UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

TEMA:

"DIVERSIDAD FLORÍSTICA EN HÁBITATS DISTURBADOS Y ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN EN ECOSISTEMAS DE LA PARROQUIA DE LITA, CANTÓN IBARRA"

TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Línea de Investigación: Biotecnología, energía y recursos naturales renovables.

AUTORA:

Jenifer Lizeth Garcés Rodríguez

DIRECTORA:

Ing. Mónica Eulalia León Espinoza, Msc.

Ibarra - Ecuador, 2026

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
APELLIDOS Y NOMBRES	Garcés Rodríguez Jenifer Lizeth

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	DIVERSIDAD FLORÍSTICA EN HÁBITATS DISTURBADOS Y ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN EN ECOSISTEMAS DE LA PARROQUIA DE LITA, CANTÓN IBARRA
AUTORA:	Jenifer Lizeth Garcés Rodríguez
FECHA:	02/09/2026
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	■ **PREGRADO** □ **POSGRADO**
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniera en Recursos Naturales Renovables
DIRECTOR /ASESOR:	Ing. Mónica León. MSc.

2. CONSTANCIAS

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 02 días del mes de septiembre del 2026

LA AUTORA:



100460064-7
Jenifer Lizeth Garcés Rodríguez

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por la Srta. Jenifer Lizeth Garcés Rodríguez, con cédula 100460064-7, bajo mi supervisión en calidad de directora.

Mónica Léon-Espinoza

Firmado digitalmente por Mónica Léon-Espinoza
Fecha: 2026.09.02 12:58:51 -05'00'

MSc. Mónica Eulalia León Espinoza

DIRECTORA

AGRADECIMIENTO

Mi eterna gratitud a Dios por guiar mis pasos a lo largo de toda mi carrera universitaria. A la Universidad Técnica del Norte, por permitirme avanzar en el camino profesional, atravesando varios obstáculos y al mismo tiempo mejorando mis aptitudes académicas para lograr este fin que es la titulación como Ingeniera en Recursos Naturales Renovables.

Agradezco a mis padres por su apoyo incondicional, desde el primer momento confiaron en mí. Por ser uno de los mejores ejemplos de sacrifico y esfuerzo. A mi familia que es mi pilar fundamental, las cuales me han brindado su apoyo incondicional, comprensión, ayudándome a escoger el sendero correcto ante cualquier adversidad. Agradezco a mis tíos William Garcés y su esposa Mercedes Correa por sus palabras, enseñanzas y paciencia a mi lado.

A Gustavo Ruiz quiero agradecerle con unas palabras que nacen desde lo más profundo de mi corazón. Gracias por ser mi compañero incondicional durante este camino, por sostener mi mano en los momentos de mayor cansancio y por darme la fuerza para no rendirme cuando sentía que ya no podía más.

Agradezco a mis amigos David, Margarita, Santy y los pejelagartos que en ellos supe conocer el verdadero valor de la amistad, gracias por acompañarme en esta etapa tan importante y por estar presentes en los buenos y en los malos momentos. Su amistad ha sido un regalo que valoro profundamente y una fuente de alegría, apoyo y fortaleza durante todo este proceso.

Por último, pero no menos importante quiero agradecerme a mí, por creer en mí, por hacer todo este trabajo duro y por nunca renunciar.

¡Muchas gracias!

Jenifer Lizeth Garcés Rodríguez

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se lo dedico a mi hijo Cristopher Samael Ruiz Garcés, mi mayor inspiración y el regalo más hermoso que la vida me pudo dar. Cada página de esta tesis lleva un pedacito de mi esfuerzo, pero también lleva tu nombre, porque muchas veces fueron tu sonrisa, tus abrazos y tu amor los que me dieron la fuerza para continuar cuando el cansancio y las dificultades parecían vencerme. Hubo momentos en los que tuve que sacrificar tiempo contigo, y aunque no siempre fue fácil, quiero que algún día puedas mirar este logro y saber que también lo hice pensando en ti. Quiero enseñarte, con mi ejemplo, que los sueños pueden alcanzarse cuando se lucha por ellos con amor, paciencia y perseverancia. Hijo mío, eres una de las razones más grandes por las que nunca me rendí y espero que algún día puedas sentirte orgulloso de mí, así como yo me siento orgullosa y afortunada de tenerte.

A mis padres que me han apoyado en este arduo camino Roberto Garcés y Rosa Rodríguez, supieron enseñarme que el límite es el cielo. Mamá te dedico este logró esperando que te sientas orgullosa de mí, por tu amor incondicional, sacrificios y todo el esfuerzo que has hecho para verme cumplir mis sueños, gracias por ser mi fortaleza y acompañarme siempre. Papá, por ser una de las razones que me impulsaron a llegar hasta aquí. A mis hermanas Doménica Nicole y Alisson Sarahi por acompañarme en este camino. Juntos formaran para te de este primer gran paso en mi vida, por siempre.

