

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Carrera de Ingeniería Agronómica

Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo


Autores:

Adrián Alfredo Chucuri Morocho

Byron Xavier Pangol Loja

Director:

Manuel Alfonso Palacios Valdiviezo

ORCID:  0009-0000-0972-2569

Cuenca, Ecuador

2023-07-20

Resumen

Para determinar la composición florística, diversidad y abundancia de las arvenses presentes en las pasturas de las zonas ganaderas, se realizó un estudio en diferentes gradientes altitudinales: piso 1 (2400-2700 m s.n.m), piso 2 (2700- 3000 m s.n.m) y piso 3 (3000-3300 m s.n.m). El área de cada parcela fue 100 m² y se ubicaron 15 parcelas en cada piso altitudinal, estas parcelas fueron situadas a lo largo de la parroquia Nabón de la provincia del Azuay; el procedimiento de muestreo fue descriptivo en cantidad y disponibilidad de arvenses. Los resultados fueron: 17 familias y 27 especies, en donde las familias con mayor abundancia fueron: Asteraceae 29 %, Iridaceae 16 %, Polygonaceae 14 %, mientras que las especies con mayor abundancia fueron: *Sisyrinchium angustifolium*, *Rumex crispus* y *Bidens pilosa*. El análisis del PERMANOVA O ADOSIN mostró que no existe diferencia significativa entre pisos altitudinales, ($p= 0,052$), pero estadísticamente se encontró significancia a nivel de hábito de crecimiento (arvense, forrajera) ($p=0,001$). Por otro lado, los índices de Shannon y Simpson, mostraron una media de 0,67 y 0,39 lo cual se considera baja diversidad, no se obtuvo una diferencia significativa en cuanto a la diversidad entre los pisos altitudinales. Los estudios sobre la diversidad de especies de arvenses, nos permiten comprender mejor su rol de las arvenses dentro de los agroecosistemas y así poder tomar decisiones más razonables al momento de ejecutar medidas de control más adecuadas para el medio ambiente.

Palabras clave: biodiversidad, especies, altitud, malezas



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Abstract

To determine the floristic composition, diversity and abundance of weeds present in the pastures of the livestock areas, a study was conducted in different altitudinal gradients: floor 1 (2400-2700 m a.s.l.), floor 2 (2700-3000 m a.s.l.) and floor 3 (3000-3300 m a.s.l.). The area of each plot was 100 m² and 15 plots were located in each altitudinal level, these plots were located along the parish of Nabón in the province of Azuay; the sampling procedure was descriptive in quantity and availability of weeds. The results were: 17 families and 27 species, where the families with the highest abundance were: Asteraceae 29 %, Iridaceae 16 %, Polygonaceae 14 %, while the species with the highest abundance were: *Sisyrinchium angustifolium*, *Rumex crispus* and *Bidens pilosa*. The permanova or adosin analysis showed that there was no significant difference between altitudinal levels ($p= 0.052$), but significant statistic was observed at the level of growth habit (arvense, forage) ($p=0.001$). On the other hand, the Shannon and Simpson indices showed a mean of 0.67 and 0.39, which is considered low diversity, and there was no significant difference in diversity between altitudinal levels. Studies on the diversity of weed species allow us to better understand the role of weeds in agroecosystems and thus to make more reasonable decisions when implementing control measures that are more appropriate for the environment.

Keywords: biodiversity, species, altitude, weeds



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

Institutional Repository: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Índice de contenido

Introducción.....	10
Objetivos	12
2.1. Objetivo General	12
2.2. Objetivos Específicos.....	12
Revisión bibliográfica	12
3.1. Arvenses	12
3.1.1. Ecología de Arvenses.....	13
3.1.2. Comunidad de Arvenses	13
3.1.3. Las arvenses y el agroecosistema	14
3.1.4. Impactos positivos y negativos de las arvenses en la agricultura	14
3.2. Composición florística y diversidad de arvenses en los agroecosistemas.....	15
3.2.1. Diversidad de arvenses en sistemas de pasturas	15
Materiales y métodos.....	16
4.1. Área de estudio	16
4.2. Métodos	17
4.2.1. Metodología para la investigación del objetivo específico 1. “Determinar la composición, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón”	17
4.2.1.1. Determinación de la composición florística	17
4.2.1.2. Determinación de la diversidad Alfa (Índices de Shanon, Simpson)	19
4.2.1.3. Determinación de la abundancia	20
4.2.2. Metodología para el objetivo específico dos: “Elaborar un herbario botánico de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón”	21
Resultados	23
5.1. Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses (objetivo 1)	23
5.1.1. Composición florística.....	23
5.1.2. Especies indicadoras.....	25
5.1.3. Número de especies exclusivas y compartidas en los distintos pisos altitudinales.....	26
5.1.4. Análisis de conglomerado	27
5.1.5. Riqueza de especies	28
5.1.6. Índice de diversidad	31

UCUENCA

	5
5.1.7. Shannon.....	31
5.1.8. Índice de Simpson	33
5.1.9. Abundancia	35
5.2. Elaboración de un herbario botánico de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón (objetivo 2)	39
Discusión.....	40
Conclusiones.....	43
Recomendaciones	44
Referencias	45
Anexos	52

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de ubicación de la zona de estudio.....	17
Figura 2. Zonas de muestreo dividido en tres pisos altitudinales	18
Figura 3. Diseño experimental considerado para una parcela de muestreo (100 m ²)	22
Figura 4. NMDS con el método de Bray Curtis, para determinar la similitud de la riqueza de especies en los sitios de estudios	24
Figura 5. Diagrama de Venn de las especies compartidas y exclusivas en los diferentes pisos altitudinales.....	26
Figura 6. Dendograma de piso altitudinal interactuando con grupos de parcelas de muestreo	27
Figura 7 Dendograma de niveles de correlación de especies	28
Figura 8. Riqueza de especies en parcelas de 100 m ² en los diferentes pisos altitudinales.	29
Figura 9. Riqueza de hábito de crecimiento en parcelas de 100 m ² en los diferentes pisos altitudinales	30
Figura 10. Curva de acumulación de riqueza de especies, con intervalo de confianza al 95 %	31
Figura 11. Índice de Shannon de especies de arvenses por pisos altitudinales en parcelas de 100 m ²	32
Figura 12. Índice de Shannon de hábito de crecimiento de especies de arvenses por pisos altitudinales, en parcelas de 100 m ²	33
Figura 13. Índice de Simpson de especies de arvenses por pisos altitudinales en parcelas de 100 m ²	34
Figura 14. Índice de Simpson de hábito de crecimiento de especies de arvenses por pisos altitudinales en parcelas de 100 m ²	35
Figura 15. Abundancia de especies, (individuos) de arvenses por pisos altitudinales en parcelas de 100 m ²	36
Figura 16. Hábito de crecimiento de especies (individuos), por pisos altitudinales en parcelas de 100 m ²	37
Figura 17. Abundancia de familias de arvenses, en los diferentes pisos altitudinales, de la parroquia Nabón , mostrados en porcentajes	38
Figura 18. Abundancia de especies en todos los pisos altitudinales, en parcelas de 100 m ²	39

Índice de tablas

Tabla 1. Nombre común, familias, especies y número de individuos por especie en cada piso altitudinal, registrada en 45 zonas de muestreo en la parroquia Nabón.....	23
Tabla 2. Resultados de la prueba Permanova o Adosim.....	25
Tabla 3. Especies de arvenses con mayor importancia ecológica en las pasturas de la parroquia Nabón	25

Agradecimientos

Deseamos expresar nuestra gratitud a la Universidad de Cuenca por brindarnos la oportunidad de llevar a cabo este proyecto de investigación. Esta institución nos ha brindado un espacio para el aprendizaje y el crecimiento, y ha sido el lugar donde hemos tenido la oportunidad de desarrollar nuestras habilidades y conocimientos académicos. Su apoyo ha sido fundamental para el éxito de esta investigación.

También queremos expresar nuestro agradecimiento al Ingeniero Alfonso Palacios, quien ha sido nuestro director de tesis. Su compromiso, experiencia y guía nos ha permitido desarrollar un trabajo de calidad. Su liderazgo ha sido invaluable en este proceso, y ha sido una inspiración para nosotros.

No podemos dejar de mencionar a los Ingenieros: Oswaldo Jadán, Walter Larriva y Pedro Zea, quienes también tuvieron un papel destacado en este proceso. Sus valiosos aportes y conocimientos fueron esenciales para alcanzar los resultados de nuestra investigación.

Finalmente, no podemos olvidar a los propietarios de los predios que han facilitado sus fincas otorgando información valiosa para nuestra investigación. Sin su colaboración, este trabajo no habría sido posible. Sus aportes han sido fundamentales para la obtención de los resultados que hoy presentamos.

Dedicatorias

A mis padres Alfredo y Rosa, quiero expresar mi más profundo agradecimiento por todo el amor, la paciencia, el apoyo que me han brindado durante estos años de estudios universitarios y quiero dedicarla en honor a su incansable labor y sacrificio. A mi hermana Sonia, mis hermanos Fabián y Darwin, les agradezco por siempre estar a mi lado, escuchándome, apoyándome y motivándome, gracias por ser mi familia y por ayudarme a crecer como persona. A mi compañero de Tesis, Byron quien estuvo conmigo en momentos de dificultad. Finalmente, quiero dedicar esta tesis a mi hijo Boris, que sepa que siempre estaré apoyándolo y amándolo incondicionalmente.

Adrián Alfredo Chucuri Morocho

A Dios por brindarnos la vida

A mi madre Mariana, por haberme dado la oportunidad de estar en este mundo, por apoyarme en todas mis decisiones, por su cariño, paciencia y amor incondicional, también dedico este trabajo a mis hermanas Joseline, Eveline y a todos mis demás familiares, ya que cada uno de ellos aportaron con un granito de arena para que esto fuera posible. A mi compañero Adrián por estar allí en ese momento claves de mi vida universitaria

Byron Xavier Pangol Loja

Introducción

Las arvenses, especialmente gramíneas y ciperáceas, son uno de los problemas que aquejan a varias regiones del mundo y nuestro país no es la excepción en el uso de herbicidas como principal método de control (Vera et al., 2018). Para entender la dinámica de arvenses que conviven con los diferentes cultivos en distintas etapas de crecimiento, es necesario investigarlas e identificarlas, porque no todas las especies de arvenses son igualmente importantes en la interacción que imponen al cultivo. Cada especie tiene el potencial para establecerse con el cultivo o zona y su interferencia puede actuar de distintas formas entre las plantas cultivadas (Cruz et al., 2009).

La flora arvense se cataloga como un factor propio de la diversidad de los ecosistemas, siendo esta una herramienta básica para el efectivo manejo en beneficio del cultivo (Valdes, 2007). Algunas investigaciones plantean que la diversidad de arvenses en una determinada área o región, no tiene únicamente la función de perjudicar a los cultivos, esta cumple otras funciones como: mantener la complejidad trópica y las propiedades del agroecosistema, como la estabilidad de suelo ante procesos de erosión hídrica o eólica, o por la falta de cobertura dentro del suelo por manejo de la labranza (Alzate et al., 2003; Sans, 2007). En este sentido se argumenta que cada vez es más importante la diversidad de la vegetación arvense dentro de los agroecosistemas (Otto et al., 2012).

La Riqueza, Abundancia y Diversidad de arvenses están ligadas, modificadas y adaptadas a diferentes condiciones como pueden ser: clima, suelo, culturas y tradiciones locales y algunas veces contribuyen un valor cultural y momentáneo mayor que los cultivos principales (Rivera et al., 2021). Varios estudios mencionan que la diversidad de especies benéficas en las pasturas reduce las oportunidades para que las arvenses invadan exitosamente una comunidad de plantas ya que emplean diferentes mecanismos de sinergia. Dicho con otras palabras a mayor diversidad de especies dentro de un determinado agroecosistema, existe la posibilidad de que una de ellas no llegue a ser dominante, dado que esta podría llegar a ser perjudicial por su alto grado de dominancia y así llegaría a interferir con el cultivo (Lyons & Schwartz, 2001; Naeem et al., 2000).

La ganadería en el Ecuador en los últimos años se ha visto incrementada, a la vez que esta depende del pastoreo, los pastos a más de ser un alimento accesible para el ganado, ofrece todos los nutrientes necesarios para un buen desempeño del animal (León et al., 2018). El cantón Nabón cuenta con grandes extensiones de pastizales que son dedicadas a la ganadería con un aproximado de 16,144 ha que corresponde a un 24 % su extensión total,

en donde las especies forrajeras más encontradas son el *Pennisetum clandestinum* (kikuyo), *Pennisetum purpureum* (merkerón) y *Setaria sphacelata* (setaria) (MAG, 2015).

En la parroquia Nabón, la ganadería es una de las principales actividades económicas, por lo que las arvenses asociadas a sistemas de pasturas, están consideradas dentro de una categoría negativa, para el desarrollo de pasturas; por otro lado, estas deberían ser apreciadas por sus beneficios agroecológicos. La falta de conocimientos sobre las comunidades de plantas arvenses, muchas de las veces afectan al manejo de las pasturas, dando inconvenientes a la hora de tomar acciones para reducir la cantidad de población de arvenses, estos problemas se ven reflejados en el uso indiscriminado de herbicidas, y destrucción total o parcial de las coberturas de suelo. Por estas problemáticas, esta investigación pretende generar información en cuanto a la composición, diversidad, y abundancia de arvenses presentes en dicha zona de estudio, para así poder comprender mejor las características de cada especie de arvenses y así poder establecer medidas de control adecuadas y amigables con el medio ambiente.

Objetivos

2.1. Objetivo General

- Determinar la composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay.

2.2. Objetivos Específicos

- Determinar la composición, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón.
- Elaborar un herbario botánico de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón.

Pregunta de hipótesis

¿La composición, diversidad y abundancia de las arvenses presentes en las pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón en distintas altitudes es la misma?

Revisión bibliográfica

3.1. Arvenses

Existen muchas definiciones de arvenses y no hay una de carácter universal, según Guglielmini et al. (2017) y Mahaut et al. (2017). La palabra arvense hace referencia a plantas silvestres que han coexistido junto con el cultivo desde la invención de la agricultura misma y constituyen un tipo particular de comunidad de plantas. Por otra parte, Yvoz et al. (2021) menciona que las arvenses son plantas que crecen en situaciones modificadas por el ser humano sin ser deliberadamente cultivadas por él. Las arvenses son plantas con una alta capacidad de adaptación a sitios perturbados, (Monteiro & Santos, 2022). Con el desarrollo de prácticas productivas establecidas en comunidades sedentarias o semipermanentes, se empezó a usar el concepto de arvense. Desde entonces, las actividades agrícolas como el pastoreo, horticultura, floricultura, etc., están íntimamente ligadas a la presencia de arvenses, (Ríos, 2006).

3.1.1. Ecología de Arvenses

La ecología de arvenses tiene como función entender cómo se produce la distribución y abundancia de este tipo de plantas en ecosistemas naturales y aquellos en los cuales interviene el hombre (Booth et al., 2003). Desde el punto de vista de Aguirre et al. (2019), conocer las características ecológicas de las arvenses es de suma importancia dado que es determinante al momento de usarse como métodos de control y manejo, ya que en ocasiones estos métodos se ven afectados debido a que se tratan a todas por igual, a su vez estas no son tomadas en cuenta por sus particularidades botánicas y comportamiento de cada especie.

Al mismo tiempo, Alarcón et al.(2019), señala la importancia de nuevos estudios para cubrir vacíos de información, para así poder reducir el uso de herbicidas, estrategias para el manejo de rotaciones de cultivos, disminución de la labranza y fertilización. Con esto se pretende compatibilizar la rentabilidad del cultivo y la conservación de la biodiversidad. Con referencia a lo anterior, se da a conocer que existen practicas ecológicas que pretenden mejorar el funcionamiento del agroecosistema, mediante acciones de manejo ecológico, de este modo se ha ampliado el rol de las plantas arvenses (Batis et al., 2014).

