



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Carrera de Ingeniería Agronómica

“Diversidad y abundancia de malezas presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia San Gerardo del cantón Girón.”

Trabajo de Titulación previa a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo

AUTORA:

Byron Fernando Ayora León.

CI: 0107150773

DIRECTOR:

Ing. Agr. Manuel Alfonso Palacios Valdiviezo M. Sc.

CI: 0300830981

CUENCA – ECUADOR

05 de septiembre de 2019



RESUMEN

La pérdida de especies vegetales está aumentando, en las próximas tres décadas se habrá perdido más de $\frac{1}{4}$ de las plantas existentes en el mundo, esta extinción amenazarán a ecosistemas naturales, para evidenciar estos problemas importantes realizar estudios en identificación y clasificación de especies. El principal objetivo de esta investigación fue cuantificar la diversidad y abundancia de especies en las pasturas de la parroquia San Gerardo; para alcanzar este objetivo se seleccionaron 86 de 178 UPAs, las zonas que fueron muestreadas estuvieron establecidas en dos pisos altitudinales montano (2 400m hasta 2 890 m) y montano alto (2 980m hasta 3 302m). La toma de datos fue llevada a cabo utilizando un cuadrante de madera de 1m², este se lanzó al azar sobre la pastura 144 veces.

Se clasificaron taxonómicamente las especies, identificando 15 familias, que pertenecían a 22 géneros y 24 especies; se cuantificó la diversidad mediante los índices de Shannon y Simpson. El índice de Simpson permitió clasificar que el piso altitudinal montano (1,96) posee una mayor diversidad con respecto al piso montano alto (0,58) y con el índice de Simpson no se obtuvo una diferencia significativa en cuanto a la diversidad entre los dos pisos altitudinales. La distribución de especies permitió identificar las especies, evidenciando una reducción en la riqueza, diversidad y abundancia a medida que aumenta la altitud. Los estudios de diversidad de especies permitirán establecer una cartografía en donde se puedan identificar las especies no deseadas, su incidencia y distribución.

Palabras claves: UPAs, Montano, Montano alto, Arvenses, Shannon, Simpson

**ABSTRACT**

The loss of plant species is increasing, in the next three decades more than $\frac{1}{4}$ of the existing plants in the world will have been lost, this extinction will threaten natural ecosystems, to demonstrate these important problems to carry out studies in identification and classification of species. The main objective of this research was to quantify the diversity and abundance of species in the pastures of the San Gerardo parish; To achieve this objective, 86 of 178 UPAs were selected, the areas that were sampled were established in two montane altitude floors (2,400m to 2,890m) and high montane (2,980m to 3,302m). The data collection was carried out using a wooden quadrant of 1m², this was thrown randomly over the pasture 144 times.

The species were taxonomically classified, identifying 15 families, which belonged to 22 genera and 24 species; Diversity was quantified using the Shannon and Simpson indices. The Simpson index allows me to classify that the montane altitude floor (1.96) has a greater diversity with respect to the high montane floor (0.58) and with the Simpson index there was no significant difference in terms of diversity between two altitude floors. The distribution of species allowed to identify the species, evidencing a reduction in wealth, diversity and abundance as the altitude increases. Species diversity studies will allow establishing a mapping where unwanted species can be identified, their incidence and distribution.

Key words: UPAs. Montane floor, High montane floor, Weeds, Shannon, Simpson.

**TABLA DE CONTENIDOS**

RESUMEN	2
ABSTRACT.....	3
TABLA DE CONTENIDOS	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
ÍNDICE DE ANEXOS	6
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA.....	8
AGRADECIMIENTOS	11
DEDICATORIA	12
1. INTRODUCCIÓN	13
2. OBJETIVOS.....	14
2.1. Objetivo general del proyecto (OG).....	14
2.2. Objetivos específicos (OE).....	14
3. PREGUNTA DE HIPÓTESIS	14
4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	15
4.1. Generalidades	15
4.2. Malezas de importancia económica	15
4.3. Maleza e insecto	16
4.4. Beneficios de las malezas.....	16
4.5. Producción de semillas.....	17
4.6. Diversidad de malezas.....	17
5. MATERIALES Y MÉTODOS	19
5.1. Área de estudio.....	19
5.1.1. Ubicación geográfica de la parroquia San Gerardo.	19
5.1.2. Condiciones climatológicas.....	20
5.2. Materiales	20
5.3. Metodología	20
5.3.1. Identificación nivel de género y especie las malezas presentes en la parroquia San Gerardo.	20
5.3.2. Cuantificar la densidad poblacional de las especies identificadas.	21
5.3.3. Determinar la distribución de las especies identificadas en la zona de estudio.	22
5.3.4. Elaborar un muestrario de las malezas identificadas.	23
6. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	24



6.1.	Diseño experimental.....	24
6.2.	Análisis estadístico.....	24
7.	RESULTADOS.....	25
7.1.	Composición taxonómica.....	25
7.2.	Diversidad de especies.....	26
7.3.	Abundancia de especies.....	27
7.4.	Distribución de especies.....	29
7.5.	Especies de mayor importancia.....	32
7.6.	Muestrario de especies identificadas.....	32
8.	DISCUSIÓN.....	33
9.	CONCLUSIONES.....	35
10.	RECOMENDACIONES.....	36
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
11.	ANEXOS.....	42



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Familias, especies y número de individuos por especie en cada piso altitudinal, registrada en 86 UPAs en la parroquia San Gerardo.	26
Tabla 2. Abundancia de especies piso altitudinal montano	28
Tabla 3. Abundancia de especies piso altitudinal montano alto	29
Tabla 4. Arvenses con mayor importancia en las pasturas de la parroquia San Gerardo	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la parroquia San Gerardo a nivel provincial	19
Figura 2. Gráfico de normalidad entre UPAs	23
Figura 3. Diagrama de Venn de las especies compartidas en los diferentes pisos altitudinales	25
Figura 4. Diversidad de especies piso altitudinal montano Shannon – Weaver	27
Figura 5. Diversidad de especies piso altitudinal montano alto Shannon – Weaver	27
Figura 6. Distribución de la riqueza en pasturas de la parroquia San Gerardo.....	30
Figura 7. Distribución de la abundancia en pasturas de la parroquia San Gerardo	30
Figura 8. Distribución de la diversidad Simpson en pasturas de la parroquia San Gerardo...	31
Figura 9. Distribución de la diversidad Shannon – Weaver en pasturas de la parroquia San Gerardo	31
Figura 10. Distribución espacial florística en pasturas de la parroquia San Gerardo.....	32

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. <i>Plantago lanceolata</i> L.....	42
Anexo 2. <i>Galinsoga quadriradiata</i> Cav.....	42
Anexo 3. <i>Rumex crispus</i> L.....	42
Anexo 4. <i>Oxalis articulata</i> L.	42
Anexo 5. <i>Taraxacum officinale</i> (L.) Weber ex F.H Wigg.....	43
Anexo 6. <i>Sisyrinchium angustifolium</i> Mill.	43
Anexo 7. <i>Hypochoeris radicata</i> L.	43
Anexo 8. <i>Tagetes micrantha</i> Cav.....	43
Anexo 9. <i>Desmodium gangeticum</i> (L.) DC.....	44
Anexo 10. <i>Desmodium molliculum</i> (Kunth) DC.	44
Anexo 11. <i>Bidens andicola</i> Kunth.	44



Anexo 12. Castilleja scorzonerifolia Kunth.....45

Anexo 13. Bidens pilosa L.....45

Anexo 14. Calceolaria dichotoma Lam.45

Anexo 15. Angallis arvensis L.....46

Anexo 16. Geranium rotundifolium L.46

Anexo 17. Verbena litoralis Kunth.....46

Anexo 18. Lupinus angustifolius L.46

Anexo 19. Centaurium erythraea Rafn.47

Anexo 20. Cyperus rotundus L.47

Anexo 21. Plantago major L.47

Anexo 22. Eleusine indica (L.) Gaerth.47

Anexo 23. Commelia erecta L.48

Anexo 24. Gamochaeta coarctata (Wild.).....48

Anexo 25. Extracción de malezas.....48

Anexo 26. Toma de datos48



ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

SG: San Gerardo

UPA: Unidad de producción agropecuaria

$\sum <$: Sumatoria de valores menores a

N/ha: número de individuos por hectárea



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Byron Fernando Ayora León en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Diversidad y abundancia de malezas presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia San Gerardo del cantón Girón", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 4 de septiembre de 2019

Byron Fernando Ayora León

C.I: 0107150773



Cláusula de Propiedad Intelectual

Byron Fernando Ayora León, autor del trabajo de titulación “Diversidad y abundancia de malezas presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia San Gerardo del cantón Girón” certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 4 de septiembre de 2019

Byron Fernando Ayora León

C.I: 0107150773



AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi tutor Ing. Alfonso Palacios M. Sc por haber aportado con sus conocimientos para la elaboración y revisión de esta tesis, a los profesores que dedicaron parte de su valioso tiempo para apoyarme y guiarme en el ámbito estadístico y en la clasificación de especies.

Byron Ayora L.



DEDICATORIA

Desde un ámbito religioso quiero agradecer a Dios y a la virgen de la Dolorosa por cuidarme y brindarme el empeño y dedicación para finalizar uno de los trabajos de investigación más importantes de mi vida.

Agradezco a mis padres David y Martha por el apoyo incondicional que me han brindado para poder finalizar esta etapa educativa.

Agradezco a mis hermanos Patricia, Gustavo, Karen y a mis sobrinos Dylan y Francisco por estar siempre conmigo compartiendo grandes momentos de alegría y por qué no de tristeza, pero siempre con la inspiración de alcanzar un buen futuro para los que dependen y dependerán de nosotros.

Agradezco a mis abuelos Bolívar & Rosario, Luis & Luz por ser una fuente de motivación y a una persona especial que ha recorrido junto a mi este camino, gracias por nunca permitirme rendir en este proceso investigativo.

Byron Ayora L.