Para finalizar, pero no menos importante le dedico este momento grato a Gustavo Ruiz, gracias por tu amor incondicional, apoyo y motivación constante. Siempre estaré agradecida por ser la persona que supo estar a mi lado durante toda la carrera. Tu confianza en mí fue y será hasta el fin de los tiempos el símbolo de nuestro amor, te llevo en mi corazón. Este logro también lleva una parte de ti, porque juntos hemos construido una familia que es mi mayor motivación para seguir cumpliendo mis sueños.

¡Con amor!

Jenifer Lizeth Garcés Rodríguez

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido **Página**

RESUMEN xi

ABSTRACT xii

C**APÍTULO I** 1

Introducción 1

1.1 Revisión de antecedentes 1

1.2 Problema de la investigación 2

1.3 Justificación del problema 3

1.4 Objetivos 4

1.4.1. Objetivo general 4

1.4.2. Objetivos específicos 4

1.5 Pregunta directriz 4

CAPÍTULO II 5

Marco Teórico 5

2.1 Diversidad biológica 5

2.2 Bosques montanos 5

2.3 Ecosistemas boscosos del Chocó ecuatoriano 5

2.4 Diversidad florística 6

2.5 Hábitats disturbados 7

2.6 Caracterización de las comunidades vegetales 7

2.7 Índices de diversidad 8

2.8 Análisis estadístico de la diversidad florística 9

2.9 Estrategias de conservación 10

2.10 Marco legal 10

2.10.1 Constitución de la República del Ecuador 10
2.10.2 Convención sobre la Diversidad Biológica 11
2.10.3 Código Orgánico del Ambiente (COA) 11
2.10.4 Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (RCOA) 11
2.10.5 Estrategia Nacional de Biodiversidad 11
CAPÍTULO III 13
Metodología 13
3.1 Descripción del área de estudio 13
3.1.1 Características de la flora 14
3.2 Métodos 15
3.2.1 Procedimiento de la investigación 15
3.2.2 Establecimiento de los transectos de muestreo 16
3.2.3 Identificación de las especies vegetales 17
3.2.4 Clasificación y caracterización de las especies 18
3.2.5 Análisis de datos de la diversidad 19
3.2.6 Herramientas informáticas para el análisis de datos 25
3.2.7 Análisis estadístico de los índices de diversidad 25
3.2.8 Elaboración de mapas temáticos mediante SIG 26
3.2.9 Estrategias para la conservación en la parroquia de Lita 27
3.3 Materiales y equipos 28
CAPÍTULO IV 29
Resultados y Discusiones 29
4.1 Caracterización general de la comunidad vegetal 29
4.2 Diversidad florística de los hábitats evaluados 30
4.2.1 Representatividad del muestreo 30