3.1.2. Comunidad de Arvenses

Las familias de arvenses más representativas son: Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Poaceae, Papaveraceae, Polygonaceae y Rubiaceae. Estas familias de arvenses son el resultado de una alta intervención por parte del ser humano, a causa de prácticas agrícolas y de la competencia del cultivo sobre la flora local (Neve et al., 2009). En diferentes partes de nuestro país, existen una gran distribución de arvenses, las cuales mencionamos en la siguientes:

Según Espinoza, (2008) las principales arvenses que fueron identificadas en los pastizales de la zona litoral del Ecuador en la provincia de Los Ríos dentro de un rango altitudinal (5-50 m s.n.m) fueron las especies: *Sida acuta* (escoba amarilla), *Desmodium tortuosum* (cadillopega-pegas), *Ambrosia peruviana* (altamisa), *Eichhornia crassipes* (lechugín); *Lantana sprucei* (mastrante), *Mimosa pigra* (espino de sabana), *Mimosa pudica* (cerade pavo). Mientras que en los pastizales de la zona interandina del Ecuador fueron encontradas las arvenses en un rango altitudinal (1000-4000 m s.n.m) las especies: *Dysphania ambrosioides* (L.) (Paico), *Daucus montanus* Humb. & Bonpl. ex Spreng (culantrillo), *Ageratum conyzoides* L. (Pedorrera), *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers (chica), *Bidens pilosa* L (Amor seco, shiran), *Cirsium vulgare* (Savi) Ten (cardo), *Erigeron canadensis* L (Garrochilla), *Galinsoga*

quadriradiata Ruiz & Pav (pacunga), *Gnaphalium elegans* Kunth (oreja de conejo), *Jaegeria hirta* (Lag.) Less (hierba de cochino), *Pseudelephantopus spicatus* B. Juss. ex Aubl Rohr ex C.F. Baker (oreja de coche), *Sonchus oleraceus* (L.) L (cerraja, lechuguilla). (Aguirre-Mendoza et al., 2019)

3.1.3. Las arvenses y el agroecosistema

La evolución de las arvenses es considerada la mayor fuerza selectiva por parte de la intervención de la agricultura, ya que muchas de ellas fueron introducidas desde lugares muy lejanas o nativas, de modo que fueron beneficiadas por las perturbaciones causadas por la agricultura, sea cual sea el origen de las arvenses estas son un componente importante dentro de los agroecosistemas, ya que estas influyen la organización y el funcionamiento del mismo desde las labores de la agricultura (Blanco & Leyva, 2010; Chávez-Servia et al., 2004; Vázquez et al., 2008)

Por otra parte, algunos autores afirman que, el rendimiento del cultivo se ve afectado por las arvenses y son catalogadas como plantas indeseables ya que, desde la antigüedad hasta la actualidad, el problema de las arvenses estuvo catalogado desde el punto de vista de ser erradicadas del cultivo, tanto así que se desarrollaron técnicas para eliminar o controlar dicho problema, una de las técnicas que fueron desarrolladas por el hombre, fue la invención de los herbicidas. Se estima que el mercado mundial de agroquímicos se moviliza alrededor de 16000 millones de dólares por año de las cuales el 60 % son herbicidas (Blanco et al., 2014; Chávez-Servia et al., 2004; Contreras & Moreno, 2005; Menalled, 2010)

3.1.4. Impactos positivos y negativos de las arvenses en la agricultura

En los sistemas de producción o en los agroecosistemas las arvenses actúan de manera positiva o negativa dentro del proceso ecológico y de conservación del suelo, medio ambiente y en la competencia por recursos como nutrientes, agua, espacio y luz (Cepeda et al., 2021).

En relación con los aspectos negativos de las arvenses podemos mencionar que, dentro de las plagas que afectan al cultivo, las arvenses tienen el mayor potencial de pérdidas de rendimiento (34 %) en todo el mundo, por ejemplo, en EE. UU el costo para erradicar arvenses supera los 26.4 \$ millones de dólares anuales. Otro aspecto negativo es la facilidad que tienen las arvenses para colonizar ambientes intervenidos y su fácil capacidad para establecerse en los cultivos, su fácil adaptabilidad y rápida evolución, las cuales se ven reflejadas en sus estrategias reproductivas. Del mismo modo, otro problema que presentan las arvenses es la rápida evolución y resistencia a los herbicidas, tanto así que se han presentado casos de

resistencia luego de no más de tres o cuatro generaciones de arvenses a un herbicida (Pimentel et al., 2000; Powles & Holtum, 1994; Powles & Shaner, 2001).

Con respecto a las ventajas de las arvenses, estas sirven para resolver problemas de erosión, cobertura y conservación de la fertilidad del suelo ya que estas pueden reciclar nutrientes y minerales, a su vez sirven de reservorio para algunos organismos benéficos para el control de plagas (Altieri & Whitcomb, 1979; Blanco & Leyva, 2010; Cock, 2007). Por otra parte, Altieri (1999) menciona que las arvenses pueden tener muchos usos que benefician al ser humano, como plantas medicinales, melíferas, poliníferas, alelopáticas, bio indicadoras, alimenticias, ornamentales, fijadoras de nitrógeno, o repelentes.

3.2. Composición florística y diversidad de arvenses en los agroecosistemas

La composición florística y la diversidad son características de las comunidades que permiten su comprensión y comparación, por su parte, la composición florística se entiende como la enumeración de las especies de plantas presentes en un lugar determinado, mientras que la diversidad es un atributo que permite comprender y realizar comparaciones según dos componentes o atributos de la vegetación (Cano & Stevenson, 2009; Krebs, 1999).

Existen varios estudios de composición y diversidad de flora arvense, los cuales nos ayuda a mejorar el manejo efectivo en beneficio del cultivo, siendo esta una de las estrategias al momento de establecer el diseño de planes para la siembra. Un ejemplo de esto son los estudios de inventarios florísticos de arvenses asociados a un determinado cultivo (Anzalone & Casanova, 2004; Chávez & Guevara-Fenfér, 2004; Labrada et al., 1996).

Se ha documentado que existe una mayor diversidad de arvenses en sistemas de cultivos más tradicionales que en sistemas dedicados a la agricultura intensiva (Fernández & Marasas, 2015; Perfecto et al., 2003), al comparar estas dos situaciones, nos damos cuenta que en la agricultura intensiva existen pocos servicios ambientales relacionadas con estrategias de control de plagas y arvenses, por lo tanto, es importante conocer como interactúan la diversidad de arvenses en un determinado agroecosistema (Martínez-De la Cruz et al., 2015).

3.2.1. Diversidad de arvenses en sistemas de pasturas

En los sistemas pastoriles, es de suma importancia la identificación de las arvenses, ya que con estas se generan métodos culturales, mecánicos o químicos que tengan un menor impacto ambiental, a su vez, conlleva al agricultor a obtener una solución más practica y económica (Doll, 2009). En las pasturas, existe una gran diversidad de arvenses las cuales se las ha denominan “malezas”, este término ha sido perjudicial para dicha especie ya que

se realizan esfuerzos para su destrucción y erradicación, sin embargo, otros autores señalan que, las arvenses son especies cuyas virtudes no han sido descubiertas, dejando abierta la posibilidad de futuras investigaciones para descubrir posibles funciones positivas de las arvenses en estos sistemas dedicadas a pasturas (Mercado, 1989; Sierra & Arcila, 2003; Trujillo, 1991).

Un estudio realizado en Tolima-Colombia, cuyo objetivo fue identificar y reconocer las principales arvenses en pasturas a un rango altitudinal de 300-1300 m s.n.m, fueron identificadas 133 especies, de las cuales se evidenciaron las familias Fabaceae y Asteraceae, con lo cual demostraron que existe una amplia diversidad de especies en las pasturas, también afirman que, en zonas donde se realiza un buen manejo de las pasturas, la diversidad de arvenses aumenta, mientras que el grado de enmalezamiento disminuye, siendo esta una condición ideal para una dieta diversificada para los animales (Canizales et al., 2010).

En el Ecuador se han documentado pocos estudios sobre la diversidad de flora arvense, sin embargo, algunos estudios realizados en la costa ecuatoriana dentro de un rango altitudinal de 132-359 m s.n.m señalan que las arvenses más dominantes en sistemas pastoriles fueron las especies *Leptochloa scabra* ness, *Scoparia dulcis* L (teatina), *Sida rhombifolia* L. (Mendoza, 2018). En la Provincia del Azuay se han documentado especies de arvenses en sistemas pastoriles ubicados en la parroquia San Gerardo del cantón Girón dentro de dos rangos altitudinal de 2400-2890 y 2980-3302 m s.n.m, en las cuales se identificaron 15 familias, 22 géneros, 24 especies, las especies más importantes fueron: *Bidens andicola*, *Biden pilosa*, *Desmodium incanum* y *Rumex crispus*. Además se determinó los índices de Shannon (sin diferencia significativa ente pisos altitudinales) y Simpson 1,96-0,58.(Ayora, 2019).

Materiales y métodos

4.1. Área de estudio

La investigación se realizó en la Parroquia Nabón perteneciente al cantón Nabón de la Provincia del Azuay, la cual cuenta con tres tipos de climas, el clima Ecuatorial de alta montaña, Ecuatorial Mesotérmico Semi-Húmedo y Ecuatorial Mesotérmico Seco. Las temperaturas medias anuales varían entre los 8 °C y los 24 °C. Las precipitaciones medias anuales oscilan entre los 500 mm de la cordillera andina y los 2000 mm de la zona más baja (GAD Cantonal Nabón, 2012).

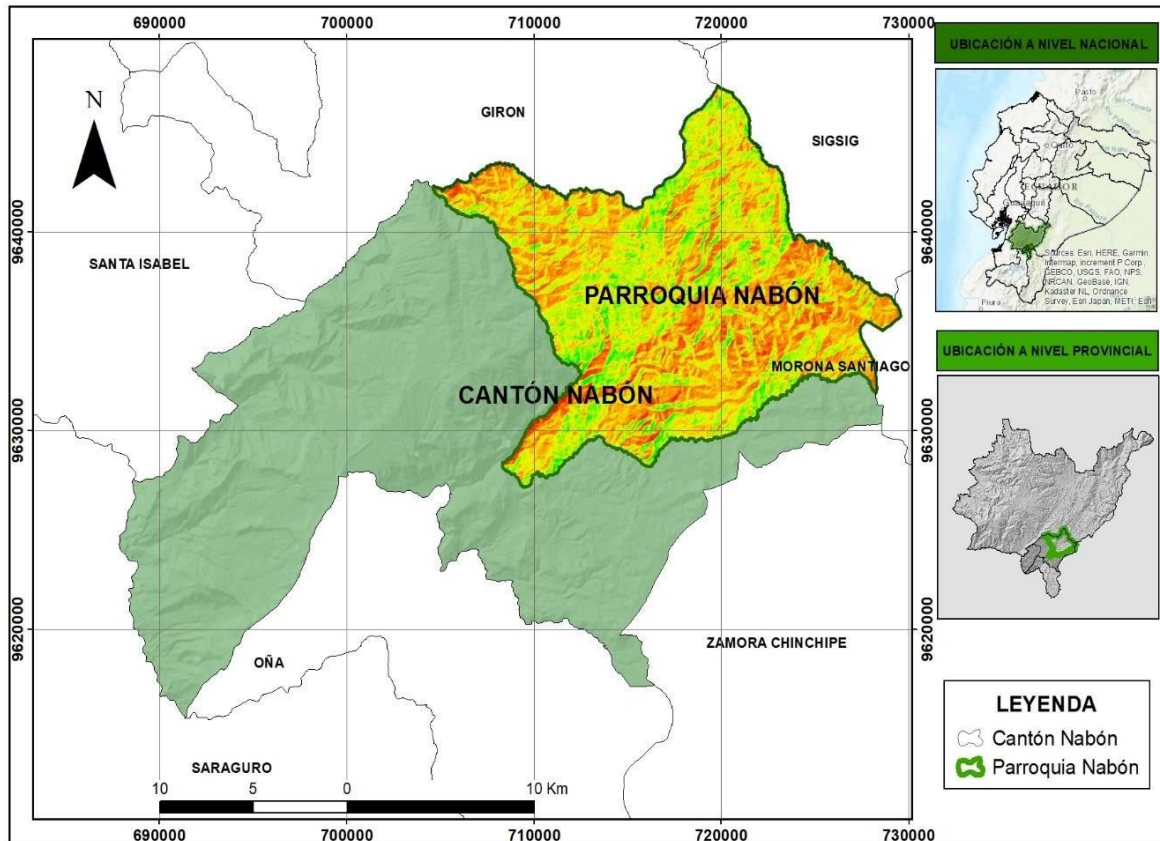


Figura 1. Mapa de ubicación de la zona de estudio

4.2. Métodos

4.2.1. Metodología para la investigación del objetivo específico 1. “Determinar la composición, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón”

4.2.1.1. Determinación de la composición florística

Inicialmente, se descargó una imagen satelital, con la información DEM (Modelo Digital de Elevaciones) del servidor Earth Explorer que pertenece al USGS (Servicio Geológico de los Estados Unidos, por sus siglas en inglés), de la zona de estudio de la parroquia Nabón, con esto se determinó la división por pisos altitudinales, los cuales se realizó de la siguiente manera: piso 1 (2400-2700 m s.n.m.), piso 2 (2700-3000 m s.n.m.), piso 3 (3000-3300 m s.n.m.), en cada gradiente altitudinal se instaló 15 parcelas al azar, en total se instaló 45 parcelas a lo largo de la zona de estudio, cada parcela contó con una dimensión de 100 m² (10 m x 10 m).

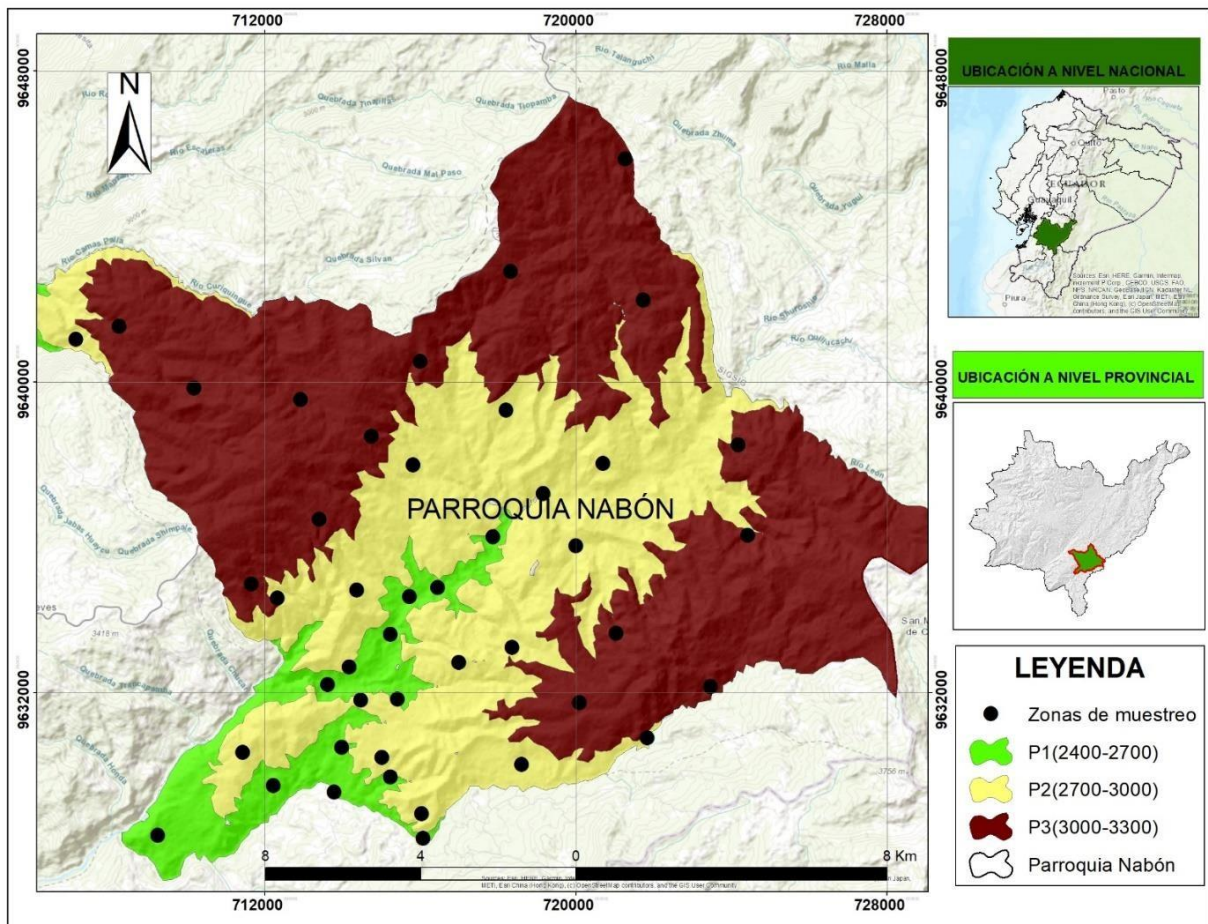


Figura 2. Zonas de muestreo dividido en tres pisos altitudinales

Después, se recolectó las muestras de arvenses presentes en las zonas de pasturas de cada piso altitudinal, las muestras de arvenses fueron recolectadas y se almacenaron entre hojas de papel periódico, para después ser identificadas. Las muestras de arvenses fueron separadas por plantas arvenses y plantas forrajeras, ya que, en los pastizales muestreados, los agricultores, mencionaron que ciertas especies fueron consideradas como especies arvenses (malezas) y especies forrajeras; las ultimas mencionadas son consumidas por el ganado, a su vez que fueron clasificadas por familia, género y especie. Para la identificación de las especies se procedió en forma sistemática a partir de la observación y comparación con las especies clasificadas en la bibliografía correspondiente a la Universidad de Cuenca, y del servidor Department of Botany Collections que pertenece al NMNH (Museo Nacional de Historia Natural, por sus siglas en inglés). Además, se realizó la búsqueda en estudios similares sobre composición florística de arvenses, como es el caso de investigación realizadas por Ayora (2019), y en la guía de arvenses asociadas a cultivos y pastizales del Ecuador (Aguirre-Mendoza et al., 2019)

Posteriormente, se realizó un análisis de variación de la composición florística mediante escalonamiento multidimensional no métrico (NMDS) en el programa estadístico RStudio (Oksanen, 2019) a su vez, se verificó si hubo diferencias significativas mediante un ANOSIM o PERMANOVA de Bray Curtis (Di Rienzo, et al., 2010), entre la composición florística de los diferentes pisos altitudinales.