1. INTRODUCCIÓN

En Ecuador el uso de la tierra esta netamente dominado por el establecimiento de bosque nativo 45%, seguido de pastizales 30% y páramos 8%. A nivel de la provincia del Azuay las pasturas ocupan una superficie de 38%, el cantón Girón está cubierto en un 44% y a nivel local, la parroquia San Gerardo está cubierta con el 20%.

La ganadería es una fuente importante en la producción de alimentos y de aporte a la agroindustria. La ganadería aporta con un 40% de la producción agrícola mundial, además sostiene medios de vida y alimentarios de casi 1 300 millones de personas a nivel mundial, por esta razón es que el sector ganadero es uno de los sectores que más rápido crece en la economía agropecuaria.

Las malezas o también conocidas como “malas hierbas” son plantas que nacen y se desarrollan fisiológicamente en lugares no deseados por el agricultor y/o ganadero (Manitoba, 2009). Las malezas son especies vegetales que poseen algunas características que afectan al desarrollo de pasturas y cultivos. En las pasturas las características más indeseables es que algunas malezas son venenosas, poseen altas tasas de producción de semillas, adaptabilidad a diferentes hábitats, competitividad y en su gran mayoría no pueden ser consumidas por el ganado (FAO, 1997).

Para diseñar estrategias de control de malezas es necesario realizar un reconocimiento e identificación de las especies de malezas que infestan los cultivos y pastura; por lo tanto, es imprescindible realizar estudios ecológicos de malezas y su manejo (Tacuch et al, 2010). Los estudios ecológicos en malezas permitirán conocer, no solamente el número de especies presentes en pasturas, sino también las características biológicas y la relación con su hábitat (Medrano, 1990)

Los estudios de ecología y dinámica poblacional de malezas son muy escasos en los trópicos y sub-trópicos. Los estudios sobre la ecología y biología de varias especies de malezas tropicales han sido realizados en países en desarrollo, pero muchos de estos estudios no se han sido llevados a cabo en zonas con un alto impacto ganadero (FAO, 1997).



2. OBJETIVOS

Por lo expuesto anteriormente los objetivos que se plantearon en la presente investigación fueron los siguientes:

2.1. Objetivo general del proyecto (OG)

- Determinar la diversidad y abundancia de malezas presentes en las pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia San Gerardo cantón Girón.

2.2. Objetivos específicos (OE)

- Identificar taxonómicamente las malezas presentes en las praderas de la parroquia San Gerardo.
- Cuantificar la abundancia de las especies identificadas.
- Determinar la distribución de las especies identificadas en la zona de estudio.
- Elaborar un muestrario de las malezas identificadas.

3. PREGUNTA DE HIPÓTESIS

En la zona de estudio, ¿existe una diferencia de diversidad y abundancia de malezas presentes a diferentes altitudes en las pasturas de la parroquia San Gerardo?

4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La mayoría de malezas fueron introducidas de Europa y Asia (Rapoport & Gowda, 2007). Existen acuerdos en el cual consta que las malezas empezaron a prosperar en sus hábitats desde el Neolítico es decir hace unos 5.000 años en Gran Bretaña y Francia, 7.500 años en Grecia y unos 9.000 años en Siria, Irak e Irán (Baker, 2009).

4.1. Generalidades

La presencia de malezas perturba la comunidad biológica del suelo. Así, Huambo *et al.* (2015) menciona, que cualquiera que sea el grado de invasión de una maleza al momento de la implantación de la pastura, existe un PCC (punto crítico de competencia) por parte de las malezas. Según Leguizamón (2013) el punto crítico indica un lapso de tiempo los cuales, estos podrían ser medidos en días, grados – días o en etapas fenológicas en el que las malezas producen una reducción significativa del rendimiento total de la pastura. Esto se convertiría en una reducción de leche o de sus productos derivados.

4.2. Malezas de importancia económica

Las malezas en general son consideradas por los investigadores perjudiciales para la agricultura y la ganadería, son especies que compiten con los cultivos por varios recursos disponibles en el sistema, es así que las malezas a nivel mundial reportan grandes pérdidas económicas. De esta manera, Labrada (2012) describe a *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Echinochloa colona* (L.) Link., *Oryza sativa* L. (es una degeneración del arroz cultivable), *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Imperata cylindrica* (L.) Raeuschel., *Avena sterilis* (L.), *Avena fatua* (L.), *Cyperus rotundus* (L.), *Commelina benghalensis* (L.), *Chenopodium album* (L.), *Parthenium hysterophorus* (L.), *Chromolaena odorata* (L.) King & H.E. Robins., *Solanum elaeagnifolium* Cav., *Phelipanche ramosa* (L.) como las especies de malezas más importantes a nivel mundial.

Muchas pasturas han sido domesticadas por más de 100 años para que provean de ciertos beneficios al ser humano, es así que estas plantas han sido alteradas de su ambiente natural (Murphy, 1986), y estas alteraciones han acarreado consecuencias como el establecimiento de ciertas malezas en las pasturas, por lo tanto, se han identificado más de 100 malezas que afectan a los pastos en Estados Unidos, de las cuales: *Bromus tectorum*, *Centaurea maculosa*,

Centaurea diffusa, *Centaurea solstitialis*, *Ephorbia esula* están consideradas entre las especies de malezas que causan mayores daños a las pasturas (Di Tomaso, 2000).

Bourdôt et al. (2003) reportó en Nueva Zelanda una pérdida económica en los ingresos de la leche de 156 millones de dólares en los años 2001-2002 debido a la presencia de (*Ranunculus acris L.*) en las pasturas. Vanegas & Muñoz (1984) clasificaron a *Cyperus rotundus*, *ferax*, *esculentus* y *difusus*, *Scleria pteroptba*, *Dichromena ciliate*, *Kyllinga brevifolia*, *Andropogon bicornis*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria sanguinalis*, *Cenchrusechinatus*, *Eleusine indica*, *Echinicloa colonum*, *Cloris polidactila* como las principales malezas en la costa ecuatoriana y para las cuales se destina un alto porcentaje económico en su control.

4.3. Maleza e insecto

La relación maleza e insecto ha sido investigada de manera escasa; sin embargo, se ha demostrado que las malezas son excelentes hospederas de un gran número de organismos vectores y/o diseminantes (De Faz, 1983). Las malezas son excelentes hospederas de ciertas plagas, enfermedades fungosas y virosas de rápida diseminación, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch), *Sipha flava* y *Mocis spp larvae* son plagas que tienen un gran número de plantas hospederas y la mayoría están consideradas dentro de la familia Poaceae.

4.4. Beneficios de las malezas

Renne y Tracy (2013) señalan que no todas las malezas poseen aspectos negativos. Estudiándolas desde un ámbito de producción de forraje se identificó especies de malezas como *Taraxacum officinale* y *Poa pratensis*, que al encontrarse presentes en las pasturas y en el banco de semillas, ayudan en la producción de materia verde y en la regeneración después de un periodo de pastoreo.

Harrington et al. (2006) mencionan que tres (3) especies de *Plantago*, poseen altos niveles de micronutrientes como: fósforo (P), azufre (S), calcio (Ca), sodio (Na), Cobre (Cu), Zinc (Zn) y Cobalto (Co), que superan los niveles contenidos en el ray grass y trébol blanco. Estas especies pueden contribuir a la fertilidad del suelo al momento de su degradación.

Las malezas constituyen especies de plantas que al momento de coexistir con los cultivos producen daños severos, a nivel local y a la agricultura mundial. Sin embargo, en el ámbito de agricultura sostenible estas ayudan a resolver algunos problemas causados por la erosión,

cobertura y preservación de la fertilidad del suelo. Además, el incremento de malezas aumentaría la presencia de insectos benéficos (Blanco & Leyva, 2010).

La infestación de las malezas en terrenos sin uso, estaría ampliamente influenciada por la temporada climática y factores edáficos. Esto se daría cuando, estas especies de una u otra manera al estar cubriendo el suelo todo el año permiten la protección del mismo en un periodo de descanso y de esta manera evita que el terreno sufra cambios a causa de factores climáticos (Lososová et al. 2004).

En Ecuador el ente encargado del control y la clasificación de las malezas es Agrocalidad. Santillán (2017) ha clasificado a 4 familias monocotiledóneas y 14 familias dicotiledóneas a nivel nacional. Además, menciona que estas han sido combatidas indiscriminadamente con el uso de herbicidas y también recalca que la mayoría de especies aportan beneficios a los agricultores y a los suelos.

4.5. Producción de semillas

Las arvenses en su gran mayoría se catalogan como especies heliófilas por su afinidad a capturar la luz directa (Alcaraz, 2012). Las malezas se caracterizan por producir una alta cantidad de semillas. La germinación en amplios rangos de condiciones climáticas, las semillas poseen una germinación discontinua, rápido crecimiento hasta llegar a la floración, polinización cruzada eólica y por insectos, la diseminación de semillas a corta y larga distancia y poseen alelopatías son las causas principales para que las arvenses produzcan grandes cantidades de semilla. Además, las arvenses en su gran mayoría poseen inflorescencias las cuales permiten una gran diseminación de semillas (Veintimilla, 2018).

La producción de semilla es una de las características de algunas plantas para ser consideradas como malezas. Rodosevich & Holt (1997) reportan una producción *Eleusine indica* de 50.000–135.000 semillas por planta, *Chenopodium album* 13.000 – 500.000, *Chamaenerion angustifolium* 80.000, *Papaver rhoeas* 14.000 – 19.500, *Tripleurospermum maritimum* spp. 15.000 – 19.000, *Avena fatua* 100 – 450, *Senecio vulgaris* 1.100 – 1.200, *Taraxacum officinale* 5.000 (por cogollo).

4.6. Diversidad de malezas

Yaisys (2010) determinó la abundancia y diversidad específica en competencia con un cultivo de maíz, utilizó 3 tratamientos como: cultivo sin labores de arvenses, cultivo sin labores hasta



el inicio del pcc y cultivos sin labores después del pcc. *Cyperus rotundus* y *Rottboellia exaltata* fueron las especies dominantes dentro de la investigación; la composición de especies estaba comprendida en 15 especies pertenecientes a 8 familias.