4.2.2 Individuos registrados 33
4.2.3 Similitud florística entre los hábitats y transectos evaluados 37
4.2.4 Clasificación y categorización de especies 40
4.2.5 Frecuencia relativa de las especies 41
4.2.6 Índices de diversidad florística 42
4.2.7 Análisis estadístico de la diversidad florística 45
4.2.8 Caracterización espacial del área de estudio 47
4.2.9 Estrategias de conservación del área 48
CAPÍTULO V 66
Conclusiones y Recomendaciones 66
5.1 Conclusiones 66
5.2 Recomendaciones 67
Referencias 69
ANEXO I: 78
REGISTROS FOTOGRÁFICOS Y TABLAS 78
ANEXO II: 98
MAPAS CARTOGRÁFICOS 98
ANEXO III: 101
GUÍA FIELD MUSEUM 101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales parámetros para la caracterización de las comunidades vegetales. 7
Tabla 2. Principales índices utilizados para evaluar la diversidad de especies..... 8
Tabla 3. Pruebas estadísticas utilizadas en el presente estudio..... 9
Tabla 4. Lista roja de la IUCN..... 18
Tabla 5. Clasificación de los valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener 22
Tabla 6. Clasificación según los valores del indicador de diversidad de Simpson..... 23
Tabla 7. Interpretación de los valores del índice de equidad de Pielou 24
Tabla 8. Criterios considerados para la formulación de las estrategias de conservación 27
Tabla 9. Los materiales, equipos y software que se emplearon en el trabajo de investigación.. .. 28
Tabla 10. Caracterización general de la comunidad vegetal registrada en la parroquia de Lita.. 29
Tabla 11. La valoración de la riqueza florística haciendo uso de los estimadores de riqueza Chao 2 y Bootstrap. 30
Tabla 12. Índices de similitud de Sorensen entre hábitats naturales y disturbados 37
Tabla 13. Índice de diversidad en áreas disturbadas..... 42
Tabla 14. Índices de diversidad en áreas naturales 43
Tabla 15. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para las variables de diversidad florística según tipo de hábitat..... 45
Tabla 16. Comparación entre hábitats naturales y disturbados mediante la prueba U de Mann-Whitney..... 46
Tabla 17. Resultados del análisis Permanova de la composición florística entre hábitats naturales y disturbados. 46
Tabla 18. Desarrollo de estrategias para la conservación de los remanentes con mayor diversidad 50
Tabla 19. Desarrollo de estrategias para la restauración ecológica de los transectos degradados53
Tabla 20. Desarrollo de estrategias para la producción y propagación de especies nativas. 57
Tabla 21. Desarrollo de estrategias para el monitoreo y seguimiento de la diversidad florística.60
Tabla 22. Desarrollo de estrategias para la educación ambiental y participación comunitaria. .. 63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio 13
Figura 2. Especies destacadas en la parroquia de Lita 14
Figura 3. Flujograma metodológico de la investigación 15
Figura 4. Ubicación de los transectos en espacios naturales y disturbados 16
Figura 5. Curva de acumulación de especies del hábitat disturbado de la parroquia de Lita. 31
Figura 6. Curva de acumulación de especies del hábitat natural de la parroquia de Lita 32
Figura 7. Composición vegetal de la parroquia de Lita 34
Figura 8. Familias con mayor riqueza de especies registrada en la parroquia de Lita 35
Figura 9. Especies con mayor abundancia registrada en la parroquia de Lita 35
Figura 10. Índice de Valor de Importancia de las principales familias botánicas registradas en los hábitats evaluados. 36
Figura 11. Dendrograma de similitud florística entre los transectos evaluados mediante el índice de Morisita-Horn. 38
Figura 12. Especies vegetales más representativas de los transectos 40
Figura 13. Uso y cobertura de la tierra en la parroquia de Lita, cantón Ibarra. 48

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

"DIVERSIDAD FLORÍSTICA EN HÁBITATS DISTURBADOS Y ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN EN ECOSISTEMAS DE LA PARROQUIA DE LITA, CANTÓN IBARRA"

Jenifer Lizeth Garcés Rodríguez

RESUMEN

La diversidad florística constituye un componente fundamental para el funcionamiento y conservación de los ecosistemas boscosos, debido a que refleja el estado de la vegetación y la influencia de las actividades antrópicas sobre su estructura y composición. La Parroquia Lita pertenece al cantón Ibarra, provincia de Imbabura, donde se desarrolló el presente estudio. Se pretendió valorar la diversidad florística en hábitats disturbados y naturales y, a partir de ello, proponer estrategias de conservación para su manejo y recuperación. Para este estudio se establecieron 20 transectos de muestreo de 50 × 2 m, de los cuales 10 eran naturales y 10 disturbados. Se evaluaron la abundancia y la frecuencia relativa de las especies y se calcularon los índices de la abundancia y frecuencia relativa; Shannon-Wiener se utilizó para evaluar diversidad, Simpson para diversidad y dominancia, Pielou para equidad, Sorensen cuantitativo para similitud entre hábitats según abundancias y Morisita-Horn para similitud entre transectos, con análisis complementarios de Shapiro-Wilk, Mann-Whitney y Permanova. Se registraron 25.937 individuos, 111 especies y 60 familias botánicas. Shannon-Wiener indicó mayor diversidad en los hábitats naturales (H' = 3.83) que en los disturbados (H' = 2.54); la diversidad de Simpson (1-D) fue 0.97 y 0.82, y Pielou 0.89 y 0.68, respectivamente. Sorensen cuantitativo mostró una similitud baja del 3%, asociada a diferencias en la abundancia de las especies compartidas. La prueba U de Mann-Whitney mostró diferencias significativas ($p < 0.05$) y Permanova demostró diferencias en la composición florística. Finalmente, se propusieron estrategias de conservación, restauración ecológica, propagación de especies nativas, monitoreo y educación ambiental.

Palabras clave: Diversidad florística, riqueza de especies, hábitats disturbados, índices de diversidad, estrategias de conservación.