Por otro lado, se realizó un análisis del dendrograma con el método de agrupación mediante un clúster y con el método average, para determinar si hubo grupos ecológicos entre las arvenses de las diferentes parcelas entre los distintos gradientes altitudinales, así mismo, se realizó un Clúster de correlación con el método de Pearson, para comparar los sitios de muestreo de las especies con el patrón de abundancia (Di Rienzo, et al., 2010).

Adicionalmente, se graficó una curva de acumulación de especies con el método Rarefaction, en el programa estadístico RStudio (Oksanen, 2019), con lo cual se determinó el número total de especies que se han encontrado a lo largo del muestreo; con esto se determinó el esfuerzo de muestreo a lo largo de la zona de estudio.

4.2.1.2. Determinación de la diversidad Alfa (Índices de Shanon, Simpson)

Se procedió a realizar el cálculo de la diversidad de arvenses, se utilizaron los índices de diversidad, las cuales fueron los índices de Shannon, y el índice de Simpson.

El índice de Shannon fue calculado con la fórmula propuesta por Melo & Vargas, (2003).

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \ln(P_i)$$

Donde:

H' = Índice de Shannon.

S = Número total de especies (riqueza) en el muestreo.

P_i = Abundancia proporcional de la i -ésima especie.

De la misma manera se procedió a calcular la diversidad con el índice de Simpson, la cual contó con la siguiente fórmula (Zarco-Espinosa et al., 2010):

$$S = 1 / \sum_{i=1}^N n_i(n_i - 1) / (N(N - 1))$$

Donde:

S = Índice de Simpson.

N = Número total de individuos.

ni = Número de individuos en la misma especie.

Para interpretar la diversidad existen valores para establecer una diversidad baja si se acerca a 0, y una diversidad alta valores que se acerquen a 1.

La diversidad se analizó mediante la riqueza y abundancia de especies, los datos fueron procesados en una base de datos de Excel. Adicionalmente, se realizó los supuestos de ANOVA: normalidad mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnor y Homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Cochran en el programa estadístico RStudio (Di Rienzo, et al., 2010), las dos pruebas mostraron que si cumplen la normalidad y la homogeneidad tanto para los índices de Shannon y Simpson, al mismo tiempo, se realizó un ANOVA multifactorial con los factores piso altitudinal y hábito de crecimiento (arvense, forrajera), esto se realizó para verificar si hubo diferencias significativas entre los diferentes pisos altitudinales y el ámbito de crecimiento, de modo que no se presentó diferencias significativas para los índices de diversidad, pero si para el hábito de crecimiento, por lo tanto se procedió a realizar una gráfica de medias para verificar diferencias entre las variaciones de pisos altitudinales y hábito de crecimiento

4.2.1.3. Determinación de la abundancia

Este método se usó para calcular el número de individuos por especie, a su vez nos mostró las especies de mayor o menor abundancia de dicha zona de estudio. Esta cuenta con la siguiente fórmula (Melo & Vargas, 2003):

$$Ab \% = \frac{ni}{N} \times 100$$

Donde:

Ab%= Abundancia Relativa

ni= Número de individuos de la misma especie

N= Número de individuos totales en la muestra

4.2.2. Metodología para el objetivo específico dos: “Elaborar un herbario botánico de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón”

Recolección de muestras

Se procedió a la toma de muestras con las características necesarias para una buena muestra de herbario, los ejemplares representativos, con hojas, flores, raíces. Todas las muestras recolectadas fueron colocadas al interior de una bolsa plástica. Además, se procedió a etiquetar cada muestra con los siguientes datos: número de muestra, localidad, altitud, coordenadas geográficas, tipo de pasto en donde se recolectó la muestra y fecha. Posteriormente, se estableció zona adecuada para trabajar con las muestras.

Prensado y secado

Las muestras colectadas fueron colocadas con cuidado entre hojas del papel periódico. Se aseguró que las hojas de las plantas estén acomodadas en un sentido haz-enves, para poder observar las formas de las hojas por ambos lados. A continuación, se colocó el papel periódico sobre el cartón, se cubrió con papel periódico la muestra, luego con cartón y así sucesivamente hasta prensar todas las hojas. Posteriormente, se colocó los cartones entre dos rejas de madera denominada como prensas botánicas y, se procedió a amarrar fuertemente con un cordón. Por último se procedió a revisar la prensa para determinar cuáles muestras de plantas estuvieron secas, se procedió a cambiar el periódico para evitar la contaminación del ejemplar.

Montaje

Cuando las plantas ya se encontraron totalmente secas, se colocó sobre una cartulina blanca, se colocaron las respectivas citas adhesivas (cinta microporo), teniendo la precaución necesaria para evitar la destrucción parcial o total del ejemplar en cuestión.

Diseño Experimental

El diseño experimental aplicado fue el diseño completamente al azar (DCA) en donde las zonas de pisos altitudinales (piso 1: 2400-2700, piso 2: 2700-3000, piso 3: 3000-3300 m snm) fueron consideradas como tratamientos y las parcelas como repeticiones (en total 45 parcelas de muestreo), cada una contó con un área de 100 m², las cuales fueron distribuidas a lo largo de la parroquia Nabón, además se levantó información en 15 parcelas, en cada rango altitudinal con un intervalo de 300 m para cada piso altitudinal, a su vez, se tomó en cuenta dos factores para cada piso altitudinal las cuales fueron factor 1 Pisos altitudinales, Factor 2 hábito de crecimiento (arvense, forrajera) (Jadán et al., 2016)

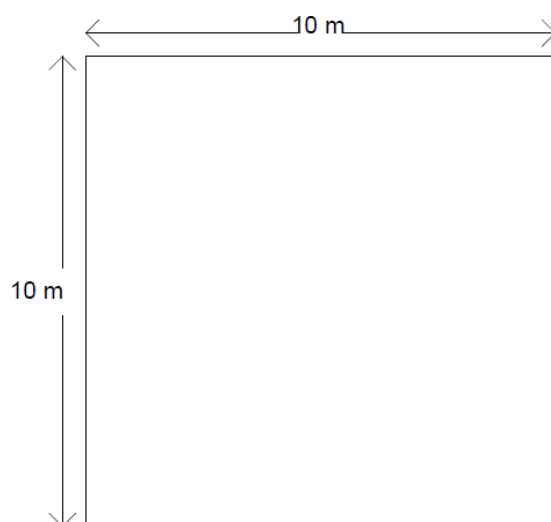


Figura 3. *Diseño experimental considerado para una parcela de muestreo (100 m²)*

Resultados

5.1. Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses (objetivo 1)

5.1.1. Composición florística

La flora arvense encontrada y caracterizada en los pisos altitudinales del cantón Nabón, fue: 27 especies y 17 familias. En el piso altitudinal 1 (2400-2700 m s.n.m), se registró 27 especies y 17 familias, dentro del piso altitudinal 2 (2700-2900 m s.n.m), se registró 13 familias y 27 especies, de la misma manera en el piso altitudinal 3 (2900-3200 m s.n.m), se registró 22 especies y 13 familias.

Tabla 1. Nombre común, familias, especies y número de individuos por especie en cada piso altitudinal, registrada en 45 zonas de muestreo en la parroquia Nabón

Nombre común	Familia	Género y especie	P1	P2	P3	Total
Verónica	Scrophulariaceae	<i>Veronica persica</i> Poir.	29	6	0	35
Hierba lechosa	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplus</i> L.,	45	4	0	49
Cola de borrego	Orobanchaceae	<i>Castilleja scorzonerifolia</i> Kunth.	12	5	0	17
Desconocido	Juncaceae	<i>Juncus imbricatus</i> Laharpe	15	49	89	153
Vinagrillo	Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L.,	14	36	4	54
Totorilla	Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i> L.,	18	36	26	80
Moradilla	Amaranthaceae	<i>Alternanthera porrigens</i> (Jacq.) Kuntze,	6	12	3	21
Oreja de conejo	Asteraceae	<i>Gnaphalium elegans</i> Kunth,	9	16	18	43
Cola de caballo	Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i> Kunth,	21	27	25	73
Garrochilla, Falso tabaco,	Asteraceae	<i>Erigeron canadensis</i> L.	36	33	11	80
Zapatitos/bombitas	Scrophulariaceae	<i>Calceolaria dichotoma</i> Lam. <i>Daucus montanus</i> Humb. & Bonpl. ex Spreng.,	9	38	9	56
Mulalín	Apiaceae		18	25	2	45
Orejuela	Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz & Pav.) Rydb.,	23	48	86	157
Lechuguilla	Asteraceae	<i>Gamochaeta coarctata</i> (Willd.) Kerguélen,	29	37	26	92
Yerba de chancho	Asteraceae	<i>Hypochaeris radicata</i> L.,	23	16	17	56
Chichira	Brassicaceae	<i>Lepidium didymum</i> L.,	8	14	0	22
Coquito/orejuela	Iridaceae	<i>Sisyrinchium angustifolium</i> Mill.,	221	95	36	352
Shullo blanco	Onagraceae	<i>Oenothera pubescens</i> Willd.	4	9	0	13
Yerba de infante	Fabaceae	<i>Desmodium molliculum</i> (Kunth) DC.,	21	43	17	81
Canchalagua	Gentianaceae	<i>Centaurium erythraea</i> Raf.,	12	32	7	51
Lengua de vaca	Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i> L.,	138	88	17	243
Shirán	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.,	75	74	12	161
Ñachag	Asteraceae	<i>Bidens andicola</i> Kunth,	21	85	22	128
Sacha anís	Asteraceae	<i>Tagetes micrantha</i> Cav.,	2	15	5	22
Sacha chocho	Fabaceae	<i>Lupinus angustifolius</i> L.,	12	3	15	30
Diente de león	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.,	12	47	17	76
Falso llantén	Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.,	3	9	16	28

Para determinar si existió diferencias significativas entre los sitios de estudio, se procedió a realizar la ordenación espacial de las parcelas, basadas en la composición florística y su abundancia. Este procedimiento se realizó mediante la similitud observada en el NMDS (Escalonamiento multidimensional no métrico), la cual transforma el NMDS en una matriz triangular y la transforma en rangos de acuerdo al grado de disimilitud, al mismo tiempo se calculan las ecuaciones del eje, estas ecuaciones nos sirven para ubicar las muestras de abundancia.

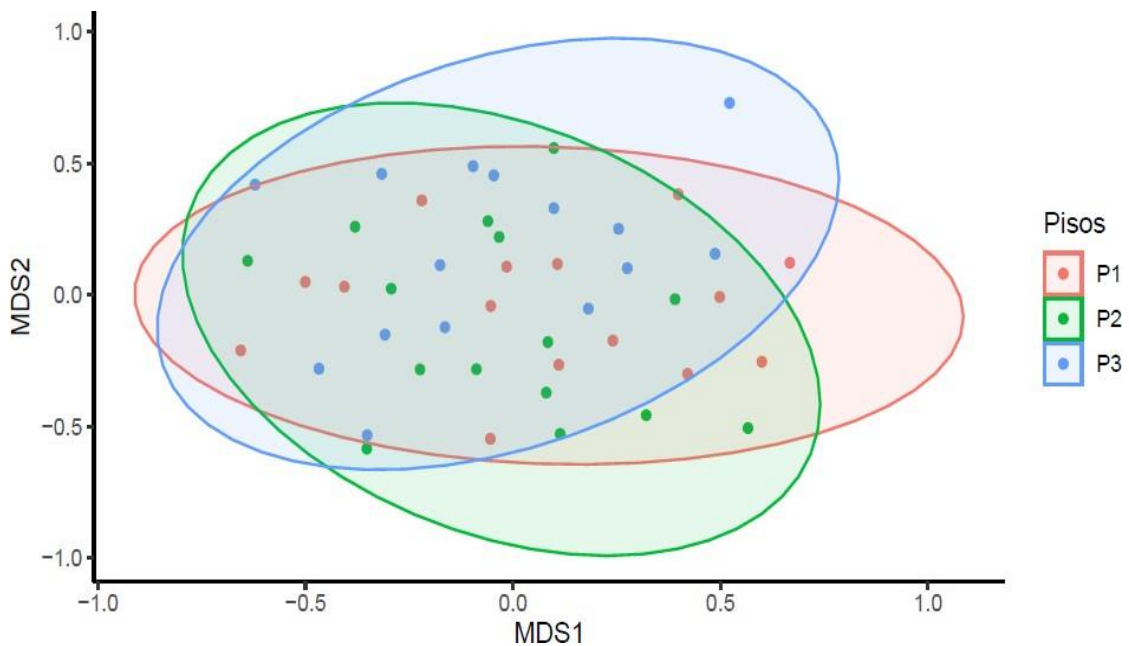


Figura 4. NMDS con el método de Bray Curtis, para determinar la similitud de la riqueza de especies en los sitios de estudios

La ordenación espacial de conglomerados fue validada mediante el análisis de similitud, la cual se realizó mediante el ANOSIM o PERMANOVA, esta contó con los factores Piso altitudinal y hábito de crecimiento de las arvenses, la misma mostró que la composición no fue estadísticamente diferente en el factor piso altitudinal ($p= 0,052$), pero si a nivel de hábito de crecimiento ($p= 0,001$). También no fue significativa la interacción de los factores piso: habitad (0,082)

Tabla 2. Resultados de la prueba ANOSIM o PERMANOVA

	gl	ΣK	K2	F	P
Piso	2	1,081	0,030	1,41	0,052
Hab	1	4,081	0,13	12,55	0,001
Piso: Hab	2	1,085	0,30	1,38	0,082

5.1.2. Especies indicadoras

El resultado del ANOSIM o PERMANOVA para el factor hábito, indicó diferencia significativa para el factor hábito de crecimiento ($p= 0,082$), lo cual está influenciado por las especies indicadoras, por lo que se estimó este valor en base a su relación con la frecuencia y la abundancia.