Sajjad (2009) identificó la diversidad de malezas en diferentes cultivos hortícolas, donde identificó 30 especies pertenecientes a 28 géneros y 15 familias; las familias más importantes fueron Poaceae y Asteraceae con siete y cinco especies. Sajjad (2015) evaluó la flora de malezas en Tehsil Manki Sharif, Pakistan durante los años de 2013 – 2014; un total de 46 especies pertenecientes a 21 especies y 43 géneros fueron identificadas en el área estudiada, la familia dominante fue Asteraceae con 11 especies seguido de Papilionaceae y Plantagonaceae con 4 especies cada una.

Penha (2016) describió la diversidad de especies que se encontraban en las pasturas de Maranhão, Brasil; identificó 996 arvenses, pertenecientes a 9 familias, 15 géneros y 19 especies son un promedio de 44,3 plantas m².

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Área de estudio

5.1.1. Ubicación geográfica de la parroquia San Gerardo.

La investigación se desarrolló en la parroquia (SG) perteneciente al cantón Girón, esta se encuentra ubicada a 10,9 km de distancia desde el cantón Girón perteneciente a la provincia del Azuay. El uso de suelo en su mayoría es paramo, seguido de pasturas; fundamentalmente la agricultura y ganadería son ocupaciones principales de la población activa del cantón, estas han dado lugar a la generación de asociaciones y a fomentar la ganadería dentro de la parroquia (PDOTG, 2014).

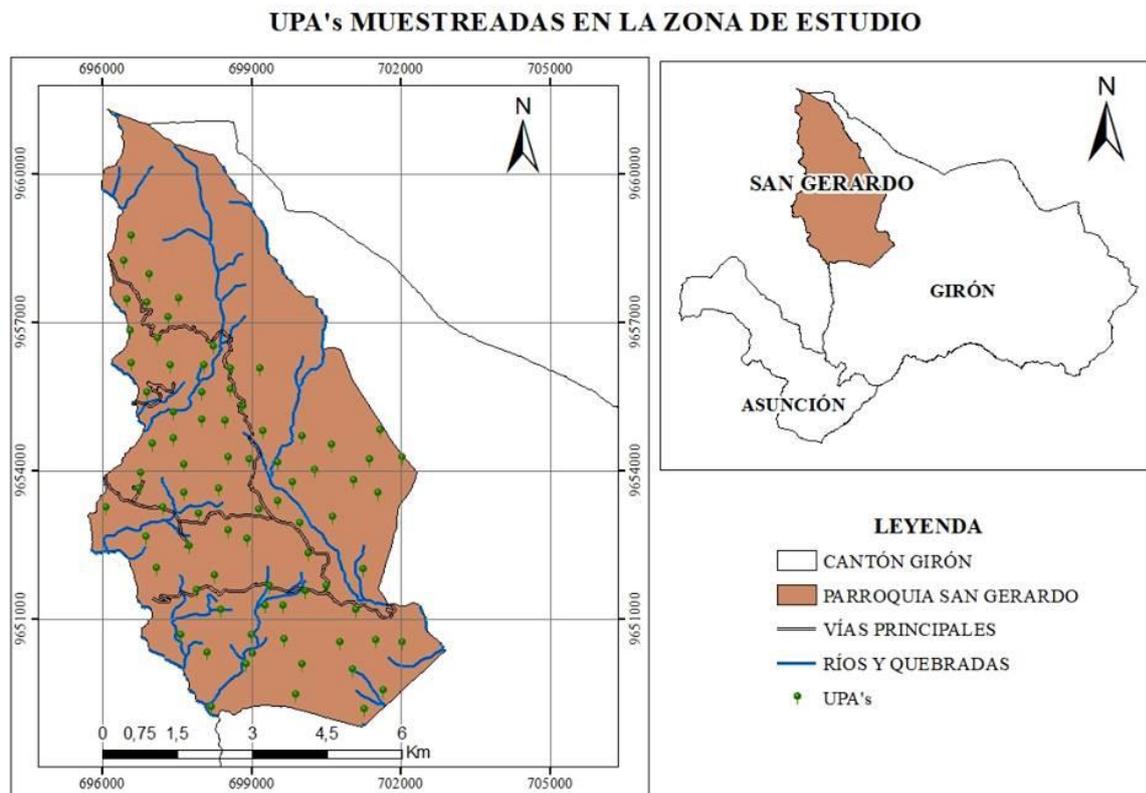


Figura 1. Ubicación de la parroquia San Gerardo a nivel provincial

Fuente: Elaboración propia



5.1.2. Condiciones climatológicas.

La altitud en SG oscila entre los 2075 a 2887 m.s.n.m, su temperatura se encuentra entre 12 y 20°C y su rango de precipitaciones anuales están comprendidas entre 500 y 2000 mm. Sus pisos bioclimáticos están entre montano, montano alto y montano alto superior.

5.2. Materiales

Para la ejecución de esta investigación se utilizó un cuadrante de 1m², una prensa botánica para la elaboración del muestrario, textos sobre identificación de malezas y GPS. Otros materiales los cuales fueron secundarios como fundas, papel periódico, pala botánica, cintas y etiquetas para identificar las especies recolectadas en campo.

5.3. Metodología

5.3.1. Identificación nivel de género y especie las malezas presentes en la parroquia San Gerardo.

Para la identificación de las especies recolectadas se utilizaron libros y catálogos existentes en la biblioteca de la Universidad de Cuenca como fueron: Manual de malezas presentes en cultivos de importancia económica del Ecuador (Santillán, M. 2017), código 254407, Manual de malezas de Marzoca, A. (1976), Malezas: Bio Ecología – Fisiología – Morfología y Taxonomía de especies importantes del Ecuador de O. Ordeñana (1992), Compendio de Botánica de Rivas, R. (2009) disponibles todas ellas en la Biblioteca del Campus Yanuncay.

Aquellas especies que no pudieron ser identificadas con la bibliografía citada se procedió a ser identificadas con el docente de la cátedra de Manejo Integrado de Malezas utilizando códigos de malezas. Adicional se extrajo malezas necesitadas para el muestrario, con todos sus componentes morfológicos como establece Biurrún (2012), la posterior identificación de estas especies se las realizó con la ayuda del docente especialista en el área de Botánica de la Universidad de Cuenca.

Finalizado la identificación, se realizó una base de datos utilizando plantillas creadas netamente para estudios ecológicos de comunidades vegetales como lo recomendado por Leguizamón (2005), donde se describe el nombre científico de la especie.

5.3.2. Cuantificar la densidad poblacional de las especies identificadas.

El tamaño de la muestra se calculó en base al número de UPAs existentes en la zona de investigación, para ello se empleó la fórmula del número de muestras.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Donde:

N = tamaño de la población

Q = probabilidad de fracaso

Z = nivel de confianza

D = precisión.

P = probabilidad de éxito o proporción esperada

Se trabajó con un margen de error del 99%, un nivel de confianza del 10% y un tamaño de la muestra de 178 UPAs, cada una tiene una media de 1.6 hectáreas (AgroAzúay, 2012).

Las áreas de estudio fueron 86 UPAs distribuidas a lo largo y ancho de la parroquia; la información de cada UPA para ser muestreada fue facilitada por el GAD parroquial, la información consistía en el nombre del propietario y la comunidad en la cual estaba ubicada la UPA. Las UPAs en las cuales el propietario no permitía la toma de datos fueron sustituidas por UPAs más cercanas a las seleccionadas inicialmente. Información adicional permitió identificar que todas las UPAs se encontraban dentro de 2 pisos altitudinales montano y montano alto. *Penistenum clandestinum* (kikuyo) fue el pasto establecido en todas la UPAs muestreadas.

Montano: están distribuidas dentro de un gradiente altitudinal que va desde los 1.500 m.s.n.m hasta los 2.900 m.s.n.m; en esta altitud se identificaron 48 UPAs que fueron muestreadas. Montano alto: son altitudes que van desde los 2.900 m.s.n.m hasta los 3.300 m.s.n.m, en este piso altitudinal se establecieron 38 UPAs (Sierra, 1999).

La toma de datos se realizó de forma progresiva en las 86 UPAs en los meses de Mayo a Junio del 2018 pero las heladas que se presentaron en la zona de estudio los meses de Agosto y Septiembre el avance de la toma de datos, volviendo a retomar los mismos en el mes octubre hasta enero del 2019.

Para la toma de datos se utilizó un cuadrante de madera (100 cm x 100 cm) manteniendo una distancia mínima de 2 metros del borde de las pasturas para evitar efectos de borde y el impacto de los caminos existentes. El cuadrante fue lanzado de espaldas 144 veces en cada

UPA sobre la pastura, se identificaban puntos de lanzamiento los mismo consistían en ir muestreando todo el terreno en forma de “W”. Las arvenses que caían dentro del perímetro del cuadrante fueron levantadas, separadas por especies y contabilizadas. Para las especies perenes con estolones y rizomas cada planta con sus ramificaciones fueron consideradas como una planta individual. El mismo procedimiento se realizó para las plantas con varios tallos que procedían desde la base.

La diversidad florística de las arvenses fue evaluada por el índice de diversidad de Shannon (H') basado en un logaritmo natural quien da igual peso a las especies raras y abundantes. Se asume que mientras mayor sea el valor de H' mayor será la diversidad de especies. El índice de Shannon se calculó utilizando la siguiente formula:

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

En donde \ln es el logaritmo natural; $p_i = n_i/N$: n_i es el número de individuos muestreados de la especie y N es el número total de individuos muestreados.

El índice de Simpson es otro método mediante el cual se puede cuantificar la diversidad de las especies en una zona determinada; los rangos utilizados para la categorización de la diversidad de especies utilizando dicho índice no son muy estrictas a comparación del índice de Shannon. El índice de Simpson se calculo utilizando la siguiente formula:

$$D = \frac{\sum n(n-1)}{N(N-1)}$$

De donde:

n = es el número de organismos de una especie en particular.

N = es el número total de organismos de todas las especies.

5.3.3. Determinar la distribución de las especies identificadas en la zona de estudio.

La prueba de normalidad, permitió comprobar que los datos se encontraban dentro de un rango de normalidad $n > 0.94$ (Figura 2).