ABSTRACT

Floristic diversity is a fundamental component of the functioning and conservation of forest ecosystems because it reflects the condition of vegetation and the influence of anthropogenic activities on its structure and composition. Lita Parish belongs to Ibarra Canton, Imbabura Province, where this study was conducted. The objective was to evaluate floristic diversity in disturbed and natural habitats and, based on the findings, propose conservation strategies for their management and restoration. For this study, 20 sampling transects measuring 50 × 2 m were established, of which 10 were located in natural habitats and 10 in disturbed habitats. Species abundance and relative frequency were evaluated, and abundance and relative frequency indices were calculated. The Shannon-Wiener index was used to assess diversity, Simpson to evaluate diversity and dominance, Pielou to measure evenness, the quantitative Sorensen index to determine similarity between habitats based on species abundance, and the Morisita-Horn index to evaluate similarity among transects, with complementary analyses using the Shapiro-Wilk test, Mann-Whitney U test, and Permanova. A total of 25,937 individuals, 111 species, and 60 botanical families were recorded. The Shannon-Wiener index indicated greater diversity in natural habitats (H' = 3.83) than in disturbed habitats (H' = 2.54); Simpson's diversity index (1-D) was 0.97 and 0.82, and Pielou's evenness index was 0.89 and 0.68, respectively. The quantitative Sorensen index showed a low similarity of 3%, associated with differences in the abundance of shared species. The Mann-Whitney U test revealed significant differences ($p < 0.05$), and PERMANOVA demonstrated differences in floristic composition. Finally, conservation strategies focused on ecological restoration, native species propagation, biodiversity monitoring, and environmental education were proposed to support the conservation and sustainable management of floristic diversity in Lita.

Keywords: Floristic diversity, disturbed habitats, diversity indices, conservation strategies, species richness.

CAPÍTULO I

Introducción

1.1 Revisión de antecedentes

Ecuador forma parte de los países que poseen una de las mayores riquezas biológicas del mundo. También es reconocido por la diversidad de ecosistemas que alberga en un área relativamente pequeña. La combinación de factores geográficos, climáticos y biogeográficos ha favorecido el desarrollo de una amplia diversidad de flora y fauna. Por esta razón, Ecuador es reconocido como uno de los 17 países megadiversos del planeta (Ortega, 2024). De la misma manera, los territorios nacionales dan a conocer una variedad de ecosistemas vegetales, los cuales constituyen una parte fundamental del patrimonio natural y contribuyen al mantenimiento de los principales servicios ecosistémicos (Rodríguez & Leiton, 2020). En relación con ello, la parroquia de Lita, ubicada en el noroccidente ecuatoriano, presenta ecosistemas con una importante riqueza florística. Sin embargo, estos también están expuestos a procesos de intervención antrópica que pueden modificar su composición y estructura vegetal (GADPRL, 2020)**.**

A su vez, forma parte de los denominados hotspots de biodiversidad de los Andes Tropicales, debido a su elevado endemismo y al nivel de diversidad que los ecosistemas albergan (Myers et al., 2000). Esta región se extiende por el noroccidente del país y presenta una importante diversidad florística asociada a bosques húmedos tropicales y piemontanos, considerados prioritarios para la conservación por su valor ecológico y su importancia para el mantenimiento de la biodiversidad (Rodríguez & Leiton, 2020).

En la provincia de Imbabura, los bosques montanos húmedos o de neblina son ecosistemas reconocidos por acoger una elevada diversidad de flora y fauna. Estos ecosistemas sobresalen por la riqueza y composición de sus comunidades vegetales (Jaramillo & Antunes, 2018). Sin embargo, el aumento de las actividades humanas provoca el cambio de la cobertura vegetal y uso de suelo, afectando la composición, la estructura y la diversidad florística de estos ecosistemas. Así, varias especies tienen distintas categorías de peligro por la pérdida y degradación de su hábitat natural (Pinos, 2016).

Aguirre y Endara (2016) realizaron un estudio en el área de Selva Alegre, los resultados han revelado una gran variedad de especies vegetales lo que pone en evidencia la importancia de estos ecosistemas para la conservación de la biodiversidad. En el trabajo de Andrade (2023) se evaluó la composición florística en el Área Ecológica de Conservación Taita Imbabura, y se determinaron las especies que tienen mayor valor ecológico. Asimismo, señaló que la conservación y el manejo de estos ecosistemas es realmente la base sobre la cual se pueden orientar futuras acciones de protección. Por su parte, Chávez y Pabón (2011) realizaron un estudio en la provincia de Imbabura, donde se incluyeron muestras de bosque piemontano de Lita.

En la parroquia de Lita, Reascos (2025) analizó la diversidad florística en varios sectores. Los resultados obtenidos mostraron una rica diversidad de especies y en especial, un relevante valor ecológico de los bosques remanentes; espacios que constituyen importantes refugios fundamentales para la biodiversidad local y que ayudan a mantener las condiciones para que diferentes especies puedan permanecer en el Chocó ecuatoriano. Por otra parte, el Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO, 2022) señaló que esta localidad es una de las zonas con mayor riqueza biológica del noroccidente ecuatoriano.