Tabla 3. Especies de arvenses con mayor importancia ecológica en las pasturas de la Parroquia Nabón

Especies	Hábito	IVS	p-valor
<i>Calceolaria dichotoma</i> Lam.	Arvense	0,43	0,01
<i>Daucus montanus</i> Humb. & Bonpl. ex Spreng	Arvense	0,4	0,03
<i>Desmodium molliculum</i> (Kunth) DC	Arvense	0,37	0,03
<i>Equisetum bogotense</i> Kunth	Arvense	0,37	0,04
<i>Euphorbia peplus</i> L	Arvense	0,37	0,03
<i>Hypochaeris radicata</i> L	Arvense	0,4	0,02
<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz & Pav.) Rydb	Arvense	0,45	0,01
<i>Lupinus angustifolius</i> L	Forrajera	0,37	0,01
<i>Veronica persica</i> Poir	Forrajera	0,41	0,01

5.1.3. Número de especies exclusivas y compartidas en los distintos pisos altitudinales

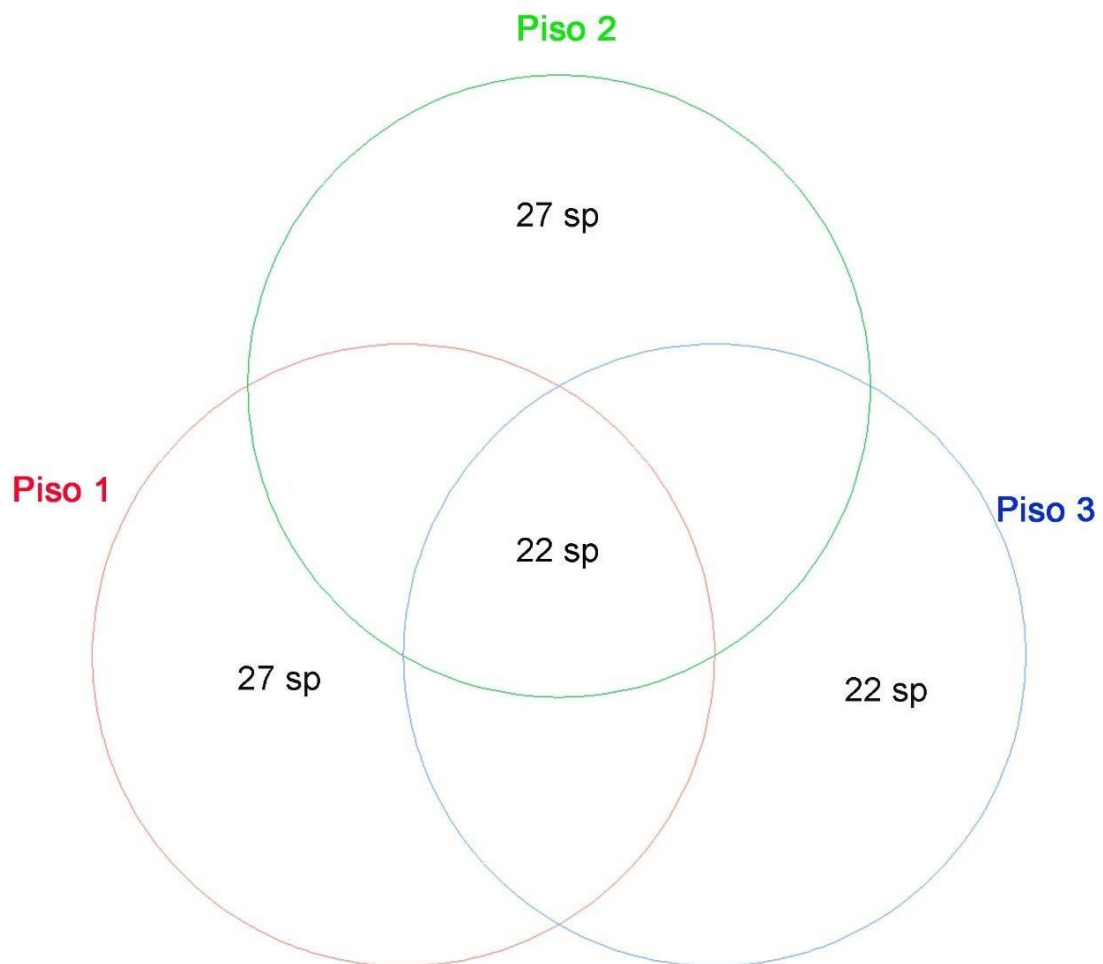


Figura 5. Diagrama de Venn de las especies compartidas y exclusivas en los diferentes pisos altitudinales

Las especies compartidas fueron similares en los pisos altitudinales P1, P2 y P3, la cual indicó que estos sitios comparten 22 especies similares, mientras que el Piso 1 y Piso 2 comparten 27 especies, siendo estos sitios muy similares entre sí en términos de especies compartidas.

5.1.4. Análisis de conglomerado

Análisis del Dendograma

Este método se usó, para observar cómo interactúan los pisos altitudinales con las parcelas de muestreo, esta se basa en que se obtenga la posibilidad de interpretar grupos ecológicos, es decir los grupos deberían quedar agrupados en sus respectivas categorías de acuerdo a las zonas de muestreo.

Dendograma de similitud entre sitios de muestreo

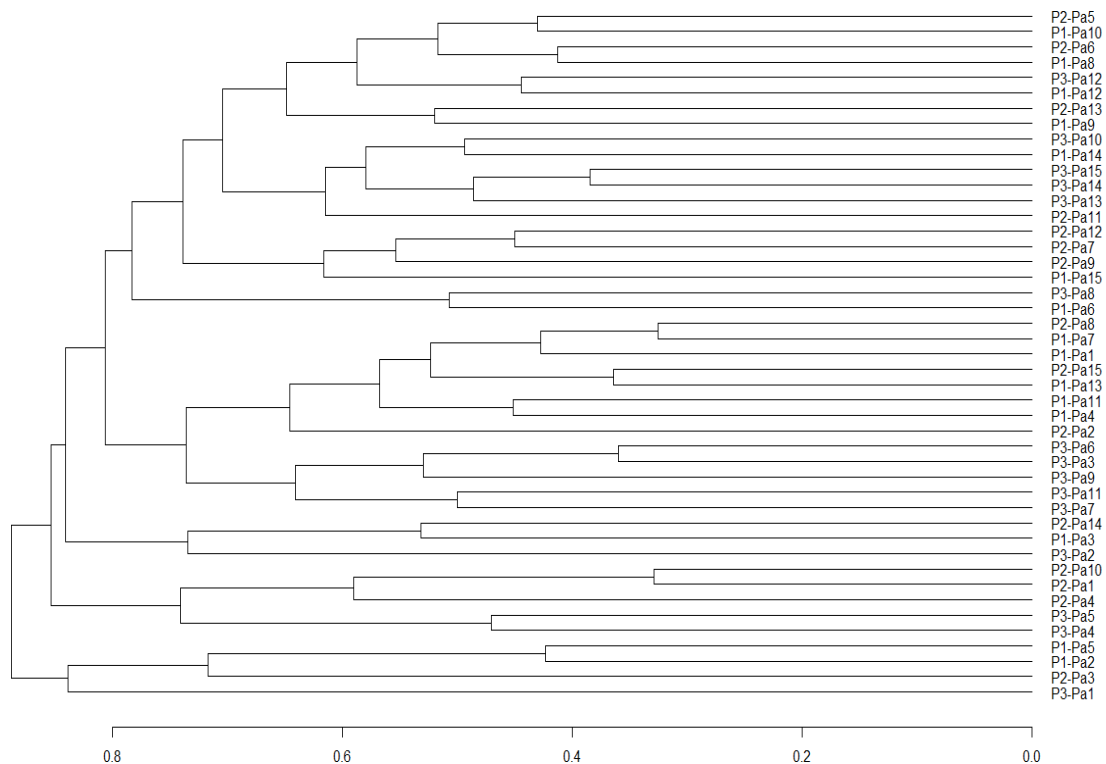


Figura 6. Dendograma de piso altitudinal interactuando con grupos de parcelas de muestreo

De acuerdo con la gráfica del dendograma, se encontró que todos los pisos altitudinales fueron similares entre sí, a su vez, mostraron que forman grupos pequeños entre la interacción de pisos; pero estos grupos, no son tan grandes para considerarlos como grupos que se les pueda agrupar para algún análisis, más bien en términos generales, se considerarían como un grupo.

Dendograma de correlación entre especies

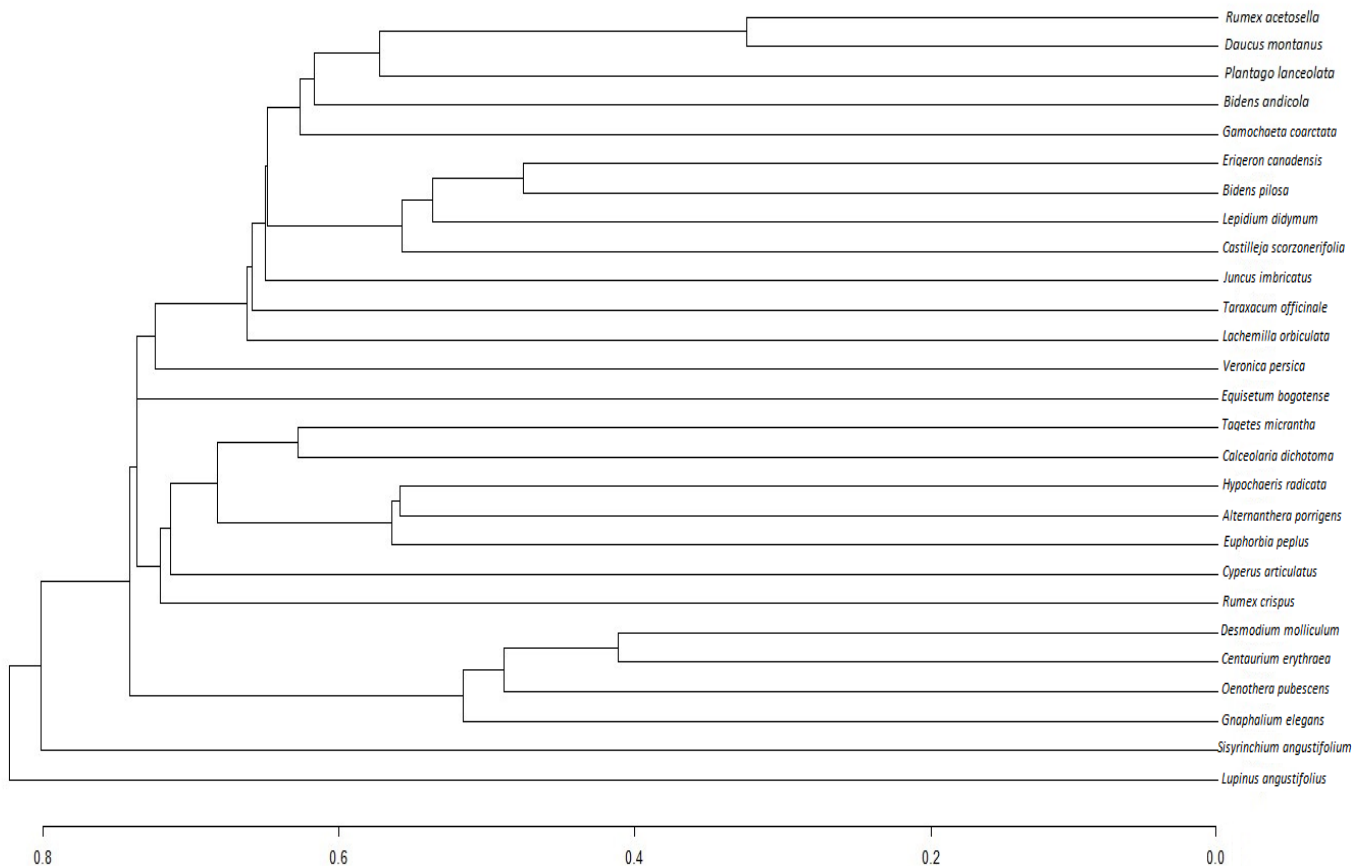


Figura 7 Dendograma de niveles de correlación de especies

La gráfica muestra cómo se agruparon las especies y cómo formaron grupos pequeños, estos grupos de especies forman distintos niveles de correlación, por lo tanto, especies que están correlacionadas entre ellas, a medida que la distancia sea menor, más correlacionadas van a estar entre especies. Para este caso, las especies de arvenses no tienden a formar grupos distintos, más bien las especies según la gráfica suelen estar correlacionadas entre sí y forman un grupo grande de similitud de arvenses.

5.1.5. Riqueza de especies

Para determinar si existió diferencias significativas para los datos de riqueza de especies, se contó con los factores piso altitudinal y hábito de crecimiento, para esto se realizó los supuestos del ANOVA. Para la prueba de normalidad se verificó mediante la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnor ($p= 0,1848$), mientras que para la homocedasticidad u homogeneidad de varianzas, se realizó mediante la prueba de Cochran, ($p= 0,329$).

Por otra parte, los resultados del ANOVA, para el factor piso altitudinal, el valor de ($P= 0,32$), indicó que no existe diferencias significativas en el factor piso altitudinal, mientras que para el factor hábito de crecimiento, se encontró diferencias estadísticamente significativas, ($p=1,79e-11$). Por otra parte, la interacción piso: hábito no fue significativo ($p=0,123$)

Dentro de la riqueza de especies de arvenses por pisos altitudinales, se encontró que para el Piso 1, Piso 2, y Piso 3 la riqueza de especies fue similares entre ellos .

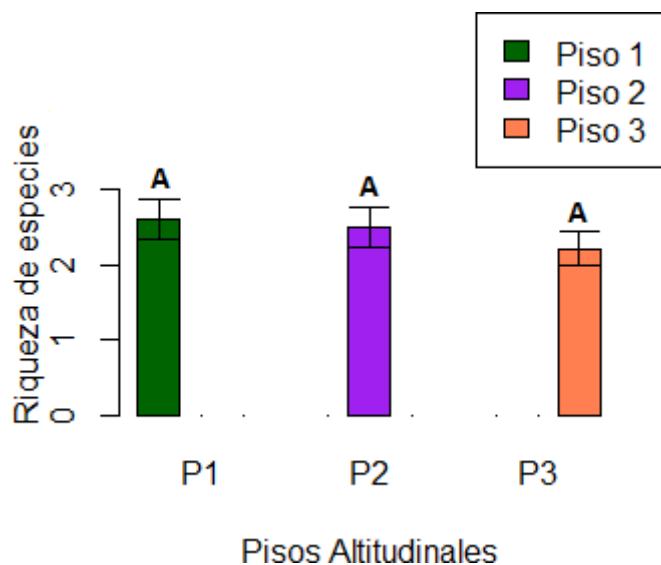


Figura 8. Riqueza de especies en parcelas de 100 m² en los diferentes pisos altitudinales

Los resultados obtenidos para el hábito de crecimiento de las arvenses, indicaron que, para todos los pisos altitudinales, la riqueza de especies de arvenses fue similares entre sí, mientras que para las especies forrajeras en el piso 1 fueron diferentes a los pisos 2 y piso 3, por otro lado, los pisos 2 y piso 3 fueron similares entre sí.

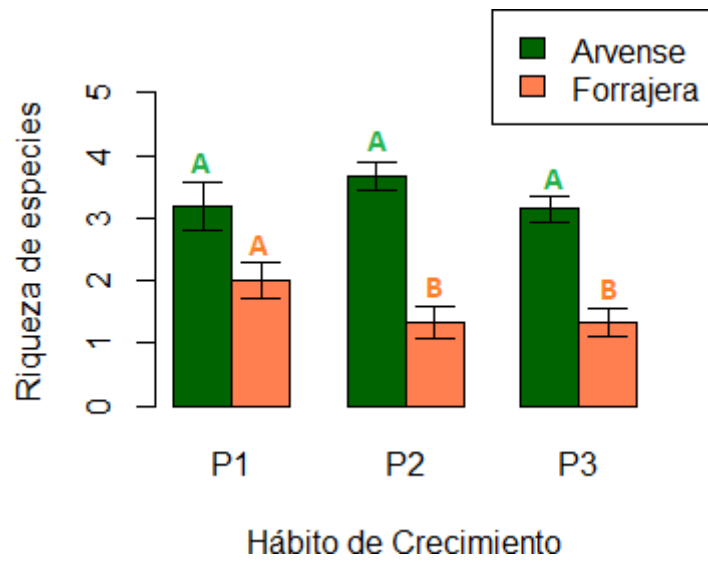


Figura 9. Riqueza de hábito de crecimiento en parcelas de 100 m² en los diferentes pisos altitudinales

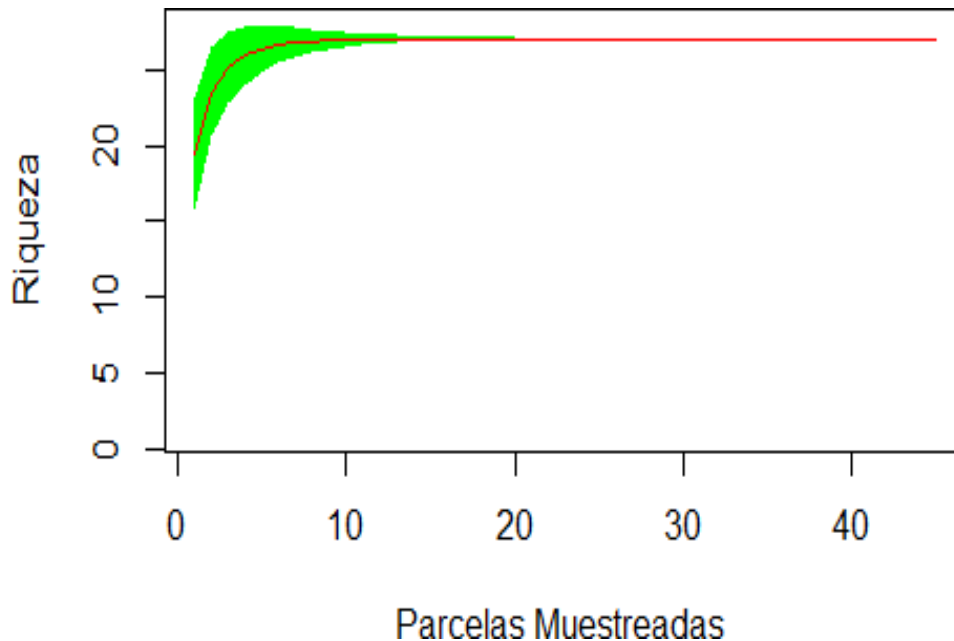
Curva de Acumulación de Riqueza de especies

Figura 10. Curva de acumulación de riqueza de especies, con intervalo de confianza al 95 %

De acuerdo con la curva de acumulación de especies, esta indicó el esfuerzo de muestreo para las 45 parcelas, a su vez indicó que, para las 45 parcelas muestreadas se obtiene un total de 27 especies de arvenses, por lo tanto, se considera como un muestreo válido, ya que la curva empezó a estabilizarse o a inclinarse en la parcela muestreada 20.