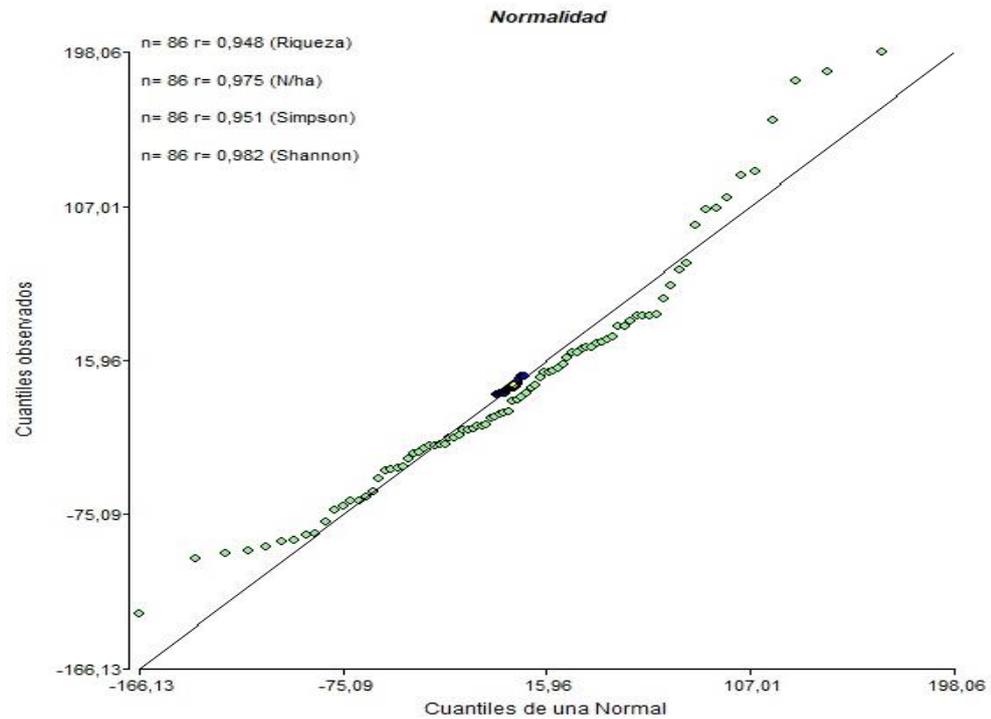


Figura 2. Gráfico de normalidad entre UPAs

Fuente: Elaboración propia

Se realizó una prueba de t para identificar y graficar como están las especies distribuidas las especies en cuanto a la altitud. Las categorías de las altitudes se las realizó con el fin de evidenciar una relación entre las malezas presentes y la altitud.

5.3.4. Elaborar un muestreo de las malezas identificadas.

El muestreo permitió evidenciar la riqueza de especies existentes en el área de estudio (Diez, 2008). Para la elaboración del muestreo, se cumplió con los principales pasos:

- 1.) Se muestreo y se registró digitalmente la información de la maleza.
- 2.) La extracción de los ejemplares utilizando un pico de campo para evitar pérdidas de estructuras fisiológicas de las malezas.
- 3.) Acondicionamos las muestras para preservarla y secarlas utilizando hojas de papel periódico y cartón.
- 4.) Se prensó todas las especies recolectadas utilizando una prensa botánica.
- 5.) Se montó los ejemplares en hojas diseñadas para el muestreo.
- 6.) Diseño y colocación de la etiqueta.



6. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

6.1. Diseño experimental

Se empleó una prueba de T student para identificar las variaciones estadísticas entre los pisos altitudinales. Se utilizó el programa estadístico “Infostat”.

6.2. Análisis estadístico

La distribución de especies permitió entender como están distribuidos los individuos en el espacio, para determinar esta distribución se elaboró una prueba de Shapiro Wills, la misma confirmó que las muestras eran normales (Figura 2)

7. RESULTADOS

7.1. Composición taxonómica

La clasificación taxonómica a nivel de familia, género y especie permitió catalogar las especies recolectadas e identificadas en 15 familias, 22 géneros y 24 especies. *Bidens andicola* (Bi_an), *Bidens pilosa* (Bi_pi), *Commelia erecta* (Co_er), *Cyperus rotundus* (Cy_ro), *Desmodium molliculum* (De_mo), *Desmodium gangeticum* (De_ga), *Eleusine indica* (El_in), *Gnaphalium elegans* (Gn_el), *Centaurium erythraea* (Ce_er), *Sisyrinchium angustifolium* (Sy_an), *Galinsoga quadriradiata* (Ga_qu), *Angallis arvensis* (An_ar), *Castilleja scorzonerifolia* (Ca_sc), *Hypochoeris radicata* (Hy_ra), *Lupinus angustifolius* (Lu_an), *Oxalis articulata* (Ox_ar), *Plantago lanceolata* (Pl_la), *Rumex crispus* (Ru_cr), *Geranium rotundifolium* (Ge_ro), *Tagetes micrantha* (Ta_mi), *Taraxacum officinale* (Ta_of), *Verbena litoralis* (Ve_li), y *Plantago major* (Pl_ma) fueron identificadas en el piso altitudinal montano.

Bidens andicola, *Bidens pilosa*, *Centaurium erythraea*, *Hypochoeris radicata*, *Lupinus angustifolius*, *Plantago lanceolata*, *Rumex crispus*, *Geranium rotundifolium* y *Taraxacum officinale* se las encontraron en los dos pisos altitudinales. La especie diferente encontrada en el piso altitudinal montano alto fue *Calceolaria dichotoma* (Ca_di).

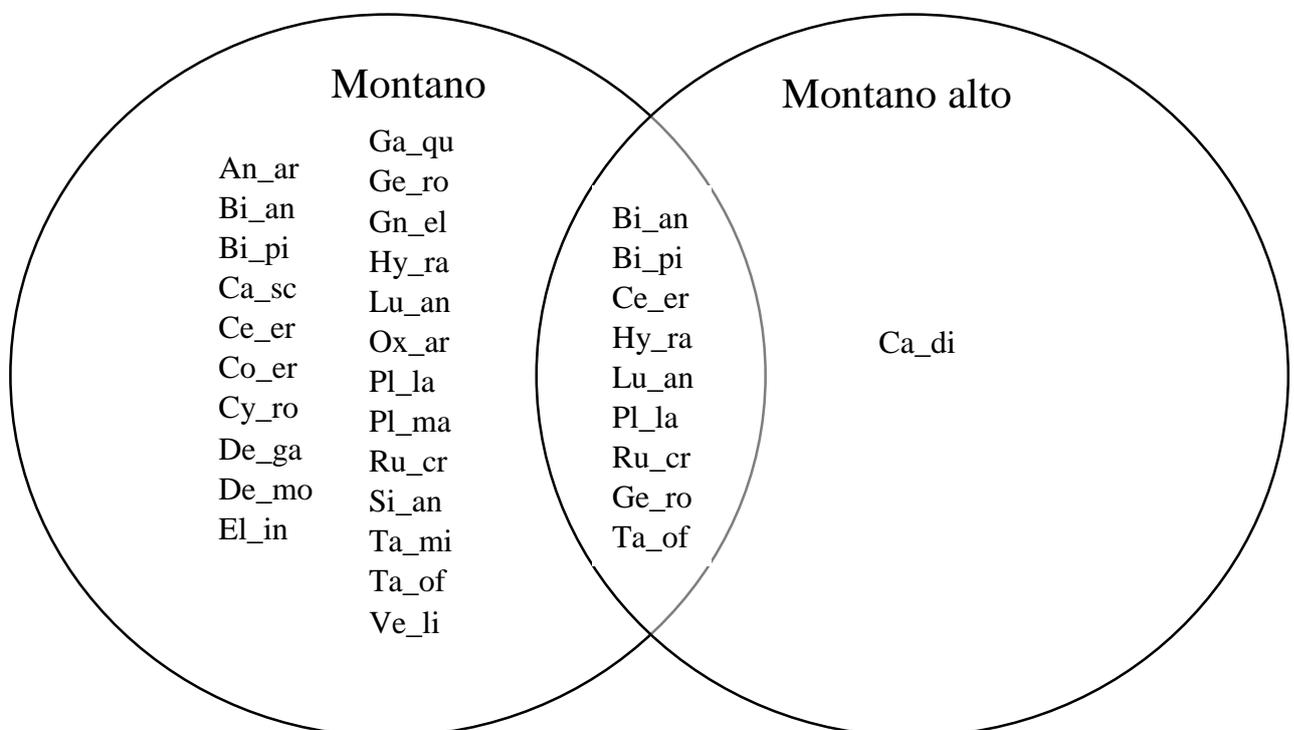


Figura 3. Diagrama de Venn de las especies compartidas en los diferentes pisos altitudinales

Fuente. Elaboración propia

Con respecto al número de individuos muestreados se puede verificar que las especies *Taraxacum officinale* e *Hypochoeris radicata* son las especies con mayor número de individuos (Tabla 1).

Tabla 1. Familias, especies y número de individuos por especie en cada piso altitudinal, registrada en 86 UPAs en la parroquia San Gerardo.

Familia	Nombre científico	Número de individuos
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg.	1762
Asteraceae	<i>Bidens andicola</i> Kunth.	1517
Asteraceae	<i>Hypochoeris radicata</i> L.	1430
Fabaceae	<i>Desmodium molliculum</i> (Kunth.) DC.	1024
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	720
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	601
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i> L.	569
Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaerth.	419
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	405
Fabaceae	<i>Desmodium gangeticum</i> (L.) DC.	345
Oxalidaceae	<i>Oxalis articulata</i> L.	336
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i> Kunth.	287
Commelinaceae	<i>Commelia erecta</i> L.	278
Gentianaceae	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn.	235
Orobanchaceae	<i>Castilleja scorzonerifolia</i> Kunth.	201
Asteraceae	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	178
Fabaceae	<i>Lupinus angustifolius</i> L.	152
Iridaceae	<i>Sisyrinchium angustifolium</i> Mill.	96
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	94
Schrophulariaceae	<i>Calceolaria dichotoma</i> Lam.	91
Geraniaceae	<i>Geranium rotundifolium</i> L.	70
Asteraceae	<i>Gamochaeta coarctata</i> (Wild.)	42
Asteraceae	<i>Tagetes micrantha</i> Cav.	27
Primulaceae	<i>Angallis arvensis</i> L.	17

Fuente. Elaboración propia

7.2. Diversidad de especies

Mediante un análisis de varianza permitió identificar el índice de Shannon – Weaver, el mismo demostró que el piso altitudinal montano posee una mayor diversidad (1,96) con respecto al piso montano alto (0,58).

