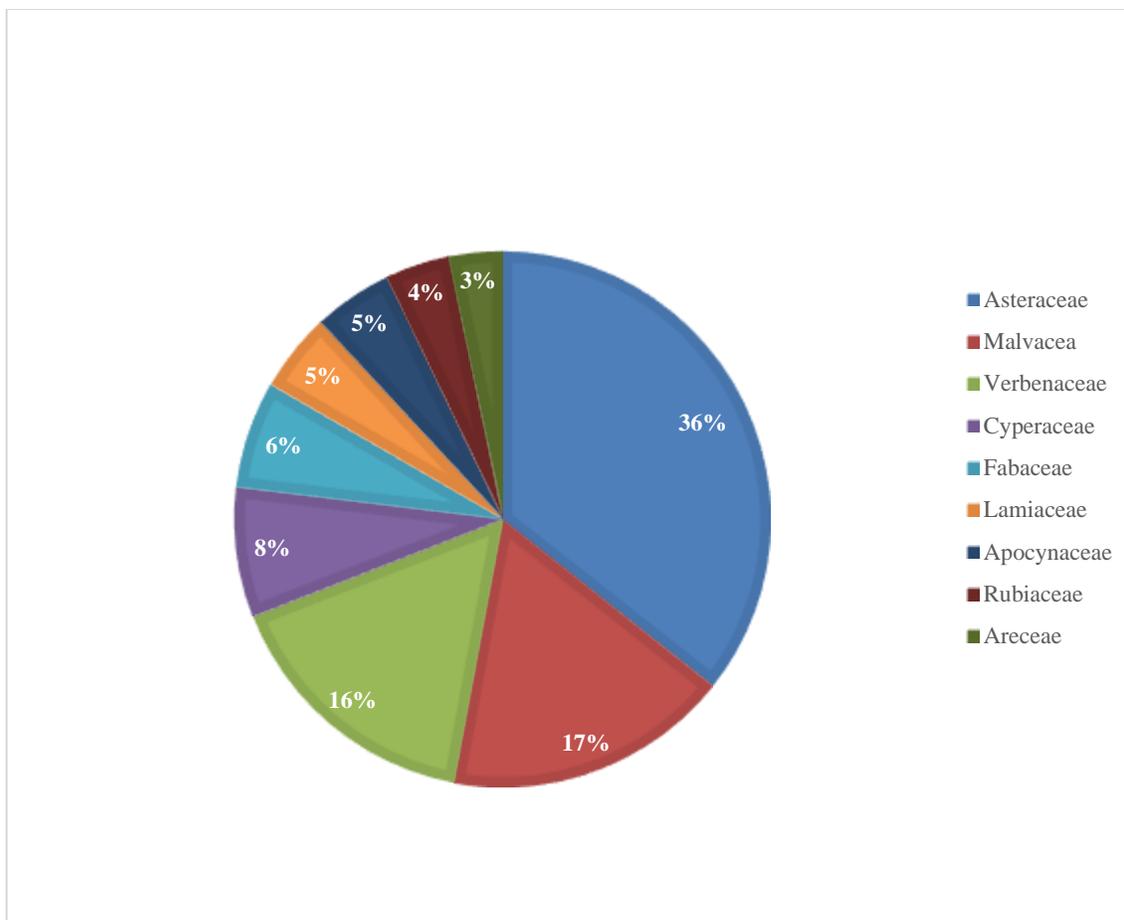
La tabla 4 describe los arvenses por familias, especies y género, basado en Índice de valor de importancia, diversidad y similaridad florística de especies leñosas en tres ecosistemas de los Llanos Centrales de Venezuela (Ayora & Palacios, 2019; Soler et al., 2012).

### **7.3 Porcentaje de las familias con diferenciación de estrato 1°**

En la presente gráfica se tomó la diferenciación por estratos.

#### **Figura 5**

Familias 1° de las parcelas 1-3



*Nota:* Estrato 1°: potrero N°: 1- 2- 3: en la parte inferior a altura de 1175 – 1255 m.s.n.m.

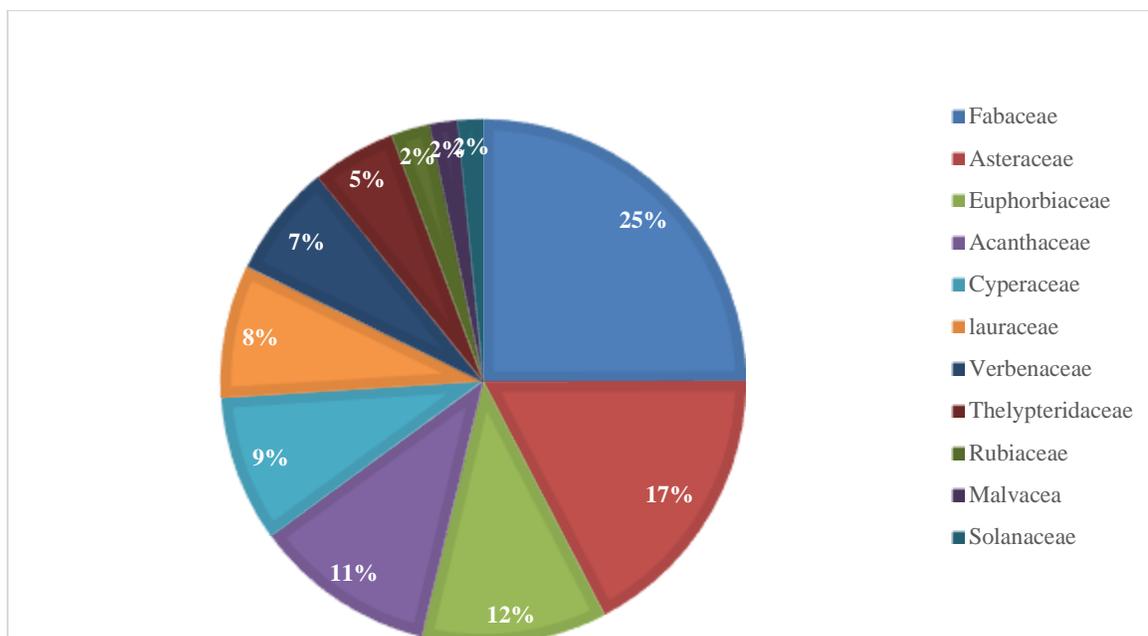
Fuente: Rincón (2019).

La figura cinco (5) muestra los porcentajes de familias del 1°estrato en las Parcelas 1-3, donde se evidencia un mayor porcentaje de Fabaceae (36%), Malvaceae (17%), Verbenaceae (16%) y un menor porcentaje de las familias Areceae (3%).

Esta familia presentar las flores dispuestas en una inflorescencia compuesta denominada capítulo la cual se halla rodeada de una o más filas de brácteas, como lo muestra (Schubert & Marcussen, 2019).

#### **7.4 Porcentaje de las familias con diferenciación de estrato 2°**

En la siguiente gráfica se tomó la diferenciación por estratos.

**Figura 6***Familias 2° parcelas 4-5*

*Nota:* Estrato 2°: potrero N°: 4 -5: en la parte media va altura de 1255 – 1340 m.s.n.m.

*Fuente:* Rincón (2019).

La figura 6 muestra los porcentajes de familias del 2° estrato en las Parcela 4-5, se puede notar que las familias más abundantes y con mayor porcentaje fueron las Fabáceas con un 25%, las Asteraceae con un 17% y en menor porcentaje con un 2% las familias Rubiaceae.

Las Fabaceas son una familia de distribución cosmopolita con aproximadamente 730 géneros y unas 19.400 especies, lo que la convierte en la tercera familia con mayor riqueza de especies después de las compuestas.