Aunque los estudios desarrollados dentro de la parroquia de Lita y sectores aledaños en la provincia de Imbabura han reportado información acerca de la composición florística, la información específica sobre los hábitats disturbados de Lita continúa siendo limitada. Esta situación evidencia la necesidad de ampliar la información mediante una caracterización florística que permita identificar la composición, riqueza, diversidad e importancia ecológica de las especies vegetales que permanecen en estos hábitats disturbados (Andrade, 2023). A partir de esta información florística, tampoco se han establecido estrategias de conservación ajustadas a las condiciones ecológicas y al grado de alteración de los ecosistemas locales (INABIO, 2022).

1.2 Problema de la investigación

La parroquia de Lita, ubicada en el Chocó ecuatoriano, se caracteriza por una gran diversidad biológica y la existencia de variados ecosistemas de gran importancia ecológica. Pero en las últimas décadas estos ecosistemas han sufrido alteraciones por la transformación en el uso del suelo. Una de las principales causas se debe a la expansión de las actividades agrícolas y ganaderas y al desarrollo de actividades de carácter minero que crecen a paso constante, ejercen potenciales presiones al ecosistema y sus recursos. En este contexto, dentro de la parroquia de Lita,

diferentes áreas destinadas a cultivos y pastos aumentaron en 2.99 % y 4.28 %, respectivamente (Espinoza & Varela, 2021). De acuerdo con estudios recientes, estos cambios de la cobertura vegetal continúan afectando la calidad del ambiente, a causa de la reducción del bosque y su reemplazo por áreas de cultivo (Toro & Artos, 2024).

Como consecuencia de estas transformaciones, los hábitats disturbados de la parroquia de Lita requieren una mayor atención debido a la falta de información sobre la composición, riqueza, diversidad e importancia de las especies vegetales. Este desconocimiento dificulta conocer el estado actual de la vegetación presente en la parroquia y limita formular estrategias de conservación y manejo basadas en información técnica (Reascos, 2025). En ese sentido, Andrade (2023) señala que la poca información sobre el componente florístico y estructural aumenta la vulnerabilidad de los ecosistemas frente a las actividades antrópicas.

1.3 Justificación del problema

El presente trabajo de investigación proporcionará información actualizada acerca de la composición y diversidad de la vegetación presente en los hábitats disturbados de la parroquia Lita. La evaluación de la diversidad florística permitirá generar información sobre el estado de las comunidades vegetales. A su vez, los resultados obtenidos permiten establecer una línea base para futuros estudios florísticos en el territorio (Guacán, 2023). Así, el estudio potenciará el conocimiento existente sobre la vegetación del Chocó ecuatoriano e incluirá información técnica que podrá orientar investigaciones vinculadas a la conservación y la restauración ecológica (Andrade, 2023).

Estos hallazgos son una base técnica para la formulación de estrategias de conservación y uso sostenible, que permitirán la recuperación del ecosistema, afectado por las actividades antrópicas (Duarte et al., 2017). La información obtenida también podrá ser utilizada por diferentes entidades, entre ellas las organizaciones locales y propietarios de terrenos que requieran acciones de recuperación o la identificación de especies de gran importancia ecológica. Asimismo, constituirá un insumo técnico para orientar medidas destinadas a reducir los efectos de las actividades antrópicas y favorecer la recuperación de los ecosistemas afectados (Aguirre & Endara, 2016).

1.4 Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la diversidad florística de los hábitats disturbados y naturales de la parroquia de Lita, cantón Ibarra, mediante el análisis de su composición y estructura, con el fin de proponer estrategias de conservación para su manejo y recuperación.

1.4.2. Objetivos específicos

- Evaluar la diversidad florística presente en los hábitats naturales y disturbados de la parroquia de Lita.
- Determinar las diferencias en la diversidad y composición florística entre los hábitats naturales y disturbados, asociadas a su estado de conservación.
- Proponer estrategias de conservación orientadas a la protección y recuperación de los hábitats disturbados de la parroquia de Lita.

1.5 Pregunta directriz

¿Cómo varían la diversidad y la composición florística entre los hábitats disturbados y naturales de la parroquia de Lita, y qué estrategias de conservación pueden proponerse para la protección y recuperación de los ecosistemas intervenidos?

CAPÍTULO II

Marco Teórico

2.1 Diversidad biológica

A esta definición se la asocia al concepto de diversidad biológica que viene dada, entre otras cosas, por el número de especies. Según López (2019), su valor está en que forman el soporte del funcionamiento y equilibrio de los ecosistemas, que ayudan a mantener la estabilidad de las comunidades biológicas ante las perturbaciones naturales y antrópicas. En este sentido, la biodiversidad es un elemento clave porque permite entender la composición de las comunidades vegetales, así como reconocer las alteraciones que ocurren por los disturbios y generar información científica que ayude a la conservación y el uso sostenible (Garzón, 2025).