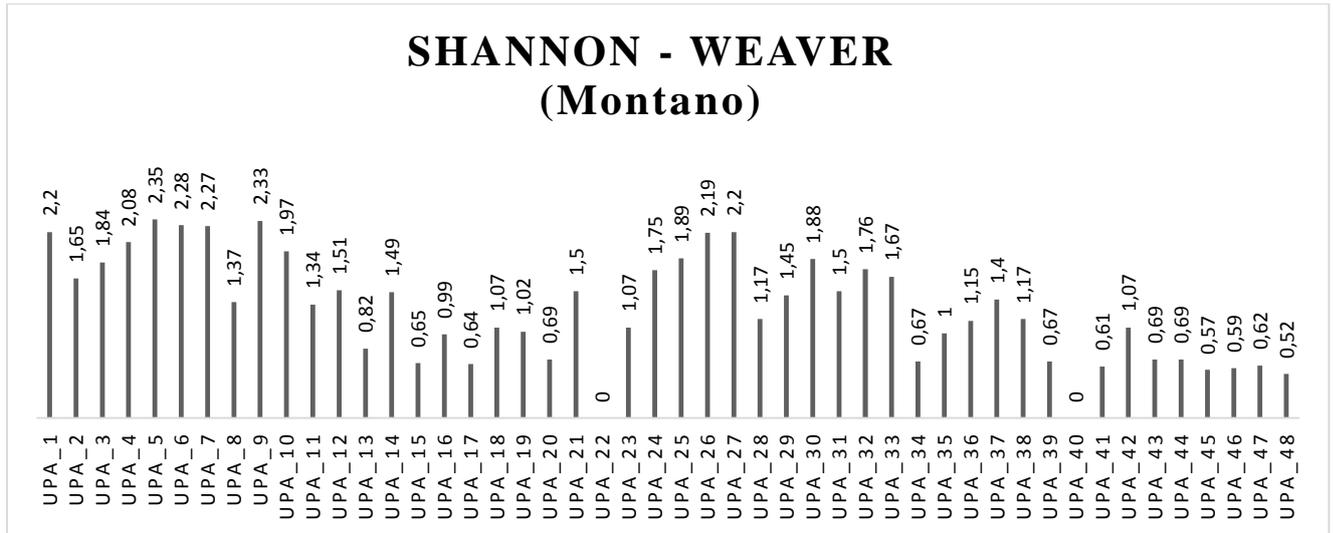


Figura 4. Diversidad de especies piso altitudinal montano Shannon – Weaver

Fuente. Elaboración propia

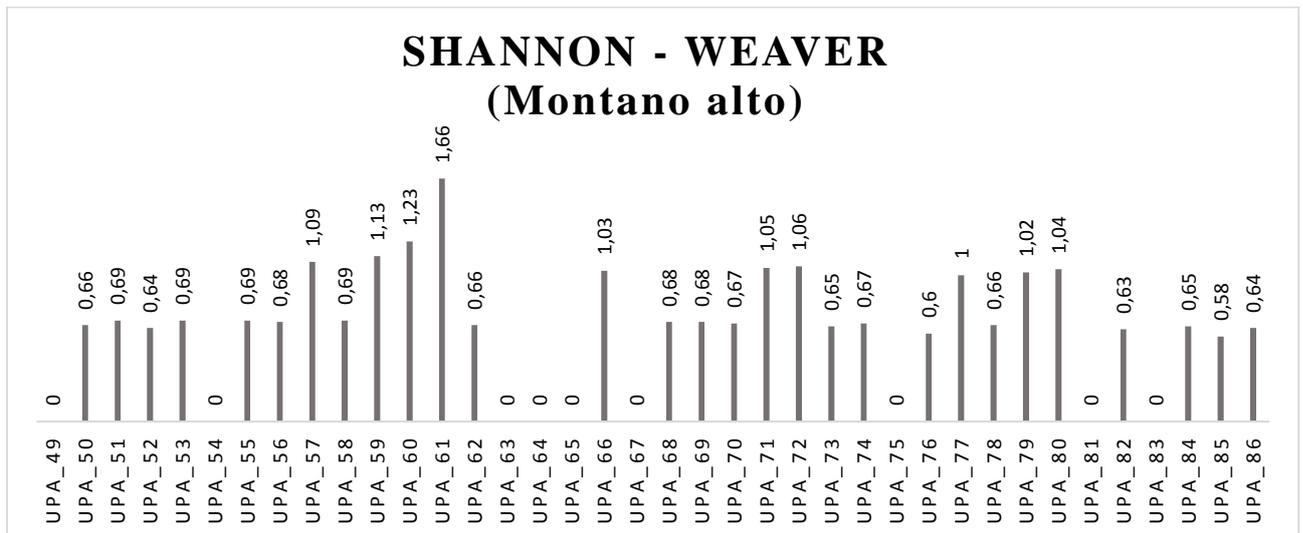


Figura 5. Diversidad de especies piso altitudinal montano alto Shannon – Weaver

Fuente. Elaboración propia

El análisis de varianza permitió identificar el índice de Simpson, este índice permite categorizar el piso altitudinal montano posee una mayor diversidad (0,21) a diferencia del piso altitudinal montano alto (0,27). Los resultados demuestran que existen mayor diversidad en el piso altitudinal, ya que a medida que los valores se aproximan al 0 mayor es la diversidad.

7.3. Abundancia de especies

La abundancia de malezas en la zona de estudio indica una dominancia de *Taraxacum officinale* (16%), *Bidens andicola* (14%), *Hypochoeris radicata* (13%) y *Desmodium incanum*

(10%) como las malezas que tienen el mayor porcentaje de incidencia dentro de las UPAs muestreadas. Las especies *Cyperus rotundus*, *Bidens pilosa*, *Rumex crispus*, *Eleusine indica*, *Plantago lanceolata*, *Desmodium gangeticum* y *Oxalis articulata* comprenden valores >3% y <6%. Las especies *Verbena litoralis*, *Commelia erecta*, *Centaurium erythraea*, *Castilleja scorzonerifolia*, *Galinsoga quadriradiata* y *Lupinus angustifolius* engloban valores >1% y <2%. Otros $\sum < 0,9$ (*Gamochaeta coarctata*, *Sisyrinchium angustifolium*, *Angallis arvensis*, *Geranium rotundifolium*, *Tagetes micrantha* y *Plantago major* alcanzan valores >0.3% y <0.8% (Tabla 2).

Tabla 2. Abundancia de especies piso altitudinal montano

Especie	Abundancia (%)
<i>Taraxacum officinale</i>	16
<i>Bidens andicola</i>	14
<i>Hypochoeris radicata</i>	13
<i>Desmodium molliculum</i>	10
<i>Cyperus rotundus</i>	7
<i>Bidens pilosa</i>	6
<i>Rumex crispus</i>	5
<i>Eleusine indica</i>	4
<i>Plantago lanceolata</i>	4
<i>Desmodium gangeticum</i>	3
<i>Oxalis articulata</i>	3
<i>Verbena litoralis</i>	3
<i>Commelia erecta</i>	3
<i>Centaurium erythraea</i>	2
<i>Castilleja scorzonerifolia</i>	2
<i>Galinsoga quadriradiata</i>	2
<i>Lupinus angustifolius</i>	1
<i>Sisyrinchium angustifolium</i>	< 1
<i>Plantago major</i>	< 1
<i>Calceolaria dichotoma</i>	< 1
<i>Geranium rotundifolium</i>	< 1
<i>Gamochaeta coarctata</i>	< 1
<i>Tagetes micrantha</i>	< 1
<i>Angallis arvensis</i>	< 1

Fuente. Elaboración propia

La abundancia en el piso altitudinal montano alto permite identificar una reducción en la riqueza y número de individuos por especie a diferencia del montano. Las especies con mayor porcentaje de abundancia fueron: *Taraxacum officinale* (35%), *Rumex crispus* (25%), *Hypochoeris radicata* (16%) y *Bidens andicola* (10.1%). Las especies como: *Centaurium erythraea*, *Bidens pilosa* y *Cyperus rotundus* L. poseen valores >2,1% y <2,4% y las especies

consideradas como “Otros $\sum < 1.6\%$ ” agrupan las especies: *Lupinus angustifolius* L., *Plantago lanceolata* L., *Geranium rotundifolium*, *Verbena litoralis*. y *Calceolaria mexicana* poseen valores comprendidos entre $>1,2\%$ y $<1,6\%$ (Tabla 3).

Tabla 3. Abundancia de especies piso altitudinal montano alto

Especie	Abundancia (%)
<i>Taraxacum officinale</i>	35
<i>Rumex crispus</i>	25
<i>Hypochaeris radicata</i>	16
<i>Bidens andicola</i>	10
<i>Centaurium erythraea</i>	2
<i>Bidens pilosa</i>	2
<i>Cyperus rotundus</i>	2
<i>Calceolaria dichotoma</i>	< 2
<i>Verbena litoralis</i>	< 2
<i>Lupinus angustifolius</i>	< 2
<i>Geranium rotundifolium</i>	< 2
<i>Plantago lanceolata</i>	< 2

Fuente. Elaboración propia

7.4. Distribución de especies

Se puede evidenciar que a medida que aumenta la altitud existe paulatinamente una reducción de la riqueza y abundancia de las especies. Todas las especies encontradas indicaron un R^2_{aj} superior al 16%, le error estándar bajo y un $P < 0,05$. Los valores encontrados indican que el piso altitudinal montano es diferente al piso altitudinal montano alto en riqueza, diversidad y número de especies. Los valores de riqueza=0,29, Simpson=0,21 y 0,27 y Shannon= 0,5 y 1,9 fueron obtenidos para realizar cálculos de diversidad y abundancia.