5.1.6. Índice de diversidad**5.1.7. Shannon**

Para determinar si existió diferencias significativas para el índice de Shannon, se realizó los supuestos del ANOVA. Para la prueba de normalidad se verificó mediante la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov ($p = 0,67$), Para la homocedasticidad o homogeneidad de varianzas, se realizó mediante la prueba de Cochran ($p = 0,38$)

Por otra parte el resultado del ANOVA nos indicó que para el factor piso altitudinal el p valor fue de 0,307, por lo que no existió diferencia significativa para el índice de Shannon por pisos altitudinales, pero si existe diferencia significativa para el factor hábito de crecimiento con un valor de p de ($2,8e-13$), mientras que la interacción piso: habitad, si existió diferencia

significativa con un p valor de 0,022. Mientras que la media general fue de 0,67 la cual indicó una baja diversidad.

Los resultados obtenidos mostraron que, para el factor pisos altitudinales, el índice de Shannon, fueron similares para todos los pisos altitudinales.

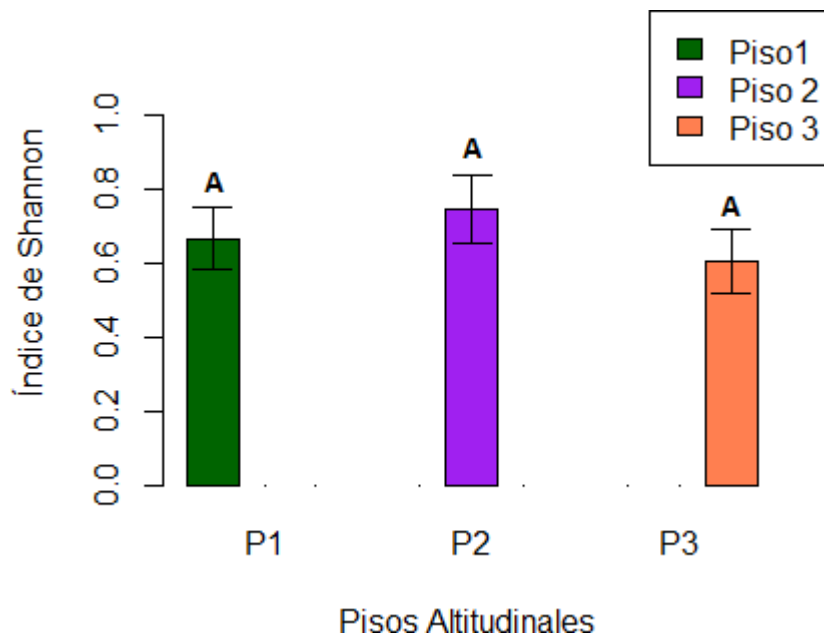


Figura 11. Índice de Shannon de especies de arvenses por pisos altitudinales en parcelas de 100 m²

Respecto al índice de Shannon para las especies de arvenses, los pisos 1 y piso 3 fueron similares, mientras que el Piso 2 fue diferentes a los Pisos 1 y Piso 3. Por otro lado, para las especies forrajeras los resultados obtenidos fueron que, los pisos 1 y piso 2 fueron similares, mientras que el piso 3, fue similar al piso 2 y diferente al piso 1

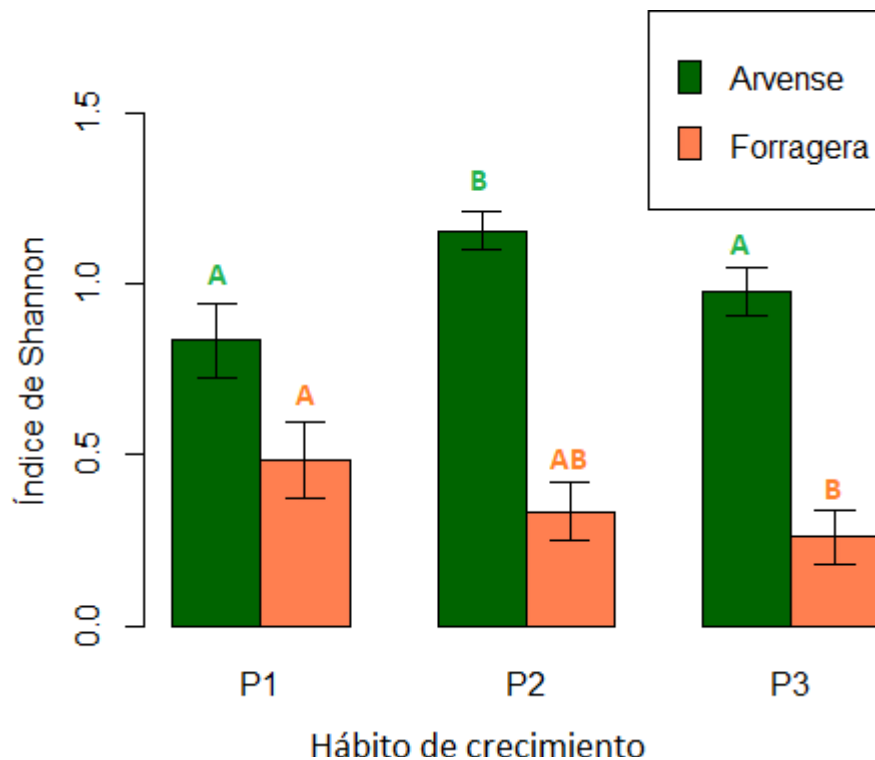


Figura 12. Índice de Shannon de hábito de crecimiento de especies de arvenses por pisos altitudinales, en parcelas de 100 m²

5.1.8. Índice de Simpson

Los resultados obtenidos para el índice de Simpson, para determinar diferencias significativas, fueron realizados con los supuestos del ANOVA. Para la prueba de normalidad se verificó mediante la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnor ($p = 0,478$). Para la homocedasticidad o homogeneidad de varianzas, se la realizó mediante la prueba de Cochran ($p = 0,223$)

Por otra parte, el resultado del ANOVA nos indicó que para el factor piso altitudinal el p valor fue de 0,429, lo cual nos indicó que no existe diferencia significativa para el índice de Simpson por pisos altitudinales, pero si existe diferencia significativa para el factor hábito de crecimiento con un valor de p de ($4,78e-12$), mientras que la interacción piso: habitad, si existió diferencia significativa con un p valor de 0,0213. Mientras que la media general fue de 0,39 la cual indicó una baja diversidad.

En lo que se refiere a los resultados obtenidos para el índice de Simpson para los diferentes pisos altitudinales, estos fueron similares entre sí.

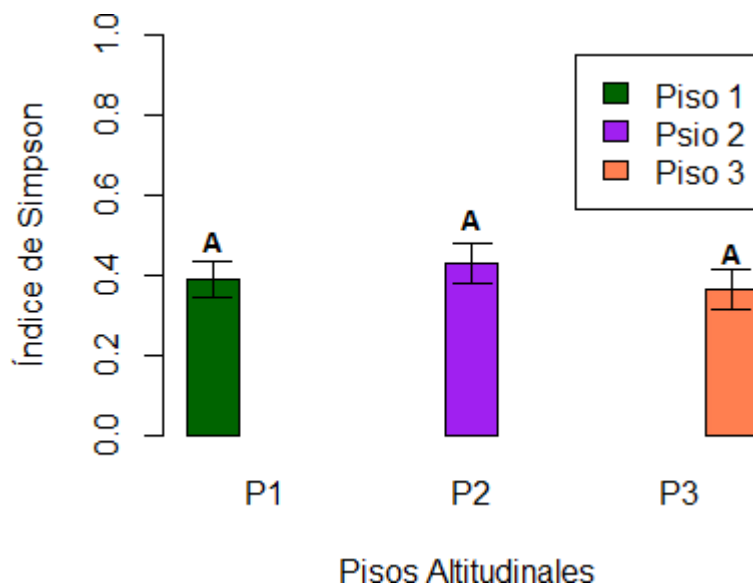


Figura 13. Índice de Simpson de especies de arvenses por pisos altitudinales en parcelas de 100 m²

Por otra parte, los resultados mostraron que, para el índice de Simpson en cuanto al hábito de crecimiento, las especies de arvenses, estas fueron diferentes entre sí en todos los gradientes altitudinales, mientras que, para las especies forrajeras los resultados obtenidos fueron que, todos los pisos altitudinales, fueron similares entre sí.

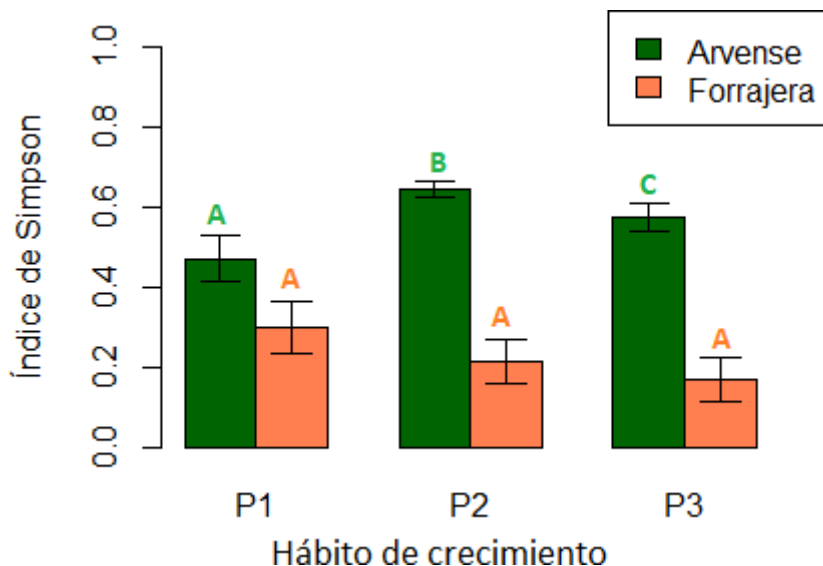


Figura 14. Índice de Simpson de hábito de crecimiento de especies de arvenses por pisos altitudinales en parcelas de 100 m²

5.1.9. Abundancia

Para determinar si existió diferencias significativas para los datos de abundancia de especies, se contó con los factores piso altitudinal y hábito de crecimiento, para esto se realizó los supuestos del ANOVA. Para la prueba de normalidad se verificó mediante la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnor ($p=0,245$). Para la homocedasticidad o homogeneidad de varianzas se realizó mediante la prueba de prueba de Cochran ($p=0,164$)

Por otra parte los resultados del ANOVA, para el factor piso altitudinal, el valor de ($P=0,012$), indicó que existe diferencias significativas entre al menos uno de los pisos altitudinales, mientras que para el factor hábito de crecimiento, mostró que es estadísticamente significativo ($p=2,32e-05$). Por otra parte, la interacción piso: hábito no fue significativo ($p=0,425$). Mientras que la media general fue de 24,64 (especies).

Se determinó que, para la abundancia de especies por pisos altitudinales, los resultados, mostraron para los pisos 1 y piso 2, la abundancia fue similar, mientras que el piso 3 fue diferente a los pisos 1 y 2 en abundancia.

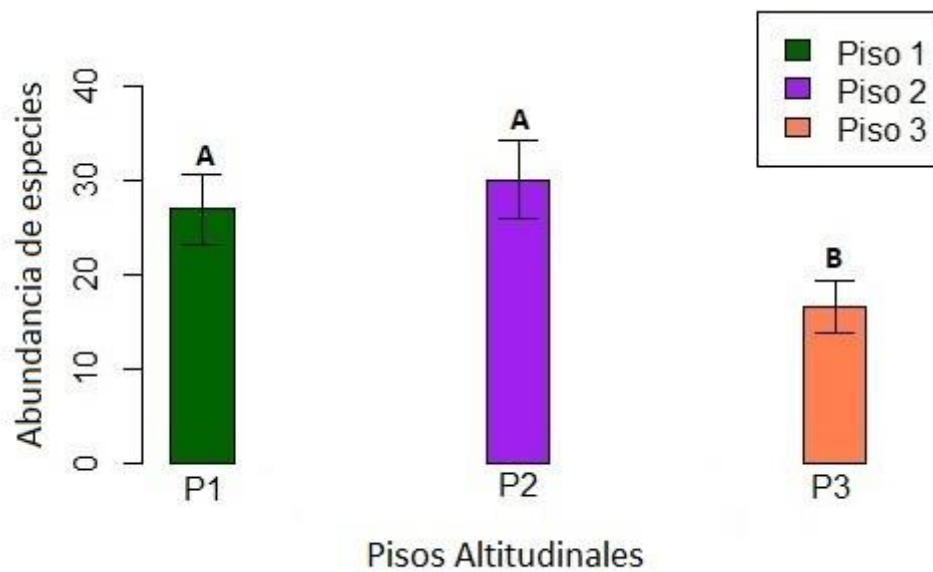


Figura 15. Abundancia de especies, (individuos) de arvenses por pisos altitudinales en parcelas de 100 m²

Respecto a la abundancia por hábito de crecimiento, las especies de arvenses, mostraron que los pisos 1 y 2 fueron similares entre sí, por otro lado, las especies forrajeras fueron similares en los pisos 1 y 2, por su parte, el piso 3 fue diferente al piso 1 y similar al piso 2.

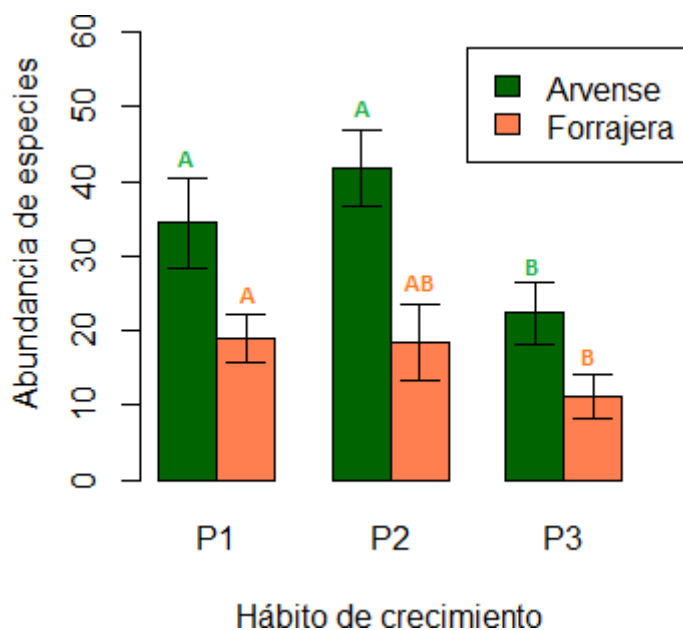


Figura 16. Hábito de crecimiento de especies (individuos), por pisos altitudinales en parcelas de 100 m²

Las familias que mayor abundancia presentaron, fueron: Asteraceae con 658 individuos, Iridaceae con 352 individuos, y Polygonaceae con 325, mientras que las familias con menor abundancia fueron Amaranthaceae con 21 individuos, Orobanchaceae con 17 individuos y Onagraceae con 13 individuos. Por otro lado, las especies más abundantes fueron *Sisyrinchium angustifolium* con 352 individuos, *Rumex crispus* con 243 individuos y *Bidens pilosa* con 161 individuos, en cuanto a las especies con menor abundancia, estas fueron *Alternanthera porrigens* con 21 individuos, *Castilleja scorzonerifolia* con 17 individuos, *Oenothera pubescens* con 13 individuos.