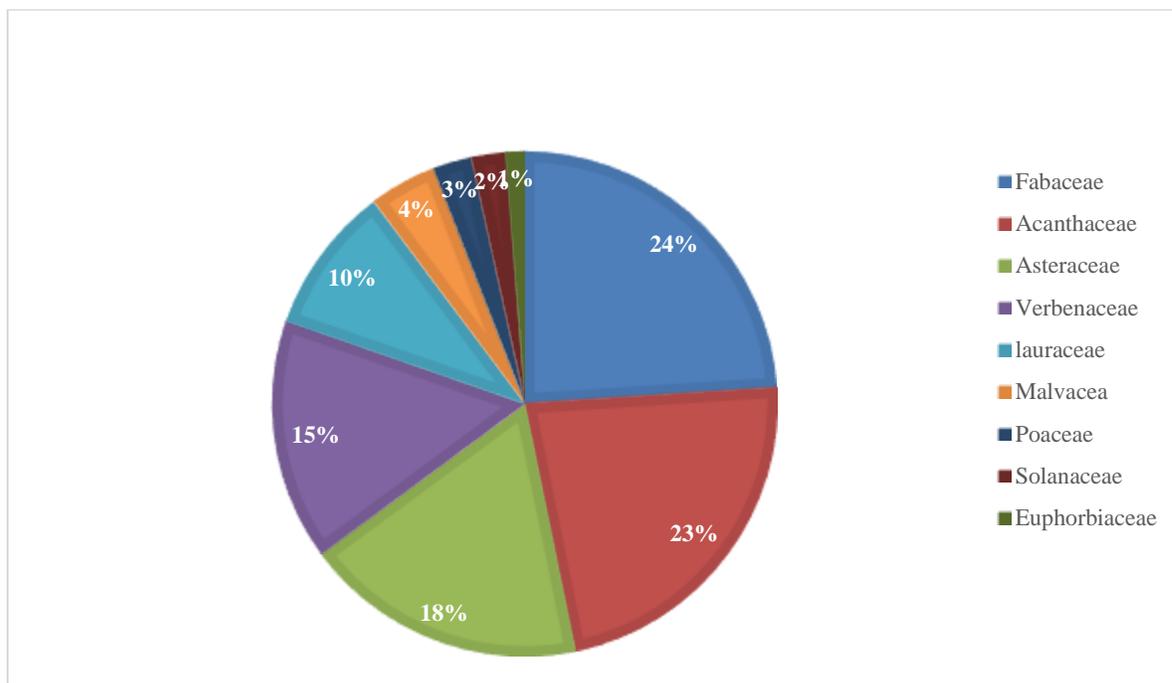
Las leguminosas presentan una destacada importancia económica y cultural debido a su extraordinaria diversidad y abundancia de representantes en diversas formaciones vegetales y por sus aplicaciones: jardinería, ornamentación, alimentos, obtención de compuestos con interés medicinal , extracción de aceites y grasas (Wociechowski, 2008; Yukari, 2015).

### 7.5 Porcentaje de las familias con diferenciación de estrato 3°

Se tomó en la gráfica diferenciación por estratos.

#### Figura 7

*Familias 3° parcelas 6-7*



*Nota:* Estrato 3°: potrero N°: 6-7: en la parte superior de 1343 m.s.n.m.

Fuente: Rincón (2019).

La figura 7 muestra los porcentajes de familias del 3° estrato en las Parcela 6-7 en donde las familias más abundantes y con mayor porcentaje fueron las Fabáceas con un 24%, las Acanthaceae con un 23% y en menor porcentaje a un 1% las familias Euphorbiaceae. Las Fabáceas presentan la propiedad de incrementar la fertilidad de los suelos, por quimiosíntesis a través de un proceso simbiótico con bacterias fijadoras de nitrógeno.

La familia Fabaceae se caracteriza por agrupar plantas que son en su mayoría de clima templado, aunque también hay de clima cálido, son plantas moderadamente tolerantes a la acidez y poco tolerantes a la salinidad del suelo (Jacobs et al., 1999; Romero, 2016; Yukari, 2015).En

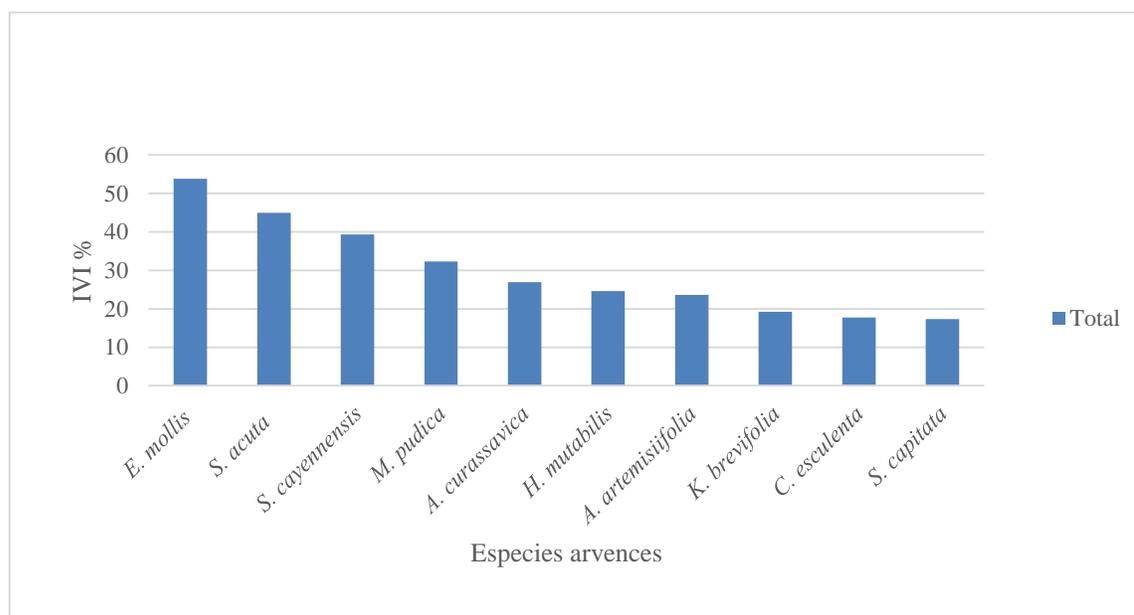
comparación en el trabajo de grado de Madrid y Monsalve (2019), la clasificación taxonómica de la flora arvense en la Granja Experimental Villa Marina mostró que el mayor número de especies clasificados corresponde a la familias Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae y Cyperaceae.

### 7.6 Porcentaje del índice de valor de importancia entre especies con diferenciación de estrato 1°

La presente gráfica muestra la diferenciación por estratos.

#### Figura 8

*IVI de especies estrato 1°*



*Nota:* Estrato 1°: potrero N°: 1- 2- 3: en la parte inferior a altura de 1175 – 1255 m.s.n.m.

Fuente: Rincón (2019).