El análisis de regresión lineal también permite conocer la distribución de las especies con respecto a la altitud.

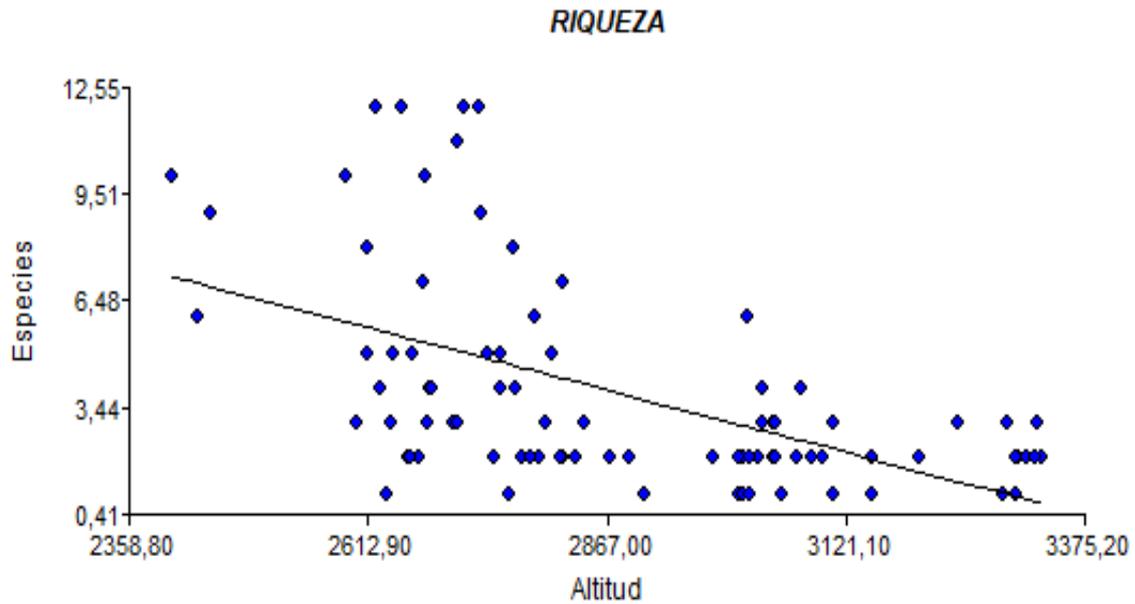


Figura 6. Distribución de la riqueza en pasturas de la parroquia San Gerardo

Fuente. Elaboración propia

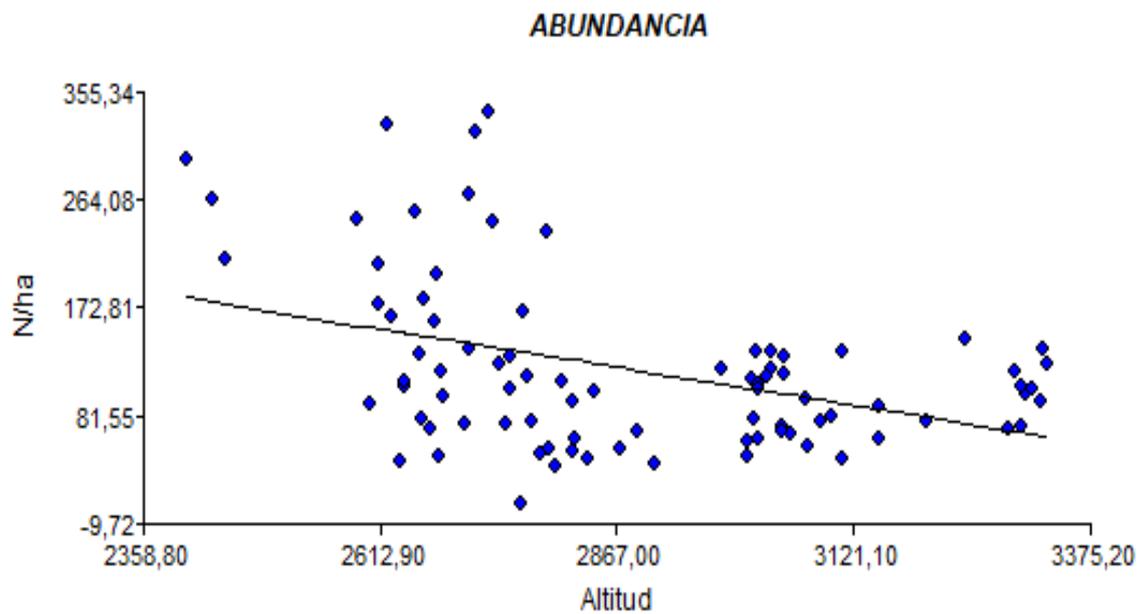


Figura 7. Distribución de la abundancia en pasturas de la parroquia San Gerardo

Fuente. Elaboración propia

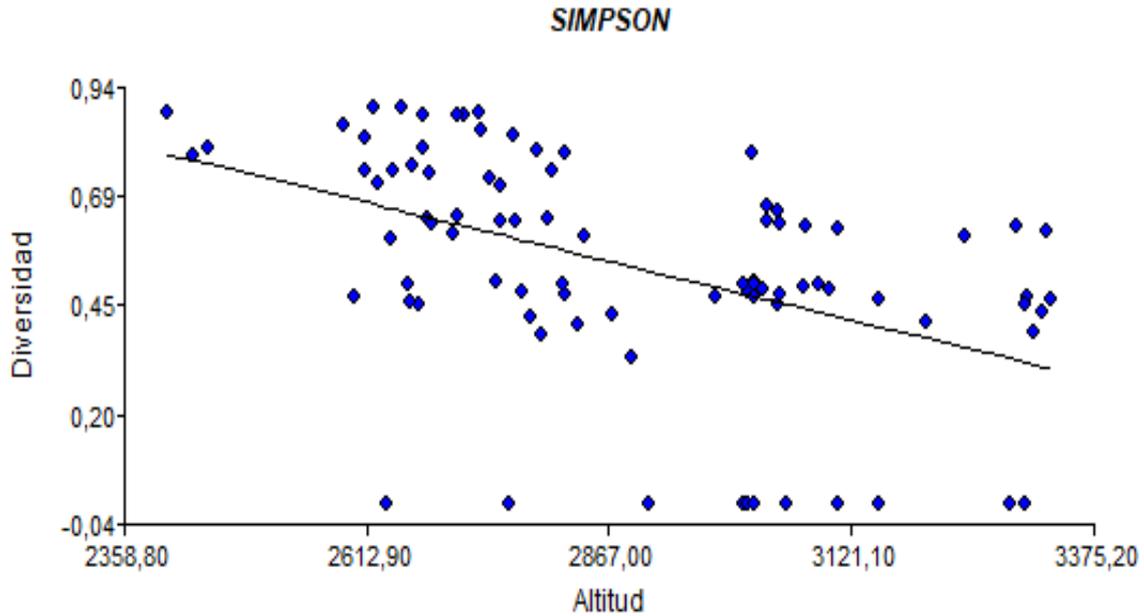


Figura 8. Distribución de la diversidad Simpson en pasturas de la parroquia San Gerardo

Fuente. Elaboración propia

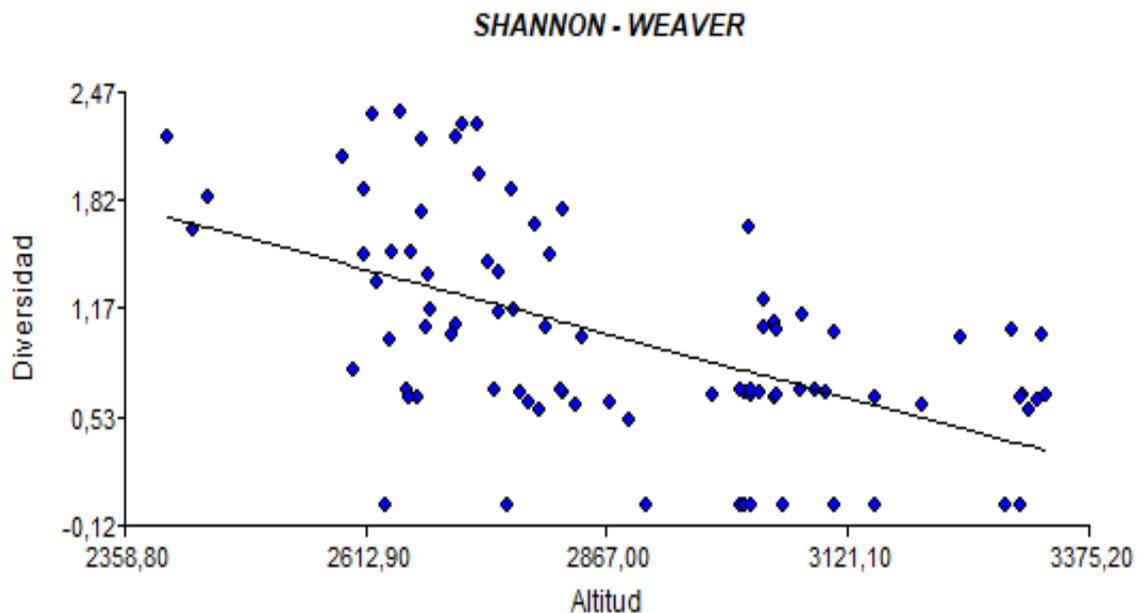


Figura 9. Distribución de la diversidad Shannon – Weaver en pasturas de la parroquia San Gerardo

Fuente. Elaboración propia

El análisis de la composición florística permite ver gráficamente dos grupos distintos de pisos con respecto a la altitud, analizando diferentes comunidades de malezas. El piso montano (0,47) fue mayor con respecto a diversidad y distribución a comparación con el piso montano alto (0,31). Con estos resultados se ubicaron con una mayor dispersión las UPAs en el piso montano, por lo tanto fue diferente florísticamente a la comunidad montano alto.