2.2 Bosques montanos

Los bosques montanos, también conocidos como bosques de niebla o bosques nubosos, constituyen ecosistemas de gran importancia ecológica debido a la elevada diversidad florística y al alto grado de endemismo que albergan (Aguirre et al., 2017). Su desarrollo se encuentra asociado a diferentes condiciones, como la alta precipitación, humedad permanente y las variaciones ambientales, relacionadas con la altitud. Estos factores influyen en la composición y estructura de bosques que varían de acuerdo con las condiciones climáticas, topográficas y edáficas, generando comunidades vegetales con características particulares, según las condiciones de cada sitio (Vistín & Espinoza, 2021).

2.3 Ecosistemas boscosos del Chocó ecuatoriano

Los ecosistemas forestales del Chocó ecuatoriano son parte de la región biogeográfica más biodiversa del planeta. Se caracterizan por su elevada riqueza de especies, los altos niveles de endemismo y la presencia de distintos tipos de ecosistemas (Palacios & Jaramillo, 2016). La alta precipitación, la humedad permanente y la heterogeneidad ambiental favorecen el desarrollo de bosques húmedos tropicales y montanos. Sin embargo, la vegetación no se distribuye de manera uniforme, debido a que su composición y estructura varían según las condiciones climáticas, topográficas y edáficas de cada sitio (Mora et al., 2025).

La riqueza florística del Chocó ecuatoriano es una de las más altas del mundo. Sin embargo, esta riqueza es amenazada por actividades antrópicas como la expansión de la frontera agrícola, la tala, la minería y el uso de la tierra. Se han favorecido la pérdida y fragmentación de la cobertura boscosa (Mora et al., 2025). En este sentido, el análisis de la diversidad florística en los remanentes boscosos del Chocó ecuatoriano es una herramienta que contribuye a conocer el estado de conservación de estos ecosistemas y a generar información que permita el diseño de estrategias para su manejo, conservación y restauración (Aguirre & Endara, 2016).

2.4 Diversidad florística

La diversidad como la riqueza de especies, la abundancia y distribución de éstas en una comunidad vegetal son uno de los principales atributos. El objeto del análisis de vegetación es caracterizar la vegetación natural y su dinámica a partir de las condiciones ambientales y tipos de intervención, así como conocer su composición y estructura (Campos, 2020).

La caracterización de la diversidad florística no solo es útil para registrar especies. También permite obtener información sobre la organización de la vegetación y el estado de conservación. En consecuencia, se convierte en una herramienta fundamental para la planificación y gestión de los recursos naturales (Duarte et al., 2017).

Los factores climáticos, la precipitación, la altura, el relieve y el tipo de suelo, inciden en la repartición de las especies y su diversidad florística, en los ecosistemas naturales que atesora nuestro país. La remoción de la vegetación natural para dar lugar a otros usos (cambio de uso del suelo), ha sido una de las prácticas más nocivas que el ser humano ha ejercido sobre el medio donde vive. Es así que la fragmentación del hábitat modifica su composición y estructura, alterando la riqueza y abundancia de las especies (Cano & Stevenson, 2009). Por lo que, la vegetación de los ecosistemas y su diversidad son muy importantes para este análisis, pero el estudio de las especies es indispensable para ello. Por ello, se hace uso de los índices de diversidad. Asimismo, proporcionan información técnica que puede servir como punto de partida para plantear acciones orientadas a la conservación, restauración ecológica y manejo sostenible (Ccorimanya & Dueñas, 2025).

2.5 Hábitats disturbados

Los hábitats disturbados son ecosistemas cuya estructura, composición y funcionamiento han sido alterados a causa de eventos naturales o actividades antrópicas. Estas alteraciones cambian las condiciones ambientales que influyen directamente en el establecimiento, crecimiento y desarrollo de las comunidades vegetales que habitan estos espacios (Del Corro, 2023). Los principales disturbios de origen natural se les consideran a los incendios, inundaciones, deslizamientos y otros eventos que forman parte de la dinámica ecológica de los ecosistemas. Por otra parte, los disturbios de origen antrópico están asociados a actividades como la deforestación, la expansión agrícola, la ganadería, la minería, la apertura de vías y el cambio de uso del suelo, actividades que pueden provocar procesos de fragmentación y degradación de los hábitats naturales. Como consecuencia de estas alteraciones, tanto la composición como la estructura de la vegetación cambian progresivamente, permitiendo una mayor presencia de especies pioneras en hábitats afectados, mientras disminuye la presencia de especies más sensibles (Zambrano, 2022).

2.6 Caracterización de las comunidades vegetales

Las comunidades vegetales son el grupo de especies presentes en un área, que permiten estructurar cómo están organizados los individuos y cómo se distribuyen en la vegetación de la comunidad (Aguirre et al., 2024). Su evaluación permite identificar las características de la vegetación, reconocer las especies con mayor importancia ecológica e interpretar los cambios provocados por los disturbios, brindando información indispensable para el análisis de la diversidad florística y establecer estrategias de conservación (Romero, 2020). Dentro de la Tabla 1 se presenta la caracterización de las comunidades vegetales.