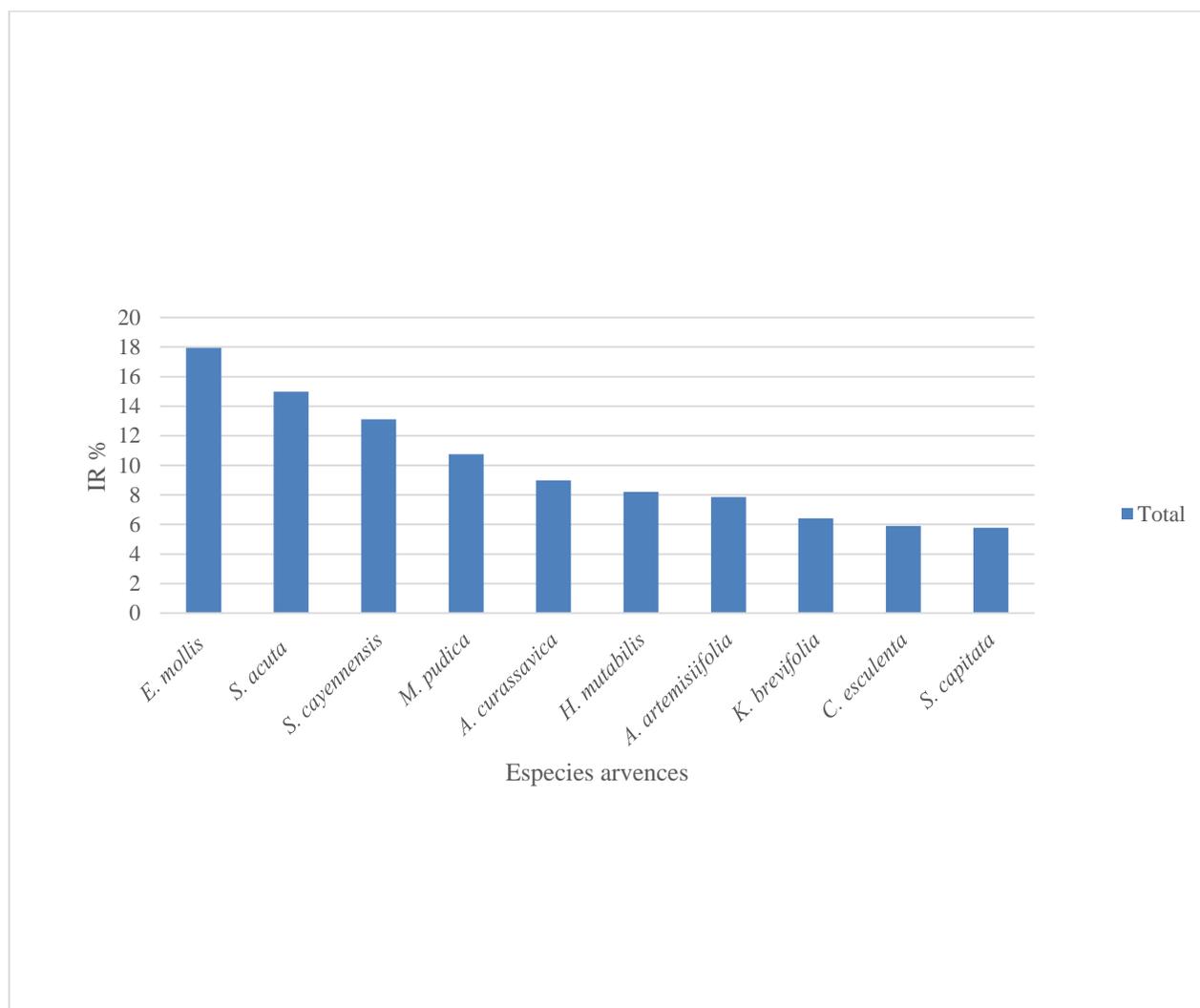
Como se observó en la figura 8 el arvense con mayor IVI es *E. mollis*, perteneciente a la familia de las Asteraceae. Se utiliza en el tratamiento de diferentes afecciones gastrointestinales. Para el dolor de estómago (dolores pasajeros y poco intensos) con la combinación de diferentes plantas (Flores, 2018).

### 7.7 Porcentaje de índice de relación entre especies con diferenciación de estrato 1°

La presente gráfica muestra la diferenciación por estratos.

**Figura 9**

*Índice de relación de especies estrato 1°*



*Nota:* Estrato 1°: potrero N°: 1- 2- 3: en la parte inferior a altura de 1175 – 1255 m.s.n.m.

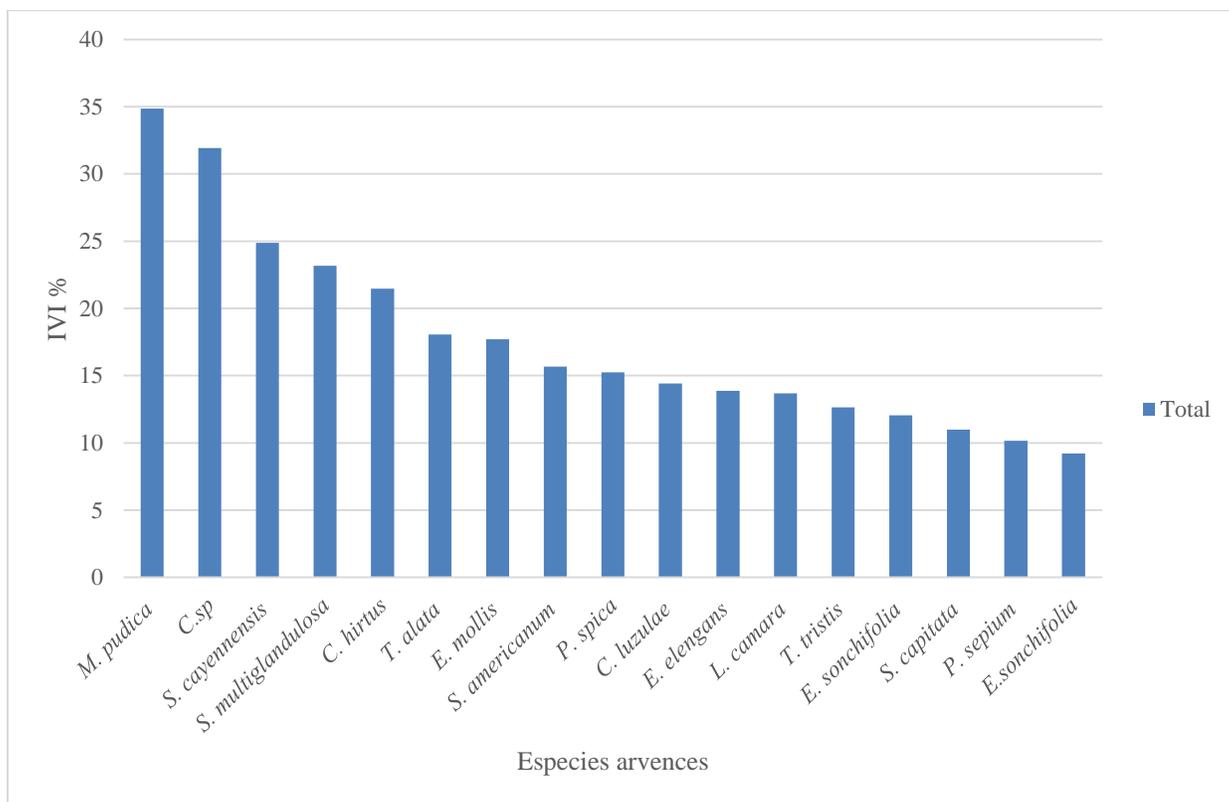
Fuente: Rincón (2019).

### 7.8 Porcentaje del índice de valor de importancia entre especies con diferenciación de estrato 2°

La presente gráfica muestra la diferenciación por estratos.

**Figura 10.**

*IVI de especies de estrato 2°*



*Nota:* Estrato 2°: potrero N°: 4-5: en la parte media va altura de 1255 – 1340 m.s.n.m.

Fuente: Rincón (2019).

Como se muestra en la figura 10 el arvense con mayor IVI. s la *M. pudica* perteneciente a la familia de las Fabaceae. Una característica muy notable es que, al mínimo toque de sus hojas las mismas se contraen sobre el tallo como si se cerraran, con un mecanismo en la base; al mismo tiempo, los tallos menores se dejan vencer por el peso.

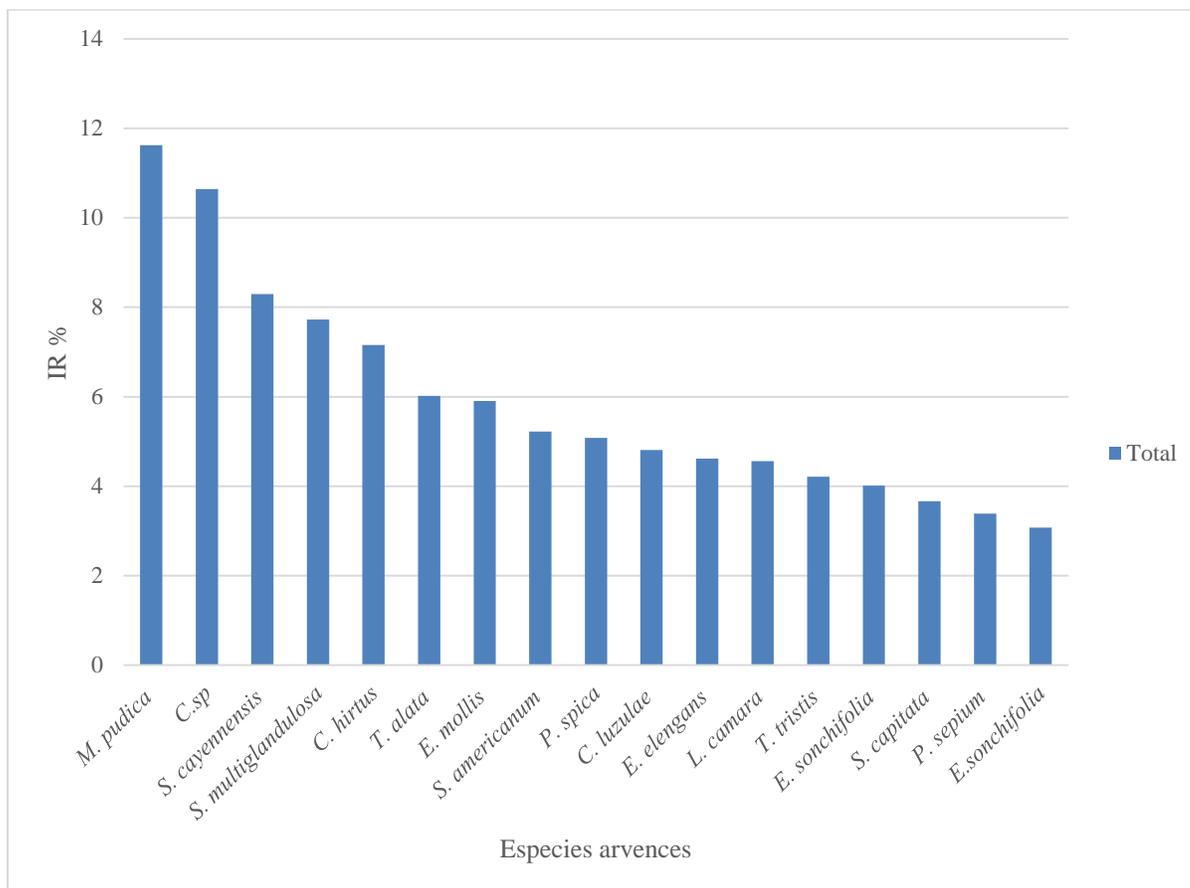
Los movimientos de las hojas se conocen como nictinastias, y son un ejemplo bien descrito de un ritmo circadiano vegetal regulado por la luz (Ayora & Palacios, 2019; Ducke, 1949). .