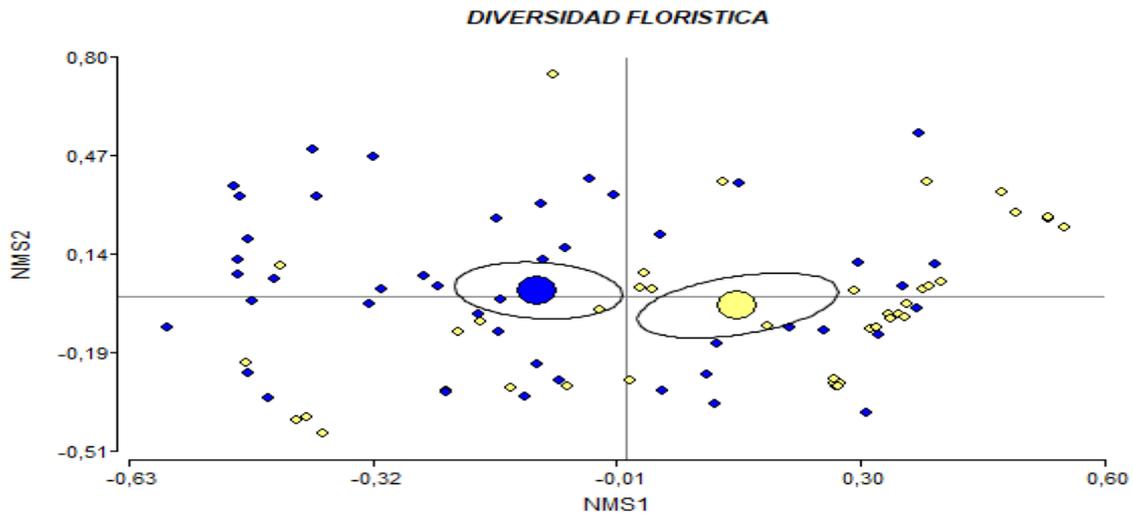


Figura 10. Distribución espacial florística en pasturas de la parroquia San Gerardo

Fuente. Elaboración propia

7.5. Especies de mayor importancia

Los parámetros que contribuyeron para aumentar los valores de importancia (IVS) entre las especies registradas en esta investigación fueron la frecuencia y la densidad.

Las especies de mayor importancia de acuerdo al valor de importancia > 0.5 y con un p-valor significativo y en base a su relación con la frecuencia y la abundancia (Tabla 4).

Tabla 4. Arvenses con mayor importancia en las pasturas de la parroquia San Gerardo

Especies	Categoría	IVS	p-valor
<i>Bidens andicola</i> L.	Montano	0,6	0,014
<i>Bidens pilosa</i> L.	Montano	0,53	0,008
<i>Desmodium incanum</i> DC.	Montano	0,63	0,001
<i>Rumex crispus</i> L.	Montano alto	0,63	0,012

Fuente. Elaboración propia

7.6. Muestrario de especies identificadas

Las especies recolectadas para el muestrario fueron 24, estas fueron clasificadas a un nivel de familia, género y especie. Además, incluye información sobre la recolección como: provincia, cantón, parroquia, comunidad, coordenadas, altitud y fecha de recolección. Anexos (1-24).



8. DISCUSIÓN

Los estudios de ecología y dinámica poblacional de malezas son muy escasos en los trópicos y sub-trópicos. Los estudios sobre la ecología y biología de varias especies de malezas tropicales han sido realizados en países en desarrollo, pero muchos de estos (FAO, 1997).

En la provincia del Azuay no existen estudios que mencionen la presencia de determinadas malezas en pasturas, por esta razón esta investigación permite contar con información sobre la clasificación e incidencia de las malezas presentes en la parroquia SG.

La investigación realizada permitió conocer sobre la abundancia de malezas y como estas se encuentran distribuidas en los diferentes pisos altitudinales.

OAS (1991) reporta una disminución de 5°C por cada 1000 metros de ascenso altitudinal, lo que permite un cambio en la adaptabilidad de especies en diferentes pisos altitudinales. Los resultados obtenidos indican una reducción de malezas a mayor altitud, esto se debe a que algunas especies de plantas desaparecen a medida que se reduce la temperatura y la presencia de nutrientes, debido a que las plantas no adaptadas a ciertas condiciones climáticas no pueden desarrollar una actividad fotosintética normal (Tracy, 2004).

La familia Asteraceae es una de las familias más abundantes del reino vegetal, tiene una distribución cosmopolita. La clave para que esta sea considerada como familia abundante son sus medios de reproducción. La reproducción puede ser sexual o asexual con una polinización directa o cruzada, las flores hermafroditas son las más abundantes dentro de esta familia (Panero, 2008).

La familia Fabaceae es una familia que es considerada junto con la familia Asteraceae como las más abundantes del reino vegetal. Esta familia posee un amplio rango de reproducción y dispersión, ya que sus especies tienen una gran capacidad de producir semillas (García, 2010).

Las especies encontradas a las ya existentes sobre comunidades de malezas, contribuyen a una mejor comprensión sobre la influencia de malezas con respecto a su presencia en pasturas ubicadas en diferentes pisos altitudinales. Sánchez *et al.* (2015) registró la presencia de *Bidens andicola* L. hasta los 3000 m.s.n.m, estos rangos altitudinales no coinciden con nuestros resultados. La presencia de *Bidens pilosa* es diferente con respecto a la altitud con lo mencionado por Vibrans (1995) quien menciona que la presencia de dicha especie se encuentra por debajo de los 2000 m.s.n.m.; los rangos altitudinales en donde se presenta *Desmodium*



incanum no ha sido establecido hasta la fecha por trabajos científicos. La presencia de *Rumex crispus* ha sido reportada hasta los 3800 m.s.n.m. (Villamarín, 2017), esto corrobora con la altitud reportada por nuestra investigación.

Los índices proporcionaron una visión sobre la diversidad de las especies en la zona de estudio. Estos resultados coinciden con lo reportado por Jadán *et al.* (2019) quien describe que la diversidad de especies disminuye a medida que aumenta la altitud en una regeneración arbórea en ecosistemas naturales.

Blackell *et al.* (2011) evaluó la abundancia de malezas en las pasturas de New Island (Nueva Zelanda) en donde se identificó que el 76,7% de abundancia pertenecía a tres especies como *Taraxacum officinale* y *Cirsium arvense* L.

Los valores de riqueza no son similares a los encontrados por (Ávila, 2018) donde observo una mayor producción de semillas y riqueza, donde la riqueza de especies fue mayor las parte de mayor rango altitudinal y menor en un gradiente intermedio (1 350 – 2 400 m.s.n.m), los valores de riqueza florística muestran una tendencia a disminuir con el aumento de la altitud. Macía (2008) menciona que la diversidad de especies de plantas nativas en el piso altitudinal montano disminuye a altitudes mayores a los 1 500 m, además reporta una disminución de la riqueza con el aumento de la altitud y una variación en la composición florística en un gradiente altitudinal montano.

La reducción en riqueza y diversidad de especies está relacionada también con el tipo de vegetación a lo largo del piso altitudinal (Cruz *et al.* 2013). Otro factor determinante para evaluar la diversidad florística son los organismos dispersores y polinizadores los cuales son afectados por un cambio ambiental, lo cual influye directamente en la reducción de la capacidad de una especie para poder dispersarse (Ríos, 2015). Jump (2009) indica que al incrementar 1°C la temperatura, disminuye el establecimiento organismos dispersores y polinizadores y su migración; reduciendo la capacidad de reproducción y distribución de las especies vegetales.



9. CONCLUSIONES

- La diversidad de arvenses en las pasturas de la parroquia San Gerardo está dominada por especies de la familia Asteraceae y Fabaceae.
- Las especies más importantes de arvenses presentes en pasturas en orden del valor de importancia son: *Bidens andicola*, *Bidens pilosa*, *Desmodium incanum* y *Rumex crispus*. Estas especies merecen una mayor atención en futuros programas de manejo de malezas en pasturas.
- Se observó un patrón de dominancia en cuanto a riqueza, diversidad y abundancia de especies en el piso altitudinal montano. Sin embargo, en el piso altitudinal montano alto se observó una reducción significativa de malezas. La distribución de especies también observar una mayor dispersión de las malezas en las partes bajas, además los índices de Shannon – Weaver y Simpson mostraron una dominancia en diversidad en las partes bajas de la parroquia San Gerardo.
- Estos resultados podrían direccionar a mejorar el manejo de estrategias de control de malezas en áreas de ganadería en la parroquia San Gerardo, Girón.



10. RECOMENDACIONES

- Se recomienda no realizar una exagerada cantidad de lanzamiento para poder calcular los índices de diversidad. Además, se recomienda realizar un máximo de 50 lanzamiento por 1.6 ha, por lo que a partir del lanzamiento 51 podría no variar los datos de las especies encontradas e identificadas.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AgroAzuay. (Marzo de 2012). *Prefectura del Azuay*. Obtenido de <http://www.agroazuay.ec/index.php/lineas-de-accion/estadisticas>
- Alcaraz, J. (11 de Marzo de 2012). *Universidad de Murcia*. Obtenido de <https://www.um.es/docencia/geobotanica/ficheros/tema20.pdf>
- Ávila, P., Sánchez, C., Nuñez, A. & Hernández, J. (2018). Patrones de riqueza y diversidad de especies vegetales en un gradiente altitudinal en Guerrero, México.
- Baker, H. (2003). The Evolution of Weeds. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 5. 1-24. 10.1146/annurev.es.05.110174.000245.
- Biurrún, N. (2012). Como preparar ejemplares de herbario para obtener el nombre botánico de las plantas a través de su envío a especialistas. Obtenido de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_prep_ejemp_bot_1_ago_2012_1_.pdf
- Blackwell, G; Lucock, D; Moller, H; Hill, R; Manhire, J; Emanuelsson, M. (2011). Abundance and diversity of herbaceous weeds in sheep/beef pastures, South Island, New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research*: 53-69.
- Blanco, Y., & Leyva, A. (2010). Abundancia y diversidad de especies de arvenses en el cultivo de maíz (*zea mays*, L.) precedido de un barbecho transitorio después de la papa (*Solanum tuberosum* L.). *Cultivos tropicales*, 12-16.
- Bourdôt, GW; Saville, DJ; Crone, D. (2003). Dairy productions revenue losses in New Zeland due giant buttercu (*Ranunculus acris*). *New Zeland Journal of Agricultural Research*:295-303.
- Cruz G., Villaseñor, J. L., López, L., & Ortiz, E. (2013). Distribución espacial de la riqueza de especies de plantas vasculares en México Spatial distribution of species richness of vascular plants in Mexico, 1189–1199. <https://doi.org/10.7550/rmb.31811>
- De Faz y Fernández, C. A. Principios de Protección de Plantas. La Habana: Edición Científico Técnica 1983. 601 p.
- Di Tomaso, J. (2000). Invasive Weeds in rangelands: Species, impact and managment. *Weed science*, 255-265.