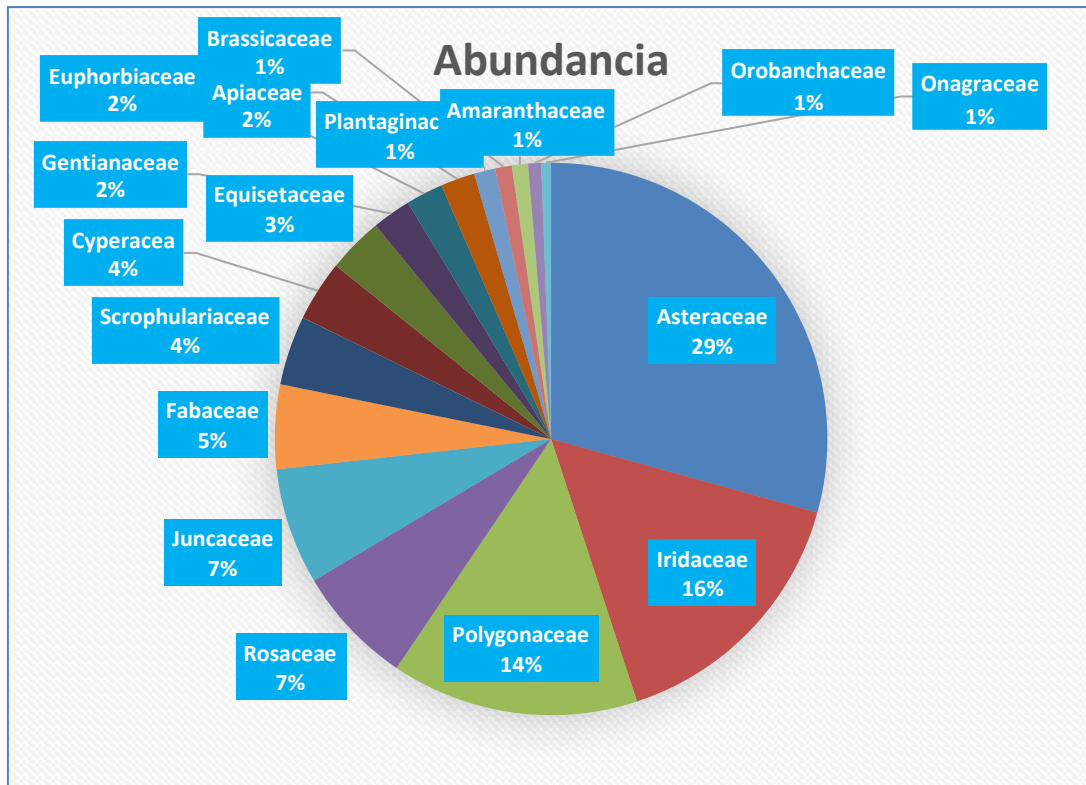


Figura 17. Abundancia de familias de arvenses, en los diferentes pisos altitudinales, de la parroquia Nabón, mostrados en porcentajes

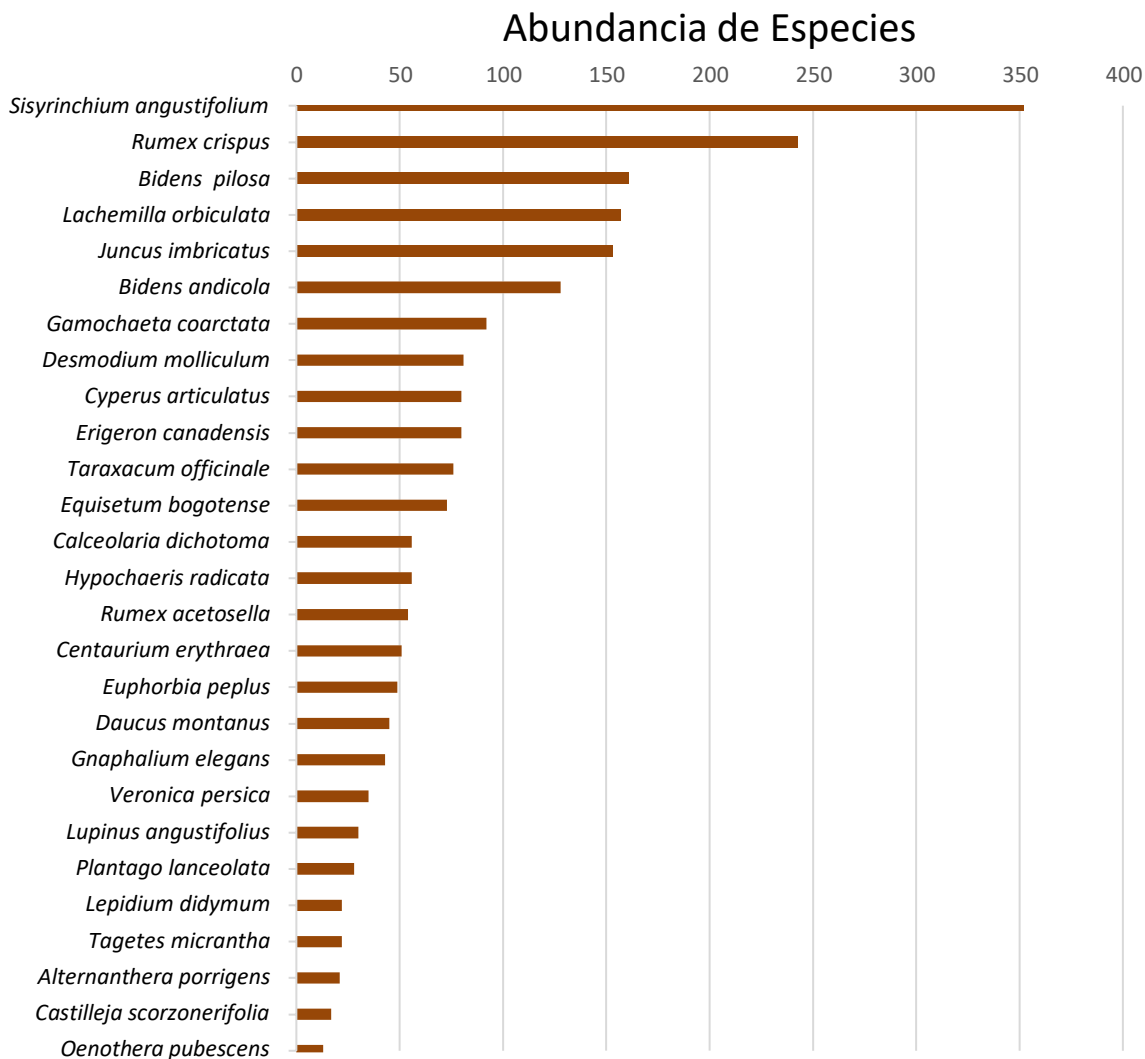


Figura 18. Abundancia de especies en todos los pisos altitudinales, en parcelas de 100 m²

5.2. Elaboración de un herbario botánico de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón (objetivo 2)

Los resultados de las especies identificadas y herborizadas, se las puede encontrar en la parte de los anexos.

Discusión

Los resultados de este estudio mostraron que, al principio de la investigación se planteó recolectar solo las especies de arvenses consideradas como “malezas”, pero a medida que fue avanzando el muestreo, los agricultores y ganaderos mencionaron que, ciertas especies de arvenses son consideradas como forrajeras, ya que estas son utilizadas como alimento para el ganado, por lo tanto, se puede señalar que se encontró dos grupos catalogadas como arvenses y forrajeras.

Estudios previos han señalado la importancia de no considerar a las plantas arvenses en una sola categoría (arvense), esta puede tener muchos más usos y pueden ser consideradas en diferente categoría, como es el caso de un estudio realizado en Cuba, en donde se evaluó el usos potencial de las arvenses presentes en fincas suburbanas, de las cuales una de las categorías fue las especies de arvenses consideradas como alimento para el ganado y para otros animales menores (González et al., 2020). Por otro lado, un estudio realizado por García et al. (2011), señaló que, se consideraron ciertas especies de arvenses como forrajeras, mientras que otras especies de arvenses fueron consideradas como ornamentales y medicinales.

En términos de composición florística, los resultados obtenidos en este estudio muestran que la familia más representativa fue Asteraceae, esto fue similar a lo encontrado por (Cepeda et al., 2021), la cual afirma que, en un estudio sobre la composición florística de arvenses en zonas de potreros en un rango altitudinal de 2800 m s.n.m, la familia más representativa fue la Asteraceae, ya que esta familia es muy abundante y numerosa en suelos no cultivados o con poca intervención de laboreo (Zamorano et al., 2008).

Otro hallazgo importante, fue que las especies *Sisyrinchium angustifolium*, *Rumex crispus* y *Bidens pilosa* fueron las más abundantes en la zona de estudio .

La especie *Sisyrinchium angustifolium* fue la más abundante con 352 individuos, tomando juntos estos resultados concuerdan con Ayora (2019), en la cual esta especie fue encontrada en un rango altitudinal de (2400 a 2890 m s.n.m) con un total de 96 individuos, a su vez Rojas y Ramírez, (2013) mencionan que, esta especie es una hierba perenne, con rizomas cortos, es una especie muy tolerante a la sequía, se reproduce tanto por rizomas como por semillas y forma grupos muy densos con el tiempo, originaria del Norteamérica y naturalizada en gran parte del mundo.

Mientras que, la especie *Rumex crispus* fue la segunda más abundantes en la zona de estudio, algunos autores afirman que esta es una especie que posee grandes estimaciones

de viabilidad de semillas en el suelo pudiendo alcanzar estados de dormancia de entre 39 y 80 años, a su vez esta especie posee un alto desarrollo foliar, con la cual impide que otras especies de arvenses se desarrollen (Baskin & Baskin, 2001; Radosevich & Holt, 1984). Es una arvense común en cultivos anuales y perennes, pastizales, es una planta muy agresiva y difícil de erradicar, debido a la forma y consistencia de la raíz; es una planta introducida, presente en todas las regiones del Ecuador, se la puede encontrar en rangos altitudinales, desde los 0 a 3000 m s.n.m (Aguirre-Mendoza et al., 2019; Jorgensen & León-Yáñez, 1999)

Por último, la especie *Bidens pilosa*, fue abundante a lo largo de la zona de estudio, los resultados concuerdan con los reportados por Padilla & Bagua. (2022), en donde reportaron esta especie en la parroquia Honorato Vásquez en la provincia del Cañar en un rango altitudinal de 2840 a 3800 m s.n.m, por su parte (Jorgensen & León-Yáñez, 1999), mencionan que, *Bidens pilosa* es una planta nativa localizada en la región Insular, los Andes y Amazonia del Ecuador, en un rango altitudinal de 0 a 3000 m s.n.m, arvense fácil de erradicar con labores culturales, se ha reportado estas especies en las provincias de Loja, Azuay, Tungurahua, Pichincha, Galápagos, Esmeraldas, Los Ríos, Morona Santiago, Napo.

En cuanto a la diversidad registrada mediante el índice de Shannon, la media general fue de 0,67 la cual se puede considerar como una baja diversidad, ya que la misma se establece en un rango de 2 a 3, rangos inferiores a 2 son considerados como una baja diversidad, por otro lado no hubo diferencia significativa para el índice de Shannon en los diferentes pisos altitudinales, los resultados son consistentes con lo registrado por (Ayora, 2019) el cual obtuvo para el índice de Shannon una media de 1,27. De igual manera, el índice de Simpson registró una media de 0,39, este valor también es considerado para una diversidad baja, ya que este valor va desde 0 a 1. Desafortunadamente, no existen estudios similares en esta zona de estudio, para poder realizar una comparación de estos aspectos.

Una posible explicación para la pérdida de diversidad de arvenses se debe a varios factores entre ellos están: la utilización de herbicidas de síntesis, ya que estos han originado un cambio en la composición y diversidad de las comunidades de arvenses, por ejemplo, el uso de herbicidas destinados a erradicar especies de dicotiledóneas ha dado lugar a la dominancia de especies de gramíneas (Lacasta et al., 2017; Mayerová et al., 2018).

Por otro lado, algunos autores afirman que, la diversidad de especies aumenta conforme a la disponibilidad de recursos en su respectivo entorno, mientras que, uno de los principales factores que crean un gradiente de diversidad a escala regional es la heterogeneidad ambiental: si el entorno de la región es homogéneo, sus comunidades probablemente

contengan las mismas especies, lo que resultan en una riqueza regional de especies baja (Stein et al., 2014; Tilman & Pacala, 1993).

En términos generales, otro factor que es muy mencionado con respecto a la diversidad de especies es la altitud, pero en sí misma la altitud, no es la causa subyacente de los gradientes de diversidad, esta se podría explicar por muchos factores ambientales, se puede deducir que existen diferentes mecanismos y probablemente, la combinación de alguno de ellos afecte a la variación de la diversidad a lo largo de la gradiente altitudinal (Mittelbach, 2012).

Adicionalmente Polwes et al. (1996), especula que, en la pérdida de la diversidad, los herbicidas son responsables en la aparición de resistencia de poblaciones de arvenses. Las especies de arvenses que permanecen vivas después de la aplicación de herbicidas, pueden producir semillas, e incrementar su densidad en generaciones posteriores.

Estudios previos han señalado que, el uso de herbicidas son poco efectivos para el control de arvenses, pues la diversidad es baja en zonas donde se ha documentado el uso de herbicidas, se han encontrado valores de diversidad de $H = 1,69-1,90$, donde se evaluó la utilización de diferentes herbicidas selectivos, un enfoque orgánico son capaces de albergar una alta diversidad de plantas arvenses (Mayerová et al., 2018).

Estos factores podrían explicar la reducción de la diversidad de especies de arvenses las cuales están relacionadas con el manejo, pudiendo ser el tipo de cultivo, rotaciones y labores culturales, entre otras (Roschewitz et al., 2005).

Como complemento, el manejo de la labranza, la fertilización del cultivo y la aplicación de herbicidas, otros factores como los centros de origen de las especies cultivadas y la posición geográfica, pueden estar involucradas en la diversidad de la vegetación arvense (Fried et al., 2019). De acuerdo con (Storkey & Neve, 2018; Thrupp, 2000) han sugerido que altos niveles de diversidad y de riqueza de especies hacen a los agroecosistemas más resilientes contra especies invasoras.

Conclusiones

La pregunta de hipótesis planteada al principio de este trabajo de investigación, la cual fue: La composición, diversidad y abundancia de arvenses presentes en los pastizales de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del Cantón Nabón en distintas altitudes es la misma, con lo que se puede decir que, se aceptó la hipótesis nula y se rechazó la hipótesis alternativa.

La composición florística en la parroquia Nabón, es similar en los diferentes gradientes altitudinales (2400-3300), las familias con mayor abundancia fueron: Asteraceae, Iridaceae, Polygonaceae.

Las especies con mayor importancia fueron: *Calceolaria dichotoma*, *Daucus montanus*, *Desmodium molliculum*, *Equisetum bogotense*, mientras que las especies más abundantes fueron *Sisyrinchium angustifolium*, *Rumex crispus* y *Bidens pilosa*.

En la investigación se pudo determinar que, no se encontró diferencia significativa para los índices de Shannon y Simpson, a su vez, se observó que, en esta zona de estudio, existe una baja diversidad de especies de arvenses; sin embargo, a nivel de riqueza de especies se observó una ligera reducción de arvenses en el piso 3 (3000-3300 m s.n.m) 22 especies de 26.

Los resultados obtenidos podrían servir para empezar a comprender la dinámica de población de arvenses vinculados a los agroecosistemas; esta nos indica como influyen la composición florística, diversidad y abundancia de especies de arvenses en los distintos sistemas de pasturas de las zonas ganaderas, esto permitirán ejecutar controles de arvenses más adecuados y amigables con el medio ambiente, para así poder reducir el uso de herbicidas.

Recomendaciones

Se recomienda realizar una buena distribución de muestreo a lo largo de la zona de estudio, priorizar una mayor homogeneidad de sitios muestreados, para así evitar las réplicas.

Incorporar curvas de acumulación de especies para priorizar el esfuerzo de muestreo, para así determinar un adecuado muestreo

Profundidad en el estudio de comunidad de arvenses, como pueden ser estudios sobre mezclas forrajeras con arvenses y realizar análisis bromatológico y de palatabilidad, además de incorporar otras variables de estudio como pueden ser las ambientales, edáficas etc.

Referencias

- Aguirre-Mendoza, Z., Jaramillo-Díaz, N., & Quizhpe-Coronel, W. (2019). *Arvenses asociados a cultivos y pastizales del Ecuador* (Universidad Nacional de Loja). EDILOJA Cía. Ltda.
- Alarcón, R., Sánchez, A., & Hernández, E. (2019). Manejo y diversidad de las comunidades arvenses en las etapas cerelistas: Propuesta para una gestión sostenible. *AEET*, 28(3), 36–45. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1718>
- Altieri, M., & Whitcomb, W. (1979). The potential use of weeds in the manipulation of beneficial insects. *HortScience*, 14, 12–18.
- Alzate, A., Sánchez, M., & Prager, M. (2003). Vegetación herbácea del barbecho como indicadora de la fertilidad de un andisol (Typic Distrandept) en diferentes sistemas de manejo en el norte del Cauca. *Acta Agron*, 52(1), 65–70.
- Anzalone, A., & Casanova, M. (2004). Estudio de la flora arvense asociada al cultivo de la vid (*Vitis vinífera* L.) en El Tocuyo, Edo. Lara, Venezuela. *An. Bot. Agr*, 11, 47–60.
- Ayora, B. (2019). *Diversidad y abundancia de malezas presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia San Gerardo del cantón Girón*. Universidad de Cuenca.
- Batis, B., Blanco, Y., Rosabal, L., Arias, A., & Mustelier, M. (2014). Riesgos y beneficios de tres especies arvenses en ecosistemas agrícolas. *Ciencia en su PC*, 1(1), 27–37.
- Blanco, Y., & Leyva, Á. (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), 12–16.
- Blanco, Y., Leyva, Á., & Castro, L. (2014). Determinación del período crítico de competencia de arvenses en el cultivo del maíz (*Zea mays*, L.). *Cultivos Tropicales*, 35(3), 62–69.
- Booth, B. D., Murphy, S. D., & Swanton, C. J. (2003). Weed Ecology in Natural and Agricultural Systems. *CABI Publishing*, 303.
- Canizales, A., Celemín, J., & Delgado, J. (2010). Diversidad y uso de arvenses en pasturas de fincas ganaderas del Alto Magdalena (Tolima, Colombia). *Zootecnia Trop*, 28(3), 427–437.