### 7.9 Porcentaje del índice de relación entre especies con diferenciación de estrato 2°

La presente gráfica muestra la diferenciación por estratos.

**Figura 11**

*Índice de relación de especies estrato 2°*



*Nota:* Estrato 2°: potrero N°: 4-5: en la parte media va altura de 1255 – 1340 m.s.n.m.

Fuente: Rincón (2019).

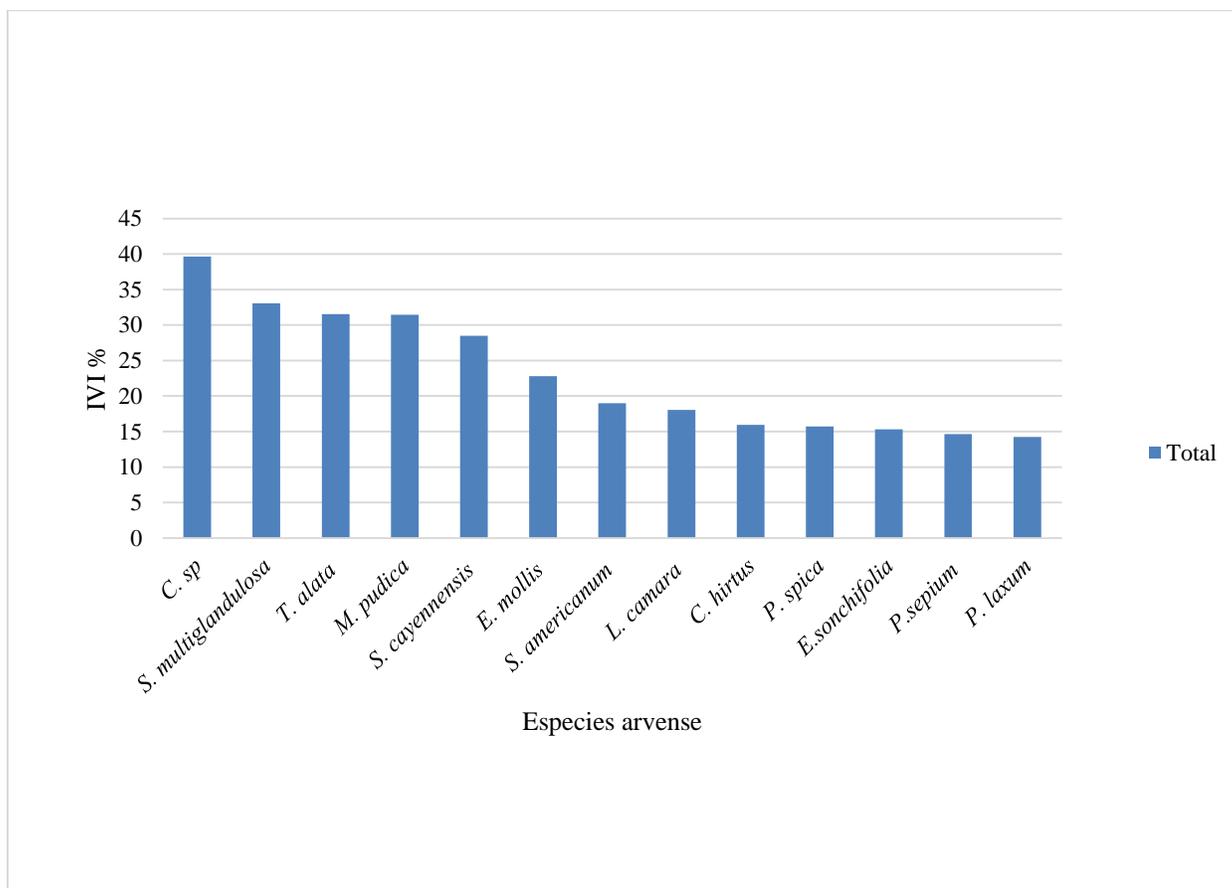
La figura 11 muestra que la planta con mayor IR es *M. pudica*, pertenece a la familia de las Fabaceae.

### 7.10 Porcentaje del índice de valor de importancia entre especies con diferenciación de estrato 3°.

La presente gráfica muestra la diferenciación por estratos.

**Figura 12**

*IVI de especies de estrato 3°*



*Nota:* Estrato 3°: potrero N°: 6-7: en la parte superior de 1343 m.s.n.m.

Fuente: Rincón (2019).

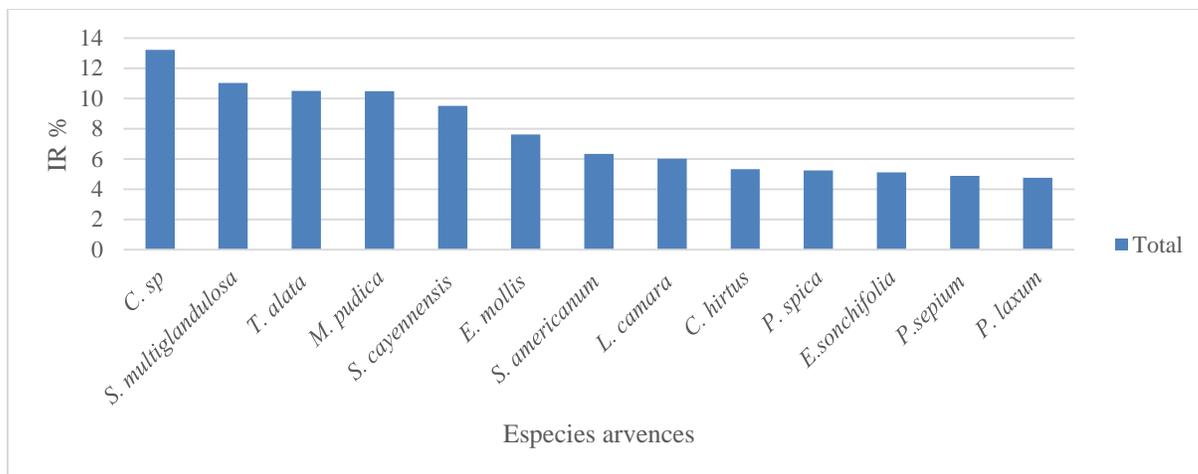
Se observó que la planta con mayor IVI % es la *C.sp.*, perteneciente a la familia de las Lauraceae por sus hojas opuestas, usualmente trinervadas de caracteres excepcionales en la familia, raramente penninervias con inflorescencias tirsopaniculadas, flores trímeras, bisexuales (Kubitzki, 1994) y seis tépalos marcadamente desiguales, siendo los externos mucho más pequeños que los internos (Van der Werff & Richter, 1996).