Tabla 1. Principales parámetros para la caracterización de las comunidades vegetales.

Parámetro	Definición
Riqueza de especies	La riqueza de especies se refiere al total de especies que se han registrado en un determinado lugar de estudio.
Abundancia	Cantidad de individuos registrados para cada especie dentro del área de estudio, permitiendo determinar su representatividad en la comunidad vegetal.

Frecuencia	El número de unidades de muestreo en las que una especie está registrada, el cual refleja la distribución espacial de la especie dentro del área de diagnóstico.
Diversidad	Es la riqueza, considerando la abundancia y la distribución de las especies, de un ecosistema determinado.

Fuente: Romero (2020) y Aguirre et al. (2024).

2.7 Índices de diversidad

Los índices de diversidad son una de las herramientas más utilizadas en los estudios ecológicos con la intención de ver la composición y la estructura de las comunidades biológicas. A través de estos indicadores se pueden evaluar la diversidad florística por medio de la riqueza de especies, y la abundancia y distribución de éstas. Los resultados hallados pueden ser utilizados para comparar comunidades vegetales y registrar variaciones relacionadas con el estado de conservación o con diferentes niveles de alteración de la vegetación (Burgos et al., 2026). Se incorporan elementos como la dominancia y la equidad, lo que permite comparar comunidades florísticas con estructuras muy distintas y tener una mejor idea de su complejidad ecológica (Peralta, 2021). En la Tabla 2 se presentan los principales índices de diversidad y sus conceptos.

Tabla 2. Principales índices utilizados para evaluar la diversidad de especies

Índice	Definición
Índice de Shannon-Wiener (H').	Índice que mide la diversidad de una comunidad, considerando a la vez la riqueza de especies y la abundancia relativa de cada una de ellas. Valores más altos reflejan una mayor diversidad biológica.
Índice de Simpson (D).	Índice que mide el grado de dominación de las especies de una comunidad, este índice expresa la probabilidad de que dos individuos elegidos al azar sean de la misma especie.
Índice de equidad de Pielou (J)	Este indicador permite evaluar lo uniformes que son las distribuciones de los individuos entre las diferentes especies que componen una comunidad vegetal y el grado de equidad existente entre ellas. A mayor distribución equitativa, más diversidad

Índice de similitud de Sorensen	Índice que mide el grado de similitud entre dos comunidades vegetales. En su modalidad cualitativa considera la presencia/ausencia de especies y la cantidad de especies compartidas; en su modalidad cuantitativa, incluye también la abundancia de los individuos.

Fuente: Burgos et al. (2026) y Kumar et al. (2022).

2.8 Análisis estadístico de la diversidad florística

Para el análisis de los datos se seleccionaron pruebas estadísticas de acuerdo con las características de las variables evaluadas. En primer lugar, se realizó la prueba de Shapiro-Wilk para validar la distribución de los datos. Esta prueba permite saber si los datos tienen el comportamiento normal (Souza et al., 2023). Sin embargo, cuando no se logra ajustar la normalidad, existen los métodos estadísticos no paramétricos que permiten comparar los grupos. En el estudio actual, se utilizó la prueba Mann-Whitney U para el contraste de las variables de los hábitats disturbados y naturales. Con la finalidad de analizar si había diferencia en la composición vegetal, se aplicó la metodología Permanova. Este método permite realizar el análisis de la composición de especies con matrices de disimilitud; por ejemplo, Bray-Curtis (Humann-Guilleminot et al., 2023). Las evaluaciones estadísticas que se llevaron a cabo aparecen resumidas en la Tabla 3.

Tabla 3. Pruebas estadísticas utilizadas en el presente estudio

Prueba estadística	Significado	Aplicación en el estudio
Shapiro-Wilk	Permite comprobar si los datos siguen una distribución normal y establecer, a partir de ello, qué prueba estadística resulta más adecuada para su análisis.	Se usó para someter a análisis las variables riqueza, abundancia, Shannon, Simpson y Pielou, para conocer cómo se daban los datos antes de las comparaciones entre los grupos.
U de Mann-Whitney	Se utiliza esta prueba no paramétrica para comparar dos grupos independientes que no tienen una distribución normal.	Se utilizó para comparar los valores de riqueza, abundancia, Shannon, Simpson y Pielou en los hábitats naturales y en los disturbados.

Permanova	Es un análisis multivariado basado en permutaciones que permite detectar cambios en la composición de las comunidades entre diferentes grupos. Se pueden usar matrices de similitud como la de Jaccard y Bray-Curtis.	Se emplearon las matrices de Jaccard y Bray-Curtis con el objetivo de contrastar la composición florística entre los hábitats disturbados y naturales.