- Cano, Á., & Stevenson, P. (2009). DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE TRES TIPOS DE BOSQUE EN LA ESTACIÓN BIOLÓGICA CAPARÚ, VAUPÉS | Colombia forestal. *Colombia Forestal*, 12(1), 63–80.
- Cepeda, M., Gonzáles, L., & Tabaco, B. (2021). Caracterización ecológica de la flora de arvenses del alto y bajo Ricaurte (Boyacá). *INGECUC*, 17(1), 112–125. <https://doi.org/10.17981/ingecuc.17.1.2021.09>
- Chávez, A., & Guevara-Fenfér, F. (2004). Flora arvense asociada al cultivo de maíz de temporal en el valle de Morelia, Michoacán, México. *Fascículo complementario XIX*, 10–11.
- Chávez-Servia, J., Tuxil, J., & Jarvis, D. (2004). *Manejo de la diversidad de los cultivos en los agroecosistemas tradicionales* (1a ed.). Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos. <https://www.google.com/search?tbo=p&tbm=bks&q=isbn:9290436581>
- Cock, M. (2007). Control biológico de las malezas en la labranza para países en desarrollo. *FAO*, 120(1), 185–192.
- Contreras, O., & Moreno, F. (2005). Cobertura muerta y arvenses en la asociación Lactuca sativa—Allium ampeloprasum. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, 74, 65–68.
- Cruz, D., Silva, G., Oliveira, F., Arcanjo, J., & Alves, J. (2009). Levantamiento de plantas daninhas em área rotacionada com as culturas da soja, milho e arroz irrigado no cerrado de Romaima. *Agroambiente*, 3(1), 58–63.
- Di Rienzo, J., Casanoves, F., Pla, L., Vílchez, S., & Di Rienzo, M. (2010). QecoQuantitative ecology software: A collaborative approach. *Latin American Journal of Conservation*, 1(1).
- Doll, J. (2009). Manejo y control de malezas en el trópico de Cali-Colombia. *CIAT*, 114.
- Fernández, V., & Marasas, M. (2015). Análisis comparativo del componente vegetal de la biodiversidad en sistemas de producción hortícola familias del Cordón Hortícola de la

- Plata (CHLP), Provincia de Buenos Aires, Argentina. Su importancia para la transición agroecológica. *Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata*, 14(3), 15–29.
- Fried, G., Cordeau, S., Metay, A., & Kazakou, E. (2019). Relative importance of environment factors and farming practices in shaping weed communities structure and composition in French vineyards. *Agriculture, Ecosystems y Environment*, 275, 1–13.
- GAD Cantonal Nabón. (2012). *Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Nabón*. 30–31.
- García, C., Cervantes, H., López, M., Ríos, L., & Lira, R. (2011). Patrones de diversidad y aspectos etnobotánicos de las plantas arvenses del valle de Tehuacan-Cuicatlán: El caso de San Rafael, municipio de Coxcatlán, Puebla. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82, 1005–1019.
- González, L., Rivera, J., García, Y., Batis, B., & Mustelier, M. (2020). Uso potencial de la baja referencia asociada a las arvenses presentes en las fincas suburbanas de Santiago de Cuba. *Ciencia en su PC*, 1(3), 69–91.
- Guglielmini, A., Verdú, A., & Satorre, E. (2017). Competitive ability of five common weed species in competition with soybean. *International Journal of Pest Management*, 63, 30–36. <https://doi.org/10.1080/09670874.2016.1213459>
- Jadán, O., Tepán, B., & Toledo, C. (2016). *Diversidad y estructura en bosques secundarios andinos del Cantón Cuenca, Provincia del Azuay*. Universidad de Cuenca.
- Jorgensen, P., & León-Yáñez, S. (1999). Catalogue of Vascular Plants of Ecuador. *Missouri Botanical Garden*.
- Krebs, C. (1999). Ecología Methodology. *EcoAnalysts, Inc.*, 1(1).
- Labrada, R., Caseley, J., & Parker, C. (1996). Manejo de malezas para países en desarrollo. Estudio FAO. *Producción y Protección Vegetal*, 120, 16–16.
- Lacasta, C., Estalrich, E., & Cordero, F. (2017). Interacciones de densidades de siembra y rotaciones de cultivos en agricultura convencional y su efecto sobre la flora arvense y el rendimiento del cereal, 24 años de experimentación. *UPNA*, 171–176.

- León, R., Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (2018). *Pastos y forrajes del Ecuador, siembra y producción de pasturas* (1a ed., Vol. 1). Universitaria Abya-Yala.
- Lyons, K., & Schwartz, W. (2001). Rare species loss alters ecosystem function- invasion resistance. *Ecol. Lett*, 4(1), 358–365.
- MAG. (2015). *COBERTURA Y USO DE LA TIERRA SISTEMAS PRODUCTIVOS ZONAS HOMOGÉNEAS DE CULTIVO*. 32–33.
- Mahaut, L., Fried, G., & Gaba, S. (2017). Patch dynamics and temporal dispersal partly shape annual plant communities in ephemeral habitat patches. *Oikos*, 127(1).
<https://doi.org/10.1111/oik.04415>
- Martínez-De la Cruz, I., Vibrans, H., Lozada-Pérez, L., Romero-Manzanares, A., Aguilera-Gómez, L., & Rivas-Manzano, I. (2015). Plantas ruderales del área urbana de Malinalco, Estado de México, México. *Botanical Sciences*, 93(4), 907–929.
<https://doi.org/10.17129/botsci.213>
- Mayerová, M., Milulka, J., & Soukup, J. (2018). Effects of selective herbicide treatment on weed community in cereal crop rotation. *Plant Soil Environment*, 64, 413–420.
- Melo, O., & Vargas, R. (2003). *Evaluación ecológica y silvicultura de ecosistemas boscosos*. Universidad de Tolima.
- Menalled, F. D. (2010). Consideraciones ecológicas para el desarrollo de programas de manejo integrado de malezas. *Agroecología*, 5(1), 73–78.
- Mendoza, L. (2018). *Determinación de las arvenses en el ecosistema pastoril de las fincas de la parroquia 10 de Agosto-cantón Pedernales*. Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.
- Mercado, B. (1989). Introduction to weed Science. Southeast Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture. SEARCA. College Laguna, Philippines.
FAO.
- Mittelbach, G. (2012). What is the observed relationship between species richness and productivity? *Ecology*, 82(9), 2381–2239.

- Monteiro, A., & Santos, S. (2022). Sustainable Approach to Weed Management: The Role of Precision Weed Management. *Agronomy*, 12(1), 1–14. <https://doi.org/10.3390/agronomy12010118>
- Naeem, S., Knops, J. M. H., Tilman, D., Howe, K. M., Kennedy, T., & Gale, S. (2000). Plant diversity increases resistance to invasion in the absence of covarying extrinsic factors. *Oikos*, 91(1), 97–108.
- Neve, P., Vila-Aiud, M., & Roux, F. (2009). Evolutionary-thinking in agricultural weed management. *New Phytologist*, 184, 783–793. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2009.03034.x>
- Oksanen, J. (2019). Community Ecology Package. Package 'vegan'. *CRAN Repository*. <https://rpubs.com/dsfernandez/468964>
- Otto, S., Vasileiadis, P., Masin, R., & Zanin, G. (2012). Evaluating weed diversity with indices of varying complexity in north-eastern Italy. *Weed Research*, 52(1), 373–382.
- Padilla, Á., & Bagua, A. (2022). *Diversidad y abundancia de malezas presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Horonato Vásques del Cantón Cañar*. Universidad de Cuenca.
- Perfecto, I., Dietsch, T., & Vandermeer, J. (2003). Conservation of biodiversity in coffee agroecosystems: A tri-taxa comparison in southern Mexico. *Biodiversity Conservation*, 12, 1239–1253.
- Pimentel, D., Lach, L., Zúñiga, R., & Morrison, D. (2000). Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *BioScience*, 50, 53–65. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2000\)050\[0053:EAECON\]2.3.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2000)050[0053:EAECON]2.3.CO;2)
- Powles, S., & Holtum, J. (1994). *Herbicide resistance in plants: Biology and biochemistry*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press.
- Powles, S., & Shaner, D. (2001). *Herbicide resistance and world grains*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press.

- Ríos, I. (2006). Las malezas y la necesidad de su manejo en los agroecosistemas. *Rev. Ventana Agropecuaria*, 1(5).
- Rivera, I., Ríos, D. la C., Bravo, D., Bernal, L., Velázquez, Y., Gómez, J., Lozada, L., & Rendón, B. (2021). Riqueza, Abundancia y Composición de arvenses en parcelas sujetas a diferentes prácticas agrícolas en la alcaldía de Cuajimalpa, Ciudad de Mexico. *Revista Etnobiología*, 19(1), 129–155.
- Roschewitz, I., Gabriel, D., Tschardtke, T., & Thies, C. (2005). The effects of landscape complexity on arable weed species diversity in organic and conventional farming. *Journal of Applied Ecology*, 42, 873–882.
- Sans, F. X. (2007). La diversidad de los agroecosistemas. *Ecosistemas*, 16(1), 44–49.
- Sierra, P., & Arcila, A. (2003). Desarrollo de un modelo sostenible de producción limpia en ganadería de carne. *El Cebú*, 331, 66–71.
- Stein, A., Gerstner, K., & Kreft, H. (2014). Environment heterogeneity as a universal driver of species richness across taxa, biomes and spatial scales. *Ecology Letters*, 17(7), 866–880.
- Storkey, J., & Neve, P. (2018). What good is weed diversity? *Weed Research*, 58, 239–243.
- Thrupp, L. A. (2000). Linking agricultural biodiversity and food security: The valuable role of sustainable agriculture. *International Affairs*, 76(2), 265–281.
- Tilman, D., & Pacala, S. (1993). The maintenance of species richness in plant communities. *Species diversity in ecological communities*, 13–25.
- Trujillo, B. (1991). Ecología de las malezas (Conferencia). I Jornadas Técnicas de Especialistas en Control de Malezas, Maracay, Venezuela. *Universida de Matanzas*, 5–7.
- Valdes, Y. (2007). El rol de las arvenses como componenete en la biodiversidad de los agroecosistemas. *Cultivos Tropicales*, 37(4), 34–56.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10964.19844>

- Vázquez, L., Matienzo, Y., Veitia, M., & Alfonso, J. (2008). *Conservación y manejo de enemigos naturales de insectos fitófagos en los sistemas agrícolas de Cuba*. CIDISAV.
- Vera, A. D., Palacios, Z. M., Liuba, D. A., Suarez, C. C., & Mendoza, H. C. (2018). Diversidad y análisis fitosociológico de malezas en un cultivo de musáceas del trópico ecuatoriano. *AgriScientia*, 35(2), 43.
- Yvoz, S., Cordeau, S., Ploteau, A., & Petit, S. (2021). A framework to estimate the contribution of weeds to the delivery of ecosystem (dis)services in agricultural landscapes. *Ecological Indicators*, 132. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108321>
- Zamorano, C., López, H., & Alzate, G. (2008). Evaluación de la competencia de arvenses en el cultivo de arveja (*Pisum sativum*) en Fusagasugá, Cundinamarca (Colombia). *Agron Colomb*, 26(3), 443–450.
- Zarco-Espinosa, V., Valdez, J., Ángeles, G., & Castillo, O. (2010). Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. *Universidad y Ciencia*, 26(1), 1–17.

Anexos

Anexo A. Herbario de las 27 especies encontradas



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 03
 Nombre vulgar: Yerba de charcho
 Familia: Asteraceae
 Género, especie y autor: *Hypochaeris radicata* L.
 Localidad: Pinillo
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 705496 Y: 9642025
 Altura sobre el nivel del mar (m): 2535
 Fecha de colección: 05-11-2022
 Colectores: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología: Crece en zonas de pasturas donde existe humedad.
 Usos: Sus flores, hojas y tallos son comestibles.

Imagen 1. Ejemplar de herbario de *Hypochaeris radicata* L., debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 02
 Nombre vulgar: chichira
 Familia: Cruciferas
 Género, especie y autor: *Lepidium didymum* L.
 Localidad: Zhina centro
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 719763 Y: 9637124
 Altura sobre el nivel del mar (m): 2690
 Fecha de colección: 28-10-2022
 Colector/es: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología: Se distribuyen este hasta 3000 msnm
 Usos: Realizando una infusión sabe poco dolor estomacal

Imagen 2. Ejemplar de herbario de *Lepidium didymum* L., debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 5
 Nombre vulgar: Moradilla
 Familia: Amaranthaceae
 Género, especie y autor: *Alternanthera porrigens* (Jacq.) Kuntze
 Localidad: Ayalaño
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 727872 Y: 9636018
 Altura sobre el nivel del mar (m): 1676
 Fecha de colección: 05-08-2022
 Colector/es: Adrián Chucuri / Byron Pangol.
 Ecología: Especie sudamericana que va desde Colombia hasta Chile
 Usos: Para la gips, en infusión con flores de mora y pirulillo.

Imagen 3. Ejemplar de herbario de *Alternanthera porrigens* (Jacq.) Kuntze, debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 04
 Nombre vulgar: Oreja de conejo / Oreja de ratón
 Familia: Asterales
 Género, especie y autor: *Gnaphalium elegans* Kunth
 Localidad: Santa Lucía
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 716443 Y: 9634706
 Altura sobre el nivel del mar (m): 2623
 Fecha de colección: 30.10.2023
 Colector/es: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología: Páramo, suelos arenosos y secos
 Usos: Para aliviar la tos y otros problemas de las vías respiratorias

Imagen 4. Ejemplar de herbario de *Gnaphalium elegans* Kunth, debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Imagen 5. Ejemplar de herbario de *Erigeron canadensis* L. debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 6
 Nombre vulgar: cava de barriga
 Familia: Orobanchaceae
 Género, especie y autor: *Castilleja scorzonerifolia* Kunth
 Localidad: Pávan
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 714174 Y: 9638367
 Altura sobre el nivel del mar (m): 3414
 Fecha de colección: 16-31-2022
 Colector/es: Adrián Chucuri / Byron Rangel
 Ecología: Distribuida en los páramos, entre 3000 y 4500 m.s.n.m.
 Usos:

Imagen 6. Ejemplar de herbario de *Castilleja scorzonerifolia* Kunth, debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 7
 Nombre vulgar: Canchalhua
 Familia: Gentianaceae
 Género, especie y autor: *Centaurium erythraea* Raf.
 Localidad: Tambaloma
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 715413 Y: 9621824
 Altura sobre el nivel del mar (m): 2690
 Fecha de colección: 15-11-2022
 Colector/es: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología: Crece en suelos y zonas secas.
 Usos: Realizando infusión sirve para gastritis.

Imagen 7. Ejemplar de herbario de *Centaurium erythraea* Raf., debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

“Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay”.



Nro. de registro: 8
 Nombre vulgar: Sacha en/e
 Familia: Asteraceae
 Género, especie y autor: *Tagetes micrantha* Cav.
 Localidad: Tiopamba
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 744466 Y: 9632667
 Altura sobre el nivel del mar (m): 2895
 Fecha de colección: 16-10-2022
 Colector/es: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología: Su fecundidad por viento es alta.
 Usos: Planta medicinal para dolor de estomago.

Imagen 8. Ejemplar de herbario de *Tagetes micrantha* Cav., debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

“Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay”.



Nro. de registro: 3
 Nombre vulgar: Tatarilla
 Familia: Cyperaceae
 Género, especie y autor: *Cyperus articulatus* L.
 Localidad: Zhiapapamba
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 723465 Y: 9632156
 Altura sobre el nivel del mar (m): 3170
 Fecha de colección: 30-10-2022
 Colector/es: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología: Prefiere lugares húmedos o encharcados
 Usos: Se usa como forraje para animales domésticos

Imagen 9. Ejemplar de herbario de *Cyperus articulatus* L., debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 10
 Nombre vulgar: flochog
 Familia: Asteraceae
 Género, especie y autor: *Bidens andicola* Kunth
 Localidad: Tunapamoa
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 716066 Y: 9528259
 Altura sobre el nivel del mar (m): 2672
 Fecha de colección: 28-10-2022
 Colector/es: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología: Planta perenne que florece entre julio a noviembre
 Usos: paños de pata e inflamación

Imagen 10. Ejemplar de herbario de *Bidens andicola* Kunth, debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 11
 Nombre vulgar: Verónica
 Familia: Scrophulariaceae
 Género, especie y autor: Veronica persica Poir.
 Localidad: Eñi pamba
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 715234 Y: 9619834
 Altura sobre el nivel del mar (m): 2692
 Fecha de colección: 28-10-2022
 Colectores: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología: Páramo con alto contenido de Nitógeno
 Usos: Como alimento alternativo para caballos

Imagen 11. Ejemplar de herbario de *Veronica persica Poir.*, debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 12.
 Nombre vulgar: cola de caballo / caballo chuyo
 Familia: Equisetaceae
 Género, especie y autor: Equisetum bogotense Kunth
 Localidad: La Damado
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 212917 Y: 9639543
 Altura sobre el nivel del mar (m): 3102
 Fecha de colección: 02-09-2022
 Colector/es: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología: Hábita en ambientes húmedos
 Usos: Reducen la inflamación para inflamación y dolor de cabeza

Imagen 12. Ejemplar de herbario de *Equisetum bogotense* Kunth debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 13
 Nombre vulgar: Zapattos/bombas.
 Familia: Scrophulariaceae
 Género, especie y autor: Calceolaria dichotoma Lam.
 Localidad: Huña
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 724428 Y: 0636058
 Altura sobre el nivel del mar (m): 3010
 Fecha de colección: 16-11-2010
 Colector/es: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología: habita en valles y laderas.
 Usos: Las flores sirven para hacer después del parto.