### 7.11 Porcentaje del índice de valor de importancia entre especies con diferenciación de estratos 3°

La presente gráfica tomo la diferenciación por estratos.

**Figura 13**

*Índice de relación especies de estrato 3°*



*Nota:* Estrato 3°: potrero N°: 6-7: en la parte superior de 1343 m.s.n.m.

*Fuente:* Rincón (2019).

Se muestra en la figura 13 la planta con mayor IR es *C. sp*, perteneciente a la familia de las Lauraceae. Contrastando las referencias en la descripción y composición florística de las arvenses desarrollado por Óscar Madrid y Diego Monsalve en la Granja Experimental de Villa Marina; las especies identificadas por los dos investigadores en su manual titulado: La caracterización de especies arvenses en la Granja Experimental Villa Marina son las siguientes especies:

*Asclepias curassavica* pág.139; *Colocasia esculenta* pág.16; *Ambrosia artemisiifolia* pág.171; *Emilia sonchifolia* pág.186; *Elocharis elengans* pág. 29; *Cyperus luzulae* pág. 26; *Croton hirtus* pág.83; *Senna multiglandulosa* pág.60; *Hyptis mutabilis* pág.164; *Sida acuta*

pág.106; *Solanum americanum* pág.147; *Stachytarpheta cayennensis* pág.159. (Madrid & Monsalve, 2019)

## 7.12 Resultado de los diferentes índices del programa past 217

**Tabla 6**

*Resultado de los diferentes índices del programa past 217*

<b>Estratos</b>	<b>1°</b>	<b>2°</b>	<b>3°</b>
<b>Taxa_S</b>	14	19	16
<b>Individuals</b>	9498	6255	3927
<b>Dominance</b>		0,319	
<b>_D</b>	0,202	9	0,442
<b>Simpson_1-</b>		0,680	
<b>D</b>	0,798	1	0,558
<b>Shannon_H</b>	1,984	1,87	1,486
<b>Evenness_e</b>	0,519	0,341	0,276
<b>^H/S</b>	5	4	3
<b>Brillouin</b>	1,979	1,86	1,475
<b>Menhinick</b>	0,143	0,240	0,255
<b>7</b>	2	3	
<b>Margalef</b>	1,419	2,059	1,813
<b>Equitability</b>	0,751		
<b>_J</b>	9	0,635	0,536
<b>Fisher_alph</b>			
<b>a</b>	1,613	2,418	2,127
<b>Berger-</b>	0,376	0,549	0,655
<b>Parker</b>	6	5	7
<b>Chao-1</b>	14	19	16

Fuente: Rincón (2019).

Se interpreta que valores menores a 2 son ecosistemas con una diversidad de especies relativamente baja, mientras que los mayores a 3 son altos (Gliessman, 2002). Los valores obtenidos por el programa past 217 muestra en todos los 3 estratos valores menores de 2 lo cual indica un ecosistema de arvenses y pratenses muy bajo en diversidad; mostrando así que estas áreas han sido intervenidas por el hombre y utilizado para forraje animal, generando una perturbación en el ecosistema a causa de los monocultivo de una especie para el fin de explotación como forraje alimenticio para animales (Ayora & Palacios, 2019).

### 7.13 Reconocer las especies de flora arvense en potreros y sin categoría altitudinal

La identificación de las plantas se realizó siguiendo la metodología binaria latina expuesta por Linneo y especificada en el Código Internacional de Nomenclatura Botánica, reportada para las especies reconocidas, con los servicios del herbario Catatumbo- Sarare de la Universidad de Pamplona (Lemus & Lemus, 2004; Reyes et al., 1972; Sánchez, 2017).

**Tabla 7**

*Reconocimiento de las especies de flora arvense por potreros diferenciado por estratos*

ESPECIE	MÉTODO BINOMIAL
	LATINA
<i>Thunbergia alata</i>	THAL
<i>Asclepias curassavica</i>	ASCU
<i>Colocasia esculenta</i>	COES
<i>Elephantopus mollis</i>	ELMO
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	AMAR
<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	PSSP

<i>Emilia sonchifolia</i>	EMSO
<i>Kyllinga brevifolia Rottboll</i>	KYBR
<i>Elocharis elengans</i>	ELEL
<i>Cyperus luzulae</i>	CYLU
<i>Croton hirtus</i>	CRHI
<i>Mimosa pudica</i>	MIPU
<i>Senna multiglandulosa</i>	SEMU
<i>Hyptis mutabilis</i>	HYMU
<i>Caryodaphnopsis sp</i>	CASP
<i>Sida acuta</i>	SIAC
<i>Pavonia sepium</i>	PASE
<i>Spermacoce capitata</i>	SPCA
<i>Solanum americanum</i>	SOAM
<i>Thelypteris tristis</i>	THTR
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	STCA

Lantana camara

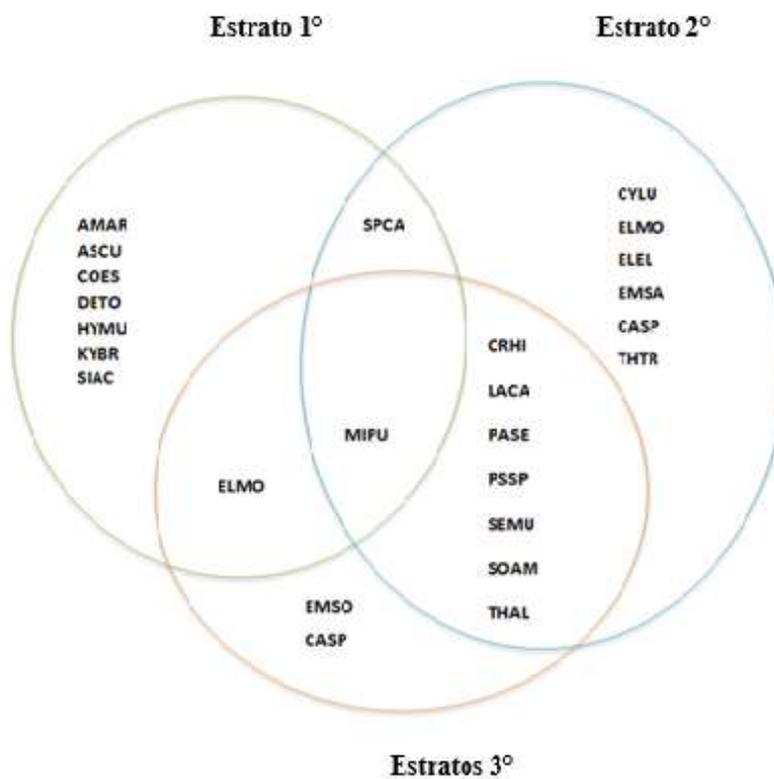
LACA

---

Fuente: Rincón (2019).

### Figura 14

Diagrama de venn del reconocimiento de las especies de flora arvense por potreros diferenciado por estratos



Fuente: Rincón (2019).

El estrato 2° constituido por los potreros número 4 y 5 tiene la mayor diversidad de especies con 15 géneros, seguidos por el estrato 3° que corresponde a los potreros número 6 y 7 con 11 géneros, y por último el estrato 1° con los potreros del 1 al 3 tiene 10 géneros.

la especie MIPU se presenta con mayor frecuencia entre los tres estratos y la especie CYLU a su vez se presenta con menor frecuencia entre el estrato 1° y 2° (Yukari, 2015).

## 8. Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que la mayoría de las especies de flora arvense asociada en los potreros de la Granja Experimental Villa Marina en Pamplonita corresponde las especies *E. mollis*, *M. pudica* y *S. cayennensis*.

Por otro lado, mediante los índices fitosociológicos como la frecuencia, densidad, cobertura, el índice de valor de importancia, el índice de diversidad y equidad en la Granja Experimental Villa Marina, se identificó que la planta con mayor %IVI % es la *C.sp.*, perteneciente a la familia de las Lauraceae.

Finalmente, se observó que la mayor diversidad de especies en la Granja Experimental Villa Marina en Pamplonita Norte de Santander, se encuentra en el estrato 2° localizado en los potreros 4 y 5, donde se identificaron 15 géneros. Por su parte, en el estrato 3° localizado en los potreros 6 y 7 se identificaron 11 géneros. Por último, en el estrato 1, localizado en los potreros 1 al 3, se observaron 10 géneros.