- FAO. (1997). Consulta de Expertos en Ecología y Manejo de Malezas. Disponible en: <http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Biodiversity-pollination/Weeds/Docs/Ecosp1.PDF>
- FAO. (Septiembre de 1997). <http://www.fao.org>. Recuperado de: <http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Biodiversity-pollination/Weeds/Docs/Ecosp1.PDF>
- García, F. (Octubre de 2010). *Universidad Politécnica de Valencia*. Obtenido de <http://www.euita.upv.es/varios/biologia/Temas%20PDF/Leguminosas.pdf>
- Harrington, KC; Thatcher, A; Kemp, PD. (2006). Mineral composition and nutritive value of some common pasture weeds. *Arable and Pastoral Weeds*: 261-265.
- Huambo, L., Vaz, J., & Leyva, Á. (2015). PERIODO CRITICO DE COMPETENCIAS DE ARVENSES CON EL CULTIVO DE MAIZ (*Zea mays* L.) EN HUAMBO, ANGOLA.
- Jadán, O., Cedillo, H., Pillacela, P., Gualpa, D., Gordillo, A., Zea, P., Díaz, L., Bermúdez, F., Arciniegas, A., & Quizhpe, W. (2019). Regeneración de árboles en ecosistemas naturales y plantaciones de *Pinus patula* (Pinaceae) dentro de un gradiente altitudinal andino, 67(March), 182–195.
- Jump, A. S. (2009). The altitude-for-latitude disparity in the range retractions of woody species, (September). <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.06.007>
- Labrada, R. (2012). Malezas importantes del mundo. Senescyt. Recuperado de: <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/4874/3/ANEXO%203.pdf>
- Leguizamón, E. (2005). El monitoreo de malezas en el campo. Rosario, Argentina. UNR. Recuperado de: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/17/1AM17.htm>
- Leguizamón, E. (2013). Competencia de malezas: el periodo crítico. CONICET. Recuperado de: http://www.aapresid.org.ar/wp-content/uploads/sites/3/2013/02/REMSD12_012.pdf
- Lososová, Z; Chytrý, M; Cimalová, S;Kropác, Z; Otýpková, Z; Pysek, P & Tichý, L. (2004). Weed vegetation of arable land in Central Europe: Gradients of diversity and species composition. *Journal Vegetation Science* 15: 412-422.



- Macía, M. J. (2008). Composición florística y estructura de los árboles en un bosque tropical montano de la Cordillera Mosestenes , Bolivia Floristic composition and structure of trees in a tropical montane forest of Cordillera Mosestenes , Bolivia, 1–14.
- Manitoba. (2009). Agriculture Weed Control in Pastures. Disponible en: <https://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/weeds/print,weed-control-in-pastures.html>
- Martínez, L; Di Sapio, O; Mc. Cargo, J; Scandizzi, A; D. Taleb, L & Campagna, M. (2006). Principios de botánica sistemática. Universidad Nacional de Rosario. UNR. Recuperado de: <http://www.fbioyf.unr.edu.ar/textos/botanica/botanicasist.pdf>
- Medrano, C. (1990). CARACTERIZACION DE LAS MALEZAS Y SU COMBATE EN EL CULTIVO DE ALGODON. Revista de Agronomía (LUZ), 185-197.
- Murphy, A. (1986). Division of Agriculture and Natral Resource. (en línea). Consultado: 27 de febrero de 2018. Disponible en: <http://ucanr.edu>
- OAS. (1991). Climatología. www.oas.org. Recuperado de: <https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea02s/ch14.htm>
- Panero, J. (27 de Enero de 2008). *Tree of Life Wed Project* . Obtenido de <http://tolweb.org/Asteraceae/20780/2012.01.27>
- Penha, J. &. (2016). Floristic and phytosociology of weeds in pastures in Maranhão State, Northeast Brazil. *Revista Científica Agronómica*, 414-420.
- PDOTG (Diagnostico del Plan de Desarrollo Cantonal y Ordenamiento Territorial del Cantón Girón 2014 - 2019, Ec). 2014. Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Girón. p. 6 - 65.
- Rapoport, E. H., Marzocca, A., & Drausal, B. R. S. (2009). Malezas comestibles del cono sur, 1–216.
- Renne, IJ; Tracy, BJ. 2013. Disturbance intensity, timing and history interact to affect pasture weed invasion. *Basic and Applied Ecology* 14: 44-53.
- Ríos, D. (2015). Descripción de la diversidad entomológica asociada a la flor de *Theobroma cacao*. Quito.



Rodosevich, S; Holt, J; Ghera, C. 1997. Weed ecology: implication for management. (en línea). USA. Consulta 2 sep. 2017. Disponible en: https://books.google.com.ec/books/about/Weed_Ecology.html?id=XA1ioKqctwwC&redir_esc=y. p.

Sajjad, A. S. (2009). Prevalence and Ecological Characteristics of Summer Weeds in Crop and Vegetable Fields of Botanical Garden Azakhel, University of Peshawar, Pakistan. *Pakistan Journal of Plant Sciences*, vol. 15, no. 2.

Sajjad, A. S. (2015). DIVERSITY OF WEEDS AND THEIR ECOLOGICAL. *Weed Science*, 21(3): 417-423.

Sánchez, M. (2015). Parque Nacional Los Cardones.

Santillán, M. (2017). Manual de malezas presentes en cultivos de importancia económica del Ecuador. Agrocalidad. Quito, Ecuador.

Sierra, R. (1999). Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación (January 1999). <https://doi.org/10.13140/2.1.4520.9287>

Tauch, F., Orona, F., Almeyda, I. & Agurrie, L. (2013). Indicadores ecológicos de la comunidad de malezas en el cultivo de mango *Mangifera indica* L. en el Estado Campeche, México, 9457, 145–149.

Veintimilla, V. (1 de Septiembre de 2018). *Issuu*. Obtenido de https://issuu.com/veintimillavictor2018/docs/cat_logo_de_malezas

Vibrans, H. (1995). Acta Botánica Mexicana ISSN : 0187-7151 Instituto de Ecología, A . C. México. *Bidens pilosa* L. Y *Bidens odorata* Cav. (Asteraceae : Heliantheae) en la vegetación urbana de la Ciudad de México Instituto de Ecología, A.C.

Villamarín, S. (2017). *UDLA*. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/7490/1/UDLA-EC-TIB-2017-26.pdf>

Tracy, BF. & Sanderson, MA. 2004. Forage productivity species evenness and weed invasion in pastures communities. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 102: 175-183.



Yaisys, B. &. (2010). Abundancia y diversidad de especies de arvenses en el cultivo de maíz (Zea mays, L.) precedido de un barbecho transitorio después de la papa (Solanum tuberosum L.). *Cultivos Tropicales*, 31(2)-00.

Vanegas, F. & Muños, R. (1984). Malezas tropicales del litoral ecuatoriano. INIAP. Recuperado de:
<http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1599/1/Comunicaci%C3%B3n%20T%C3%A9cnica%20N%C2%BA%209.pdf>

11. ANEXOS

Anexo 1. *Plantago lanceolata* L.



Anexo 2. *Galinsoga quadriradiata* Cav.



Anexo 3. *Rumex crispus* L.



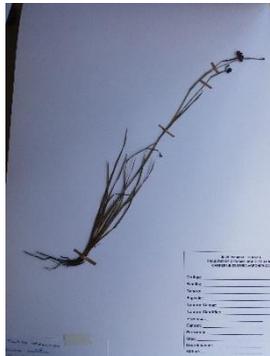
Anexo 4. *Oxalis articulata* L.



Anexo 5. *Taraxacum officinale* (L.) Weber ex F.H Wigg.



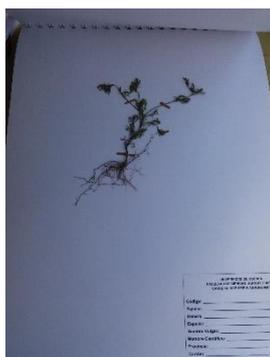
Anexo 6. *Sisyrinchium angustifolium* Mill.



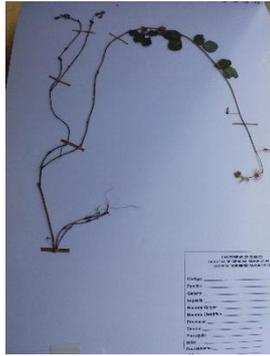
Anexo 7. *Hypochoeris radicata* L.



Anexo 8. *Tagetes micrantha* Cav.



Anexo 9. *Desmodium gangeticum* (L.) DC.



Anexo 10. *Desmodium molliculum* (Kunth) DC.



Anexo 11. *Bidens andicola* Kunth.



Anexo 12. *Castilleja scorzonerifolia* Kunth.



Anexo 13. *Bidens pilosa* L.



Anexo 14. *Calceolaria dichotoma* Lam.



Anexo 15. *Angallis arvensis* L.



Anexo 16. *Geranium rotundifolium* L.



Anexo 17. *Verbena litoralis* Kunth.



Anexo 18. *Lupinus angustifolius* L.



Anexo 19. *Centaurium erythraea* Rafn.



Anexo 20. *Cyperus rotundus* L.



Anexo 21. *Plantago major* L.



Anexo 22. *Eleusine indica* (L.) Gaerth.



Anexo 23. *Commelia erecta* L.



Anexo 24. *Gamochaeta coarctata* (Wild.).



Anexo 25. Extracción de malezas



Anexo 26. Toma de datos