Imagen 13. Ejemplar de herbario de *Calceolaria dichotoma* Lam. debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Imagen 14. Ejemplar de herbario de *Lachemilla orbiculata* (Ruiz & Pav.) Rydb., debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 13
 Nombre vulgar: Aciderilla
 Familia: Polygonaceae
 Género, especie y autor: Rumex acetosella L.
 Localidad: Casadel
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 709244 Y: 9628235
 Altura sobre el nivel del mar (m): 2513
 Fecha de colección: 16-09-2022
 Colector/es: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología: Principalmente en suelos ácidos.
 Usos:

Imagen 15. Ejemplar de herbario de *Rumex acetosella* L., debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro:	16
Nombre vulgar:	Hulbón macho
Familia:	Apiaceae
Género, especie y autor:	<i>Daucus montanus</i> Humb. & Bonpl. ex Spreng.
Localidad:	Chumazana
Coordenadas geográficas (UTM):	X: 714766 Y: 9634645
Altura sobre el nivel del mar (m):	2838
Fecha de colección:	18-10-2022
Colector/es:	Adrián Chucuri / Byron Pangol
Ecología:	Planta anual o veces persistiendo más tiempo
Usos:	Mencionado como medicina para la fiebre y pulmones.

Imagen 16. Ejemplar de herbario de *Daucus montanus* Humb. & Bonpl. ex Spreng., debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 17
 Nombre vulgar: sholla blanco
 Familia: Onagraceae
 Género, especie y autor: *Oenothera pubescens* Willd.
 Localidad: Cajaluma
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 708250 Y: 9641428
 Altura sobre el nivel del mar (m): 3040
 Fecha de colección: 30-10-2022
 Colector/es: Adrián Chucuri / Byron Pangol.
 Ecología: Su propagación es mediante semillas.
 Usos: La raíz sirve para la infusión del cizon.

Imagen 17. Ejemplar de herbario de *Oenothera pubescens* Willd. debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 48
 Nombre vulgar: falso llantén
 Familia: Plantaginaceae
 Género, especie y autor: *Plantago lanceolata* L.
 Localidad: Azuay - Nabón - Bellavista
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 714474 Y: 9621818
 Altura sobre el nivel del mar (m): 2739
 Fecha de colección: 14-09-2022
 Colectores: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología: esta especie es los tres pisos altitudinales
 Usos:

Imagen 18. Ejemplar de herbario de *Plantago lanceolata* L., debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 49
 Nombre vulgar: lechuguilla
 Familia: Asteraceae
 Género, especie y autor: *Gamochaeta coarctata* (Willd.)
 Localidad: Sabinto
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 715008 Y: 9630341
 Altura sobre el nivel del mar (m): 2776
 Fecha de colección: 05-11-2022
 Colector/es: Adrián Chucuri / Byron Pangol.
 Ecología: habitual en suelos ácidos
 Usos: las hojas sirven para cubrir los golpes

Imagen 19. Ejemplar de herbario de *Gamochaeta coarctata* (Willd.) Kerguelén, debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 20
 Nombre vulgar: Yerba de infante
 Familia: Fabaceae
 Género, especie y autor: *Desmodium molliculum* (Kunth.) DC.
 Localidad: El Galvario
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 715989 Y: 9640533
 Altura sobre el nivel del mar (m): 3428
 Fecha de colección: 18-11-2022
 Colector/es: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología: Los frutos son pegajosos en ropa y animales.
 Usos: Tostar y hacer polvo para heridas y golpes

Imagen 20. Ejemplar de herbario de *Desmodium molliculum* (Kunth) DC., debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 21
 Nombre vulgar: Oiente de León
 Familia: Asteraceae
 Género, especie y autor: *Taraxacum officinale* (L.)
 Localidad: Chorgui
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 718640 Y: 9630159
 Altura sobre el nivel del mar (m): 2852
 Fecha de colección: 18-09-2022
 Colectores: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología: las semillas son dispersadas por viento y agua
 Usos: Los hojas se consumen como ensalada y té medicinal.

Imagen 21. Ejemplar de herbario de *Taraxacum officinale* F.H. Wigg., debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 12
 Nombre vulgar: shiron
 Familia: Asteraceae
 Género, especie y autor: *Bidens pilosa* L.
 Localidad: Huantulema
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 713398 Y: 9636468
 Altura sobre el nivel del mar (m): 3082
 Fecha de colección: 13-11-2022
 Colector/es: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología: Los frutos se pegan a la ropa.
 Usos: Raíz hervida sirve para la infección

Imagen 22. Ejemplar de herbario de *Bidens pilosa* L., debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

“Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay”.



Nro. de registro: 23
 Nombre vulgar: Socha chacho/Falso chacho
 Familia: Fabaceae
 Género, especie y autor: *Lupinus angustifolius* L.
 Localidad: Pucallpa
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 718321 Y: 9642844
 Altura sobre el nivel del mar (m): 3239
 Fecha de colección: 20/09/2022
 Colector/es: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología: Crea lentamente en sitios de pajonales
 Usos: Alternativa de proteína para alimentación animal y humana

Imagen 23. Ejemplar de herbario de *Lupinus angustifolius* L., debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 24
 Nombre vulgar: hierba lechosa
 Familia: EUPHORBIACEAE
 Género, especie y autor: Euphorbia pepus L.
 Localidad: La Cruz
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 718359 Y: 9623173
 Altura sobre el nivel del mar (m): 2889
 Fecha de colección: 30-09-2022
 Colectores: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología: Es de amplia distribución en suelos arcillosos.
 Usos: El latex es utilizado en herbales.

Imagen 24. Ejemplar de herbario de *Euphorbia pepus* L., debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 25
 Nombre vulgar: lengua de vaca
 Familia: Polygonaceae
 Género, especie y autor: Rumex crispus L.
 Localidad: Chivilin
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 720004 Y: 9635777
 Altura sobre el nivel del mar (m): 1760
 Fecha de colección: 06-11-2022
 Colector/es: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología: Se propaga por las semillas
 Usos: Zumos de las hojas para la congestión

Imagen 25. Ejemplar de herbario de *Rumex crispus* L., debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 26
 Nombre vulgar: *Desmanoida*
 Familia: *Juncaceae*
 Género, especie y autor: *Juncus imbricatus Laharpe*
 Localidad: *Cortas*
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 720701 Y: 0627908
 Altura sobre el nivel del mar (m): 1921
 Fecha de colección: 28-10-2022
 Colector/es: *Adrián Chucuri / Byron Pangol*
 Ecología: *Puede crecer tanto en suelos húmedos como secos*
 Usos:

Imagen 26. Ejemplar de herbario de *Juncus imbricatus Laharpe* debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"Composición florística, diversidad y abundancia de arvenses presentes en pasturas de las zonas ganaderas de la parroquia Nabón del cantón Nabón-Azuay".



Nro. de registro: 27
 Nombre vulgar: Coquito / Oreguela
 Familia: Iridaceae
 Género, especie y autor: *Sisyrrinchium angustifolium* Mill.
 Localidad: Fabela
 Coordenadas geográficas (UTM): X: 718206 Y: 9639271
 Altura sobre el nivel del mar (m): 2091
 Fecha de colección: 15-11-2022
 Colector/es: Adrián Chucuri / Byron Pangol
 Ecología:
 Usos:

Imagen 27. Ejemplar de herbario de *Sisyrrinchium angustifolium* Mill., debidamente montado en una hoja de papel, con su etiqueta de identificación.

Anexo C. Tabla con los datos de localidad, coordenadas y altitud de las parcelas para el muestreo de vegetación dentro las zonas de pastoreo ubicado en la parroquia y cantón Nabón, provincia del Azuay.

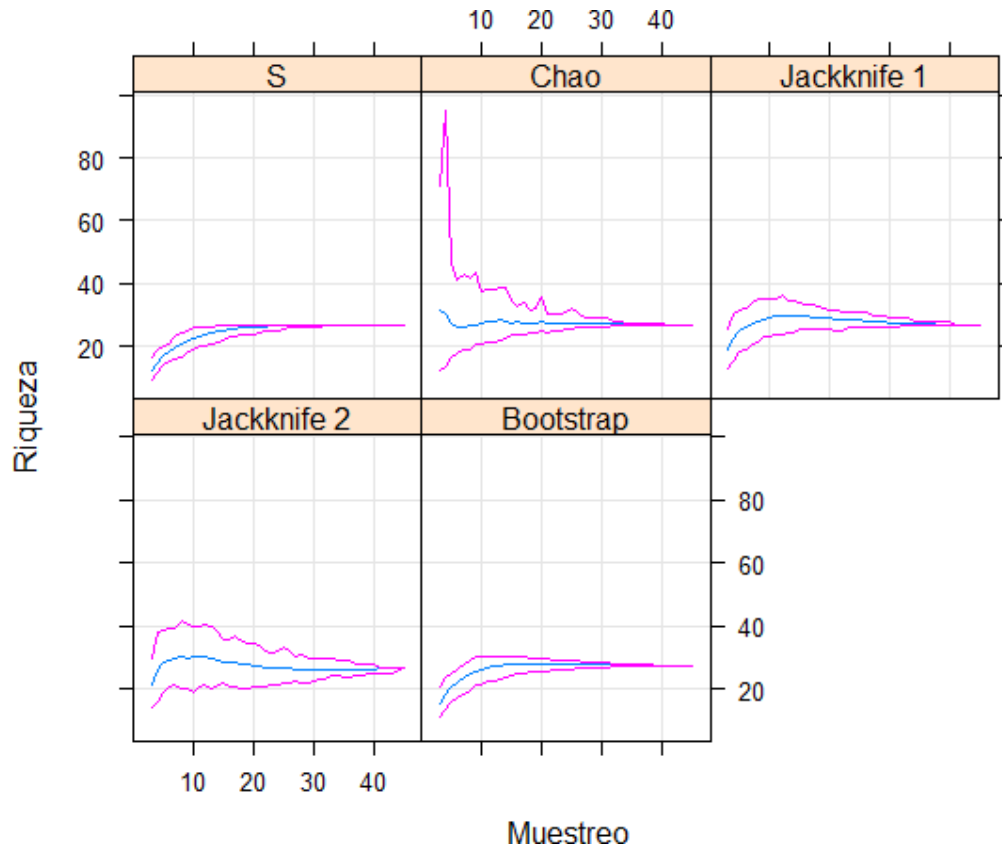
Localidad	Piso Altitudinal	Coordenadas (UTM)		Altura m
		X	Y	
Pinllo	PISO_1	705496,03	9642025,98	2535
Zhiña Centro	PISO_1	719163,00	9637124,00	2690
Ayaloma	PISO_1	717872,50	9636018,66	2676
Santa Lucia	PISO_1	716443,00	9634706,00	2623
La Playa	PISO_1	715725,00	9634472,00	2622
Lenhuayco	PISO_1	715237,00	9633502,00	2593
Tamboloma	PISO_1	715413,00	9631834,00	2690
Tiopamba	PISO_1	714166,99	9632667,89	2695
Salado	PISO_1	713621,17	9632209,87	2569
Turupamba	PISO_1	716066,49	9628259,01	2672
Rumipamba	PISO_1	715234,87	9629834,38	2692
Chalcay	PISO_1	713785,52	9629448,39	2588
Sabinta	PISO_1	713971,31	9630602,29	2655
Taro	PISO_1	712216,65	9629612,05	2625
Casadel	PISO_1	709241,83	9628335,56	2513
Pinllo	PISO_2	707131,56	9641095,76	2876
Taro	PISO_2	711426,61	9630463,29	2798
Vellavista	PISO_2	714474,00	9631818,00	2732
Sabinta	PISO_2	715008,41	9630341,38	2776
Cercapamba	PISO_2	716028,75	9628885,11	2745
Charqui	PISO_2	718610,87	9630159,08	2862
Gullanhuayco	PISO_2	721836,00	9630848,00	2997
Membrillo	PISO_2	716987,97	9632787,25	2946
La Cruz	PISO_2	718359,01	9633173,99	2889
Chivillin	PISO_2	720004,00	9635777,00	2760
Cochas	PISO_2	720701,37	9637908,84	2921
Rodeo	PISO_2	718206,83	9639271,31	2891
Turapana	PISO_2	715811,95	9637863,77	2881
Chunazana	PISO_2	714366,51	9634645,62	2838
Puca Chico	PISO_2	712327,00	9634431,00	2951
Salacota	PISO_3	720091,29	9631752,18	3103
Zhiñapamba	PISO_3	73465,00	9632156,00	3170
Chivillín	PISO_3	721034,00	9633531,00	3128
Aurín	PISO_3	724428,00	9636058,00	3010
Paván	PISO_3	724174,00	9638387,00	3114
Yaku Upiana	PISO_3	721735,00	9642109,00	3129
Shuachapana	PISO_3	721266,00	9645738,00	3193
Pucallpa	PISO_3	718321,00	9642844,00	3239
El Calvario	PISO_3	715989,74	9640533,67	3128

Pie de Ramada	PISO_3	714743,00	9638606,00	3113
Huantucloma	PISO_3	713398,99	9636468,55	3082
Puca	PISO_3	711647,00	9634799,00	3088
La Ramada	PISO_3	712917,00	9639543,00	3102
Sarapungo	PISO_3	710180,00	9639846,00	3125
Cajaloma	PISO_3	708250,00	9641428,00	3040

Anexo D. Tabla con los datos hábito de crecimiento

Familia	Género y especie	Tipo
Schrophulariaceae	<i>Calceolaria dichotoma</i> Lam.	Arvenses
Amaranthaceae	<i>Alternanthera porrigens</i> (Jacq.) Kuntze,	Arvenses
Asteraceae	<i>Bidens andicola</i> Kunth,	Arvenses
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.,	Forrajera
Orobanchaceae	<i>Castilleja scorzonerifolia</i> Kunth.	Arvenses
Gentianaceae	<i>Centaurium erythraea</i> Raf.,	Arvenses
Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i> L.,	Arvenses
Apiaceae	<i>Daucus montanus</i> Humb. & Bonpl. ex Spreng.,	Arvenses
Fabaceae	<i>Desmodium molliculum</i> (Kunth) DC.,	Arvenses
Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i> Kunth,	Arvenses
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplus</i> L.,	Arvenses
Asteraceae	<i>Gamochaeta coarctata</i> (Willd.) Kerguélen,	Arvenses
Asteraceae	<i>Gnaphalium elegans</i> Kunth,	Arvenses
Asteraceae	<i>Hypochaeris radicata</i> L.,	Arvenses
Juncaceae	<i>Juncus imbricatus</i> Laharpe	Forrajera
Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz & Pav.) Rydb.,	Arvenses
Brassicaceae	<i>Lepidium didymum</i> L.,	Arvenses
Fabaceae	<i>Lupinus angustifolius</i> L.,	Forrajera
Fabaceae	<i>Lupinus angustifolius</i> L.,	Forrajera
Onagraceae	<i>Oenothera pubescens</i> Willd.	Arvenses
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.,	Forrajera
Poligonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L.,	Arvenses
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i> L.,	Forrajera
Iridaceae	<i>Sisyrinchium angustifolium</i> Mill.,	Arvenses
Asteraceae	<i>Tagetes micrantha</i> Cav.,	Arvenses
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.,	Arvenses
Scrophulariaceae	<i>Veronica persica</i> Poir.,	Forrajera

Anexo E. Diferencia estimadores de curvas de riqueza de especies para las parcelas muestreadas.



Anexo F. Registro fotográfico trabajo de campo



Zonas ganaderas de la parroquia Nabón



Materiales utilizados para la toma de datos.



Establecimiento de parcelas experimentales



Verificación, conteo y registro de arvenses en hoja de campo



Arvenses (*Rumex acetosella* L.) y (*Lachemilla orbiculata*,) registradas en medio de la zona de pastura en investigación