## 9. Recomendaciones

El follaje de numerosas especies de arvenses con explotación de alimento alternativo para animales asociados a los prados, puede mejorar la calidad de las dietas tradicionalmente usadas para la alimentación de estos animales. La presencia de follajes como la especie *P. maximum* tiene un potencial de consumo y calidad bromatológica de la vegetación seleccionada por cabras del bosque. Estimular la germinación de esta especie para la producción de este forraje, complemente la alimentación de las cabras de la instalación Granja Experimental Villa Marina, Municipio de Pamplonita.

Los desyerbes manuales no siempre brindan el mejor beneficio al agricultor, ya que con mucha frecuencia se ejecutan fuera del denominado período crítico de arvenses, es decir cuando gran parte del daño de las plantas indeseables está ya realizado.

De acuerdo con la información vinculada a la ganadería, la especie arvense *L. camara* “todas las partes de la planta son tóxicas” desde las hojas, flores y frutos. Sin embargo, sirve para vacunos, ovinos y equinos, no lo es para una amplia gama de insectos, para los cuales todas sus partes son comestibles, se recomienda la eliminación sistemática de esta arvense por su potencial tóxico.

Se ve reflejada la carencia de atención al problema de las arvenses por parte de los servicios nacionales de protección vegetal.

## Referencias

Agroinvis. (2020). *Pastoreo y ganaderis de precisión*. Centro Fortagan S.C.

Alcaraz, F. (2013). *Fundamentos de la clasificación de la vegetación*.

Universidad de Murcia España.

<https://www.um.es/docencia/geobotanica/ficheros/tema10.pdf>

Arends, E., & Lozada, J. (2016). *Clasificación ecológica de especies arbóreas, con fines de aprovechamiento forestal, en la Estación Experimental Caparo*. Forest, 81-91.

[https://www.researchgate.net/publication/236596488\\_Clasificacion\\_ecologica\\_de\\_especies\\_arboreas\\_con\\_fines\\_de\\_aprovechamiento\\_forestal\\_en\\_la\\_Estacion\\_Experimental\\_Caparo](https://www.researchgate.net/publication/236596488_Clasificacion_ecologica_de_especies_arboreas_con_fines_de_aprovechamiento_forestal_en_la_Estacion_Experimental_Caparo)

Ayora, B., & Palacios, M. (2019). Diversidad y abundancia de malezas presentes en pastura de las zonas ganaderas de a parroquia San Gerardo del canton Girón. [Tesis de Pregrado, Universidad de Cuenca].

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/33363/1/Trabajo-de-Titulacion.pdf>

Baker, H. (1974). *The evolution of weeds* [La evolución de las malas hierbas].

Annual Reviews Further.

<https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.es.05.110174.000245>

Benavides, J. (2013). *Árboles y arbustos forrajeros: una alternativa agroforestal para la ganadería*. Conferencia electrónica de la FAO sobre Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica, Turrialba, Costa Rica.

<http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/agrofor1/bnvdes23.htm>

Berry, P., & Weitzman, A. (2007). *Checklist of the Plants of the Guiana Shield (Venezuela: Amazonas, Bolívar, acuro; Guyana, Surinam, French Guiana)* [Lista de verificación de las plantas del escudo de Guayana (Venezuela: Amazonas, Bolívar, acuro; Guyana, Surinam, Guayana Francesa)]. (Vol. 55). Smithsonian Institution.

<https://repository.si.edu/handle/10088/34962>

Betancourt, Y., Pérez, D., & Álvarez, A. (2019). *Asistencia Técnica de la labranza en el control de arvenses en caña de azúcar*. Revista de Ingeniería Agrícola UNAH, 9(3), 10-15. <https://revistas.unah.edu.cu/index.php/IAgric/article/view/1137/1805>

Blanco, Y. (2016). *El rol de las arvenses como componente en la biodiversidad de los agroecosistemas*. Revista Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, 37(4), 34-56. doi:<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.10964.19844>

Bunting, A. (1960). *Some reflections of the ecology of Weeds*. In *The biology of the weeds* [Algunas reflexiones de la ecología de las malas hierbas. En la biología de las malezas].

Calderón, R. (2018). *Efecto Alelopático de Ruta Graveolens, Baccharis alnifolia y Caesalpinia spinosa en la germinación de semillas de Chenopodium album, Amaranthus hybridus, Brassica rapa subsp.campestris y Brassica oleracea var. italica en la Región de Arequipa – Perú*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Campo, A., & Duval, V. (2014). *Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel*. Universidad Complutense. [https://doi.org/10.5209/rev\\_AGUC.2014.v34.n2.47071](https://doi.org/10.5209/rev_AGUC.2014.v34.n2.47071)

Carrere, R. (2006). *El Camará (Lantana Cámara): Aportes para un mayor conocimiento sobre este arbusto indígena*. Grupo Guayubira.  
<http://www.guayubira.org.uy/monte/Lantana.pdf>

Caseley, J., Labrada, R., & Parker, C. (1996). *Manejo de Malezas para Países en Desarrollo. (Estudio FAO Producción y Producción Vegetal - 120)*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1014-1227.  
<http://www.fao.org/3/t1147s00.htm>

Clayton, W., & Renvoize, S. (1999). *Genera Graminum Grasses of the world. Kew Bull* [Géneros gramíneas gramíneas del mundo. Kew Bull]. Royal Botanic Gardens, 1-389.

Collazos, G., & García, C. (1990). *Identificación de las malezas que se presentan en el cultivo de la palma africana de aceite (Elaeis guineensis Jacq) en algunas zonas de su explotación en Colombia*. [Tesis de Grado Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional].

Consejo Superior Universidad de Pamplona. (2005). *Acuerdo 186: "Por el cual compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado*. Universidad de Pamplona.  
[http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home\\_214/recursos/general/19022019/acuerdo\\_186.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_214/recursos/general/19022019/acuerdo_186.pdf)

Corporación Autónoma Regional (CorpoNor). (2017). *Dianóstico Rural*.

CorpoNor.

<http://corponor.gov.co/pot/Pamplona/Formulacion/Pamplona%20Diagnostico%20Rural.pdf>

Cultura Empresarial Ganadera Internacional. (2016). *Empresario Ganadero*.

<https://culturaempresarialganadera.org/2018/03/15/arachis-pintoi/>

Curtis, J., & McIntosh, R. (1951). *An Upland Forest Continuum in the Prairie-Forest Border Region of Wisconsin*. [Un continuo de bosques de tierras altas en la región fronteriza bosque-pradera de Wisconsin.], Ecological Society of America , 476-496.

Dirección de Interacción Social de Universidad de Pamplona. (2018). *Sede Social Villa Marina*.

[http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home\\_7/recursos/general/pags\\_contenido/03072009/ubicacion.jsp](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_7/recursos/general/pags_contenido/03072009/ubicacion.jsp)

Ducke, A. (1949). *Notas sobre a Flora Neotropical*. Instituto Agronomica do Norte, Belem & Para.

FAO. (2005). *Criterios de evaluación del riesgo de que una planta se comporte como maleza*. FAO.

FAO. (2018). *Asegurando el futuro de la Agricultura Mundial frente al cambio climático conservando la Diversidad Genética de los Ecosistemas Tradicionales de México*. Coahuila.

FAO. (2019). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y desperdicio de alimentos*. Naciones Unidas, FAO.

Fedepalma. (2016). *Identificación de las malezas que se presentan en el cultivo de la palma africana de aceite (Elaeis guineensis Jacq) en algunas zonas de su explotación en Colombia*. Fedepalma.

Fernández, V. (2018). *¿Cómo se realiza un muestreo de vegetación?* Geoinnova. [https://geoinnova.org/blog-territorio/como-se-realiza-un-muestreo-de-vegetacion/?gclid=EAIaIQobChMIupe8qoPV6AIVk8DICH20fwZuEAAYASAAEgL3XfD\\_BwE](https://geoinnova.org/blog-territorio/como-se-realiza-un-muestreo-de-vegetacion/?gclid=EAIaIQobChMIupe8qoPV6AIVk8DICH20fwZuEAAYASAAEgL3XfD_BwE)

Flores, H. (2018). *Flora Mesoamericana*. Botanical Sciences, 5 (2). <http://dx.doi.org/10.17129/botsci.2011>

Gamboa, W., & Jürgen, P. (1997). *La importancia de las malezas en una agricultura sostenible del trópico*. Revista de agricultura en el trópico y subtrópico.

García, B., & Forero, E. (1968). *Catálogo Ilustrado de las Plantas de Cundinamarca*. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales.

García, L., & Fernández, C. (1991). *Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas*. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa Libros.

Gianelli, V., & Diez, P. (2016). *Problemáticas actuales en el manejo de malezas y herbicidas*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 3. <https://nta.gob.ar/documentos/problematicas-actuales-en-el-manejo-de-malezas-y-herbicidas>

Giraldo, D. (2010). *Distribución e invasión de gramíneas C3 y C4 (POACEAE) en un gradiente altitudinal de los Andes de Colombia*. Repositorio Digital Universidad Nacional de Colombia. 32(1), 65-86. 10.15446/caldasias.

Gliessman, S. (2002). *Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible*. CATIE, 380. <https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/agroecologia-procesos-ecolc3b3gicos-en-agricultura-sostenible-stephen-r-gliessman.pdf>

Gómez, A., & Rivera, P. (1995). *Descripciones de arvenses en plantaciones de café*. Chinchiná, Colombia: Cenicafé.

Guevara, J. (2001). *Recursos fitogenéticos y relaciones florísticas de la florula arbórea de las comunidades forestales en la estación experimental caparo estado barinas*. Universidad Central de Venezuela.

Guzman D, J. (1976). *Especies utiles de la flora Salvadoreña*. Ministerio de Educación de El Salvador.

Heap, I. M. (2016). *Malezas resistentes a los herbicidas*. En *problemas de plaguicidas*. De Manejo integrado de plagas, 3, 281-301.

Holm, L., Plucknett, J., Donald, L., Pancho, J., & Herberger, J. (1977). *The World's Worst Weed. Distribution and Biology* [La peor hierba del mundo. Distribución y biología]. Hawaii: University Press.

Ibarra Manríquez, G., & Colin, S. (1995). *Lista florística comentada de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas"*. Revista Biología Tropical. 43.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2018). *Guía de procedimientos para la evaluación de riesgo de plantas como plagas*.

<https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/7253/BVE19029517e.pdf;jsessionid=9F27E6D2FAF6EBF6A407C7ADAB0BF6EE?sequence=1>

Jacobs, B., Kinston, J., & Jacobs, L. (1999). *The origen of grass-dominated ecosystems* [El origen de los ecosistemas dominados por pastos].

Jaimes, R. (2018). *Centro de Promoción Social Villa Marina. Granja Experimental*. Universidad de Pamplona.  
[http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIIG/home\\_7/recursos/general/pags\\_contenido/03072009/ubicacion.jsp](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIIG/home_7/recursos/general/pags_contenido/03072009/ubicacion.jsp)

Kellogg, A. (2001). *Evolutionary history of the grasses* [Historia evolutiva de los pastos]. *Plant Physuol*, 125.

Kellogg, E. (2000). *The grasses: A case study in Macroevolution*. [Los pastos: un estudio de caso en macroevolución]. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 217-238.

Labrada, R. (1997). *Consulta de Expertos en Ecología y Manejo de Malezas: Problemas relacionados con el desarrollo del manejo de malezas en el mundo en desarrollo*. FAO.  
<http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Biodiversity-pollination/Weeds/Docs/Ecosp1.PDF>

Lemus, L., & Lemus, V. (2004). *Plantas de uso forrajero en el trópico cálido y templado de Colombia*. Universidad de Los Llanos, 360.

Lozada, J. (2010). *Consideraciones metodológicas sobre los estudios de comunidades forestales*. Universidad de Los Andes, Venezuela. [ula.ve/ciencias-forestales-ambientales/indefor/wp-content/uploads/sites/9/2017/01/2010\\_ConsMetEstComVeg\\_orig.pdf](http://ula.ve/ciencias-forestales-ambientales/indefor/wp-content/uploads/sites/9/2017/01/2010_ConsMetEstComVeg_orig.pdf)

Madrid, Ó., & Monsalve, D. (2019). *Evaluación de la Composición Florística de La Granja Experimental Villa Marina en Pamplonita Norte de Santander*.

Medina, A. C. (2018). *Nuevas especies de malezas compiten con el cultivo del arroz, en el Departamento Norte de Santander, Colombia.*

Medina, M., Pérez, M., Hurtado, A., & Arboleda, E. (2019). *Reservas de carbono del pasto *Cenchrus clandestinus* (Poaceae) en los sistemas de manejo tradicional y silvopastoril, en diferentes relieves.* *Biología Tropical*, 67(4), 15.

doi:10.15517/rbt.v67i4.34529

Mejia, R., Ferman, E., & Galdámez, E. (1999). *Caracterización Botánica de Especies consideradas malezas en los cultivos anuales y perennes de la estación experimental y prácticas de la FAC de CCAA.* [Tesis de grado Licenciatura en Biología].

Menalled, F. (2010). *Consideraciones ecológicas para el desarrollo del programa de manejo de malezas.* *Agroecología.*

<https://revistas.um.es/agroecologia/article/download/160581/140441/>

Mijares, F., & Pérez, N. (2019). *Floristic and structural study of a forest with zurales in the Arauca municipality* [Colombia Estudio florístico y estructural de un bosque con zurales en el municipio de Arauca, Colombia]. *Colombia Forestal*, 37-50.

Moradi, R., Abdolreza, S., & Ghadiri, H. (2018). *Changes in competitive ability between safflower-weeds affected by timing of nitrogen fertilizers* [Cambios en la capacidad competitiva entre las malas hierbas de cártamo afectadas por la sincronización de los fertilizantes nitrogenados]. *Australian Journal of crop science*, 617-623.

[https://www.researchgate.net/profile/Reza\\_Moradi\\_Talebbeigi/publication/325286406\\_Changes\\_in\\_competitive\\_ability\\_between\\_safflower-weeds\\_affected\\_by\\_timing\\_of\\_nitrogen\\_fertilizers/links/5b124286aca2723d997b50f7/Changes-in-competitive-ability-between-saffl](https://www.researchgate.net/profile/Reza_Moradi_Talebbeigi/publication/325286406_Changes_in_competitive_ability_between_safflower-weeds_affected_by_timing_of_nitrogen_fertilizers/links/5b124286aca2723d997b50f7/Changes-in-competitive-ability-between-saffl)

- Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. Manuales & Tesis SEA, 1, 86. <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>
- Mortimer, A. P. (1990). The population ecology of weeds: implications for integrated weed management, forecasting and conservation [La ecología poblacional de las malezas: implicaciones para el manejo integrado de las malezas, el pronóstico y la conservación]. British Crop Protection Conference-weeds.
- Moscoso, J. N. (2017). *Los métodos mixtos en la investigación en educación: hacia un uso reflexivo*. CRIFPE.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2019). *Recomendaciones para malezas*. FAO, 61. <http://www.fao.org/3/a0884s/a0884s.pdf>
- Pamplona, U. d. (2019). *Granja Experimental Villa Marina*.
- Peraza, W., & Orozco, M. (2018). *Evaluación de arvenses como hospedantes alternos de nematodos fitoparásitos en cafetales en Costa Rica*. Universidad Nacional. Escuela de Ciencias Agrarias. Laboratorio de Nematología, 193-206.
- Pertuz, I. Q., & Carbonó Delahoz, E. (2015). *Panorama del manejo de malezas en cultivos de banano en el departamento de Magdalena Colombia*. Revista colombiana de ciencias hortícolas, 9.
- Pinilla, C. (2002). *Identificación de la flora asociada a plantaciones de banano en Urabá y Magdalena*. XXIII Congreso Anual Manejo Integrado de Arvenses, Santa Marta.
- Pitty, A., & Muñoz, R. (1993). Guía Práctica para el Manejo de Malezas. *Escuela Agrícola Panamericana*, 223.

- Plaza, G. (2007). *Reconocimiento y caracterización ecológica de la flora arvense asociada al cultivo de uchuva*. Agronomía Colombiana.
- Puentes, G., & Castro, Á. (2017). *Manual para el cultivo de frutales en el trópico* (2012 ed.). Bogotá D.C.: Produmedios.
- Ramírez, J. (2014). *Dinámica poblacional de malezas del cultivo de arroz en las zonas centro, meseta y norte del departamento de Tolima*. Universidad Nacional de Colombia. <http://bdigital.unal.edu.co/44425/1/07790848.2014.pdf>
- Rangel, O. (2015). *The richness of flowering plants in Colombia* [La riqueza de las plantas con flores en Colombia]. *Caldasia. Botánica - Florística*, 279-307.
- Reyes, C., Doll, J., & Cárdenas, J. (1972). *Malezas Tropicales*. Instituto Colombiano Agropecuario, 1, 345.
- Roberts, H. y. (1966). *Studies on the weeds of the vegetables crops* [Estudios sobre las malezas de los cultivos de hortalizas]. VI. *Appl. Ecol.* 3, 1.
- Rodríguez. (2015). *Reconocimiento y fluctuación poblacional arvense en el cultivo de espinaca*.
- Rodríguez, G., & Arredondo, R. (2018). *Cómo se convirtió la maleza en cultivo y el lobo en mascota*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Romero, C. (2016). *Las gramíneas de la península Ibérica e Islas Baleares: claves ilustradas para la determinación de los géneros y catálogos preliminar de las especies*. Sevilla: Colección de monografía de Botánica Iberica.
- Rubio, Z. C., Torres Hernández, D. F., Dotor Robayo, M., & Morillo Coronado, A. C. (2016). *Caracterización del banco activo de semillas en cultivos de zanahoria del municipio de Villa Pinzón (Cundinamarca)*. 297.

Sánchez, L. (2017). *Estructura y composición florística y diversidad funcional del Bosque Seco Tropicacal (Bs-T)*. Universidad de Pamplona, 12.

Santana, D. (2017). *Plantas originaria de América tropical de la familia de las fabáceas*. Santa Marta: Universidad Pedagógica Nacional.

Schubert, M., & Marcussen, T. (2019). *The grass subfamily Pooideae: Cretaceous - Palaeocene origin and climate - driven Cenozoic diversification*. *Data Availability Statement* [La subfamilia de gramíneas Pooideae: origen cretáceo-paleoceno y diversificación cenozoica impulsada por el clima. Declaración de disponibilidad de datos]. 1168-1182. <https://doi.org/10.1111/geb.12923>

Singh, V., Zhou, S., Ganie, Z., Valverde, B., Avila, L., Marchesan, E., Bagavathian, M. (2017). *Researchgate.net*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-47516->

Smith, N., Mori, S., Henderson, A., Stevenson, D., & Heald, S. (2004). *Flowering Plants of the Neotropics* [Plantas con flores del neotrópico]. Princeton University, 616.

Soler, P., Berroterán, J., Gils, J., & Acosta, R. (2012). *Índice valor de importancia, diversidad y similaridad florística de especies leñosas de tres ecosistemas de los llanos centrales de Venezuela*. *Agronomía Tropical*, 25-37.  
[https://www.researchgate.net/publication/290436874\\_Indice\\_valor\\_de\\_importancia\\_diversidad\\_y\\_similaridad\\_floristica\\_de\\_especies\\_lenosas\\_en\\_tres\\_ecosistemas\\_de\\_los\\_llanos\\_centrales\\_de\\_Venezuela](https://www.researchgate.net/publication/290436874_Indice_valor_de_importancia_diversidad_y_similaridad_floristica_de_especies_lenosas_en_tres_ecosistemas_de_los_llanos_centrales_de_Venezuela)

Villafrades, R. (2017). *La biodiversidad en Colombia: su importancia y amenazas*. <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?La-biodiversidad-en-Colombia-su-importancia-y-amenazas>

Yukari, T. (2015). *Composição florística, estrutura fitossociológica e caracterização sucessional de três fragmentos florestais, na Estância Turística de Itu.*

[Composición florística, estructura fitossociológica y caracterización sucesional de tres fragmentos de bosque, en el Centro Turístico de Itu]. Universidade Federal de São Carlos.

[https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/8356/WAKABAYASHI\\_Tatiana%20Yukari\\_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/8356/WAKABAYASHI_Tatiana%20Yukari_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Zamorano, C., Holman, L., & Alzate, G. (2016). *Evaluación de la competencia de arvenses en el cultivo de arveja en Fusagasugá.* *Agronomía Colombiana*, 5.

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/11476/12122>

Zoschke, A., & Quadranti, M. (2002). *Integrated Weed Management: Quo Vadis?* [Manejo integrado de malezas: ¿Quo Vadis?]. *Weed Biology*.

## Anexos

Anexo A. *Pseudelephantopus spicatus* foto propia potrero de granja experimental villa marina





**Anexo B. *Lantana camara* foto propia potrero de granja experimental villa marina**

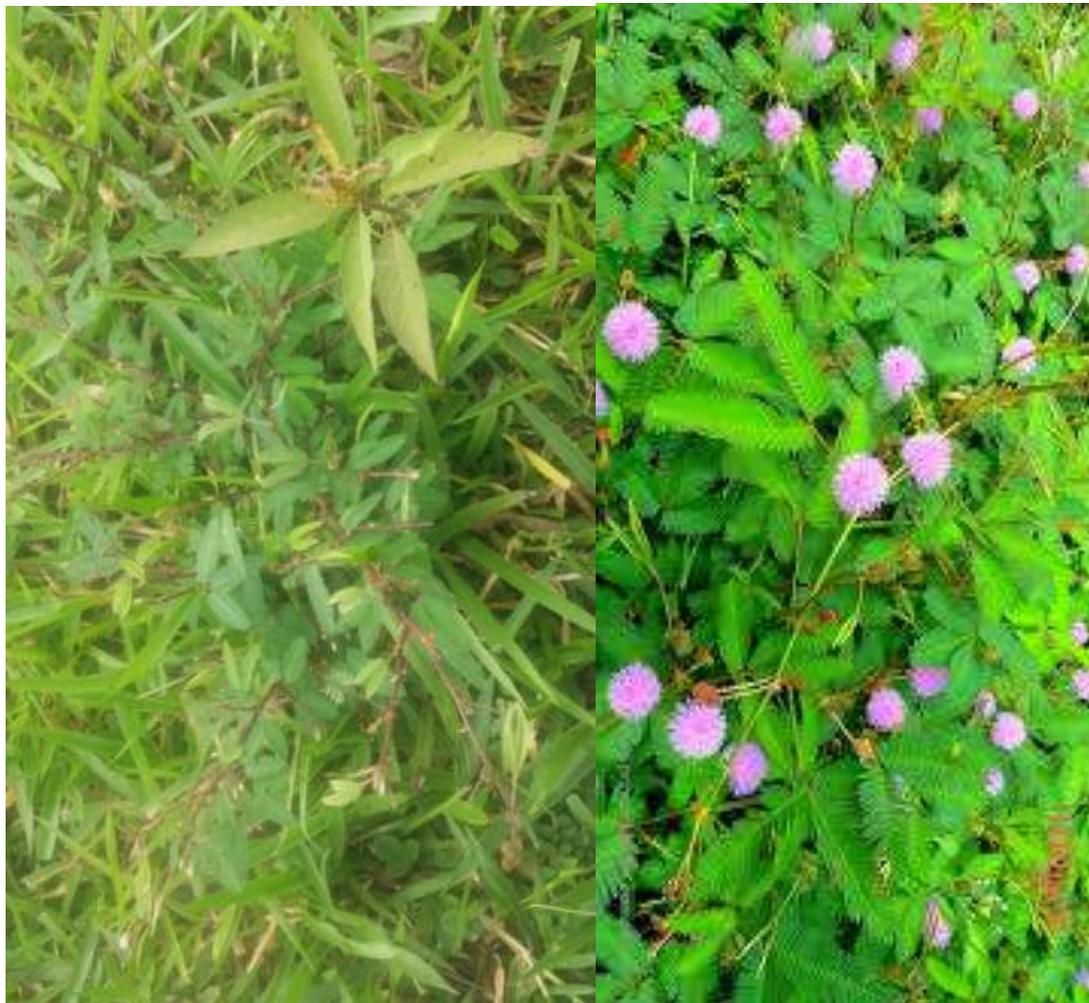




**Anexo C. *Pseudelephantopus spicatus* foto propia potrero de granja experimental villa marina**



**Anexo D. *Mimosa pudica* foto propia potrero de granja experimental villa marina**



Anexo E. *Sida acuta* foto propia potrero de granja experimental villa marina



**Anexo F. *Caryodaphnopsis* sp foto propia potrero de granja experimental villa marina**