Fuente: Souza et al. (2023) y Humann-Guilleminot et al. (2023).

2.9 Estrategias de conservación

Las estrategias de conservación son el conjunto de medidas para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas naturales, así como la utilización sostenible de los recursos y la conservación de la diversidad biológica (Lozano et al., 2016). Estas tácticas engloban acciones tales como salvaguardar espacios naturales, la restauración ecológica, la gestión sostenible de la vegetación, la promoción de investigaciones científicas y la implicación de las comunidades locales en los procesos de conservación. Su aplicación resulta fundamental en ecosistemas que han sido afectados por distintos tipos de disturbios, ya que contribuye a reducir la pérdida de diversidad florística, promueve la regeneración natural de la vegetación y fortalece la conservación de las especies nativas (Arnold et al., 2009).

2.10 Marco legal

En este apartado se presenta la normativa ecuatoriana relacionada con la investigación, estructurada de acuerdo con la jerarquía normativa propuesta por la pirámide de Kelsen.

2.10.1 Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador (2008) es la norma de mayor jerarquía del marco jurídico ecuatoriano, que establece los principios fundamentales de la protección del medio ambiente y conservación de la biodiversidad. Los artículos 14, 71, 72, 73 y 74 garantizan el derecho a una vida sana y establecen la aplicación de medidas para la protección, conservación y restauración de la naturaleza. Así, resulta de interés poder proteger los ecosistemas, la diversidad floral y la restauración de los hábitats alterados.

2.10.2 Convención sobre la Diversidad Biológica

El Ecuador ratificó el año 1993 el Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992), que se trata de uno de los principales instrumentos internacionales de conservación de la biodiversidad. Se busca, por referencia, el uso y gestión sostenibles de sus componentes, así como la participación para la utilización de recursos genéticos. A través del artículo 8 se establece el compromiso de los Estados de conservar los ecosistemas y hábitats naturales, promover la recuperación de especies amenazadas y desarrollar medidas para la restauración de ecosistemas degradados. Este instrumento internacional subraya la importancia de la conservación in situ, la protección de la diversidad biológica y la adopción de medidas para evitar la pérdida de especies y ecosistemas.

2.10.3 Código Orgánico del Ambiente (COA)

El Código Orgánico del Ambiente (2017) regula la gestión ambiental del Ecuador. Establece los principios, derechos, obligaciones e instrumentos que garantizan la conservación, protección, restauración y uso sustentable del patrimonio natural con el objeto de asegurar la diversidad biológica y el equilibrio de los ecosistemas. En sus artículos 5, 12 y 23 se establecen los principios ambientales que orientan la gestión del ambiente, el interés público de la conservación de la biodiversidad y la implementación de acciones dirigidas a la protección, recuperación y restauración de los ecosistemas degradados, promoviendo además el manejo sostenible de los recursos naturales y la conservación del patrimonio natural del país.

2.10.4 Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (RCOA)

De acuerdo a lo que establece el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, el RCOA (2019) establece los procedimientos e instrumentos para la gestión ambiental, conservación de la biodiversidad y recuperación de ecosistemas. En sus artículos 23 y 90 se establecen disposiciones relacionadas con la educación ambiental, la conservación de la diversidad biológica *in situ* y *ex situ*, así como mecanismos orientados a la recuperación y rehabilitación de especies amenazadas y sus hábitats naturales.

2.10.5 Estrategia Nacional de Biodiversidad

La Estrategia Nacional de Biodiversidad 2025-2030, instrumento de planificación ambiental, define el accionar del Estado en la conservación, restauración y uso sostenibles a nivel nacional. Estas directrices están orientadas sobre todo a la protección de ecosistemas estratégicos,

a la recuperación de espacios degradados y a la creación de instrumentos para el uso adecuado de los recursos naturales. Por tal motivo, este instrumento permite relacionar los resultados de la investigación con lineamientos orientados a la conservación de la diversidad florística y la recuperación de los hábitats disturbados.

CAPÍTULO III

Metodología

3.1 Descripción del área de estudio

El estudio se desarrolló en la parroquia de Lita, ubicada al noroccidente del cantón Ibarra, provincia de Imbabura, Ecuador (Minda & Montiel, 2025). La parroquia posee una superficie aproximada de 209,46 km² y se localiza a cerca de 119 km de la ciudad de Ibarra. Limita al norte con el río Mira y con las parroquias Jacinto Jijón y Caamaño y Tobar Donoso, pertenecientes a la provincia del Carchi, al sur con la parroquia La Merced de Buenos Aires, al este con La Carolina, y al oeste con Alto Tambo, provincia de Esmeraldas (GADPRL, 2020).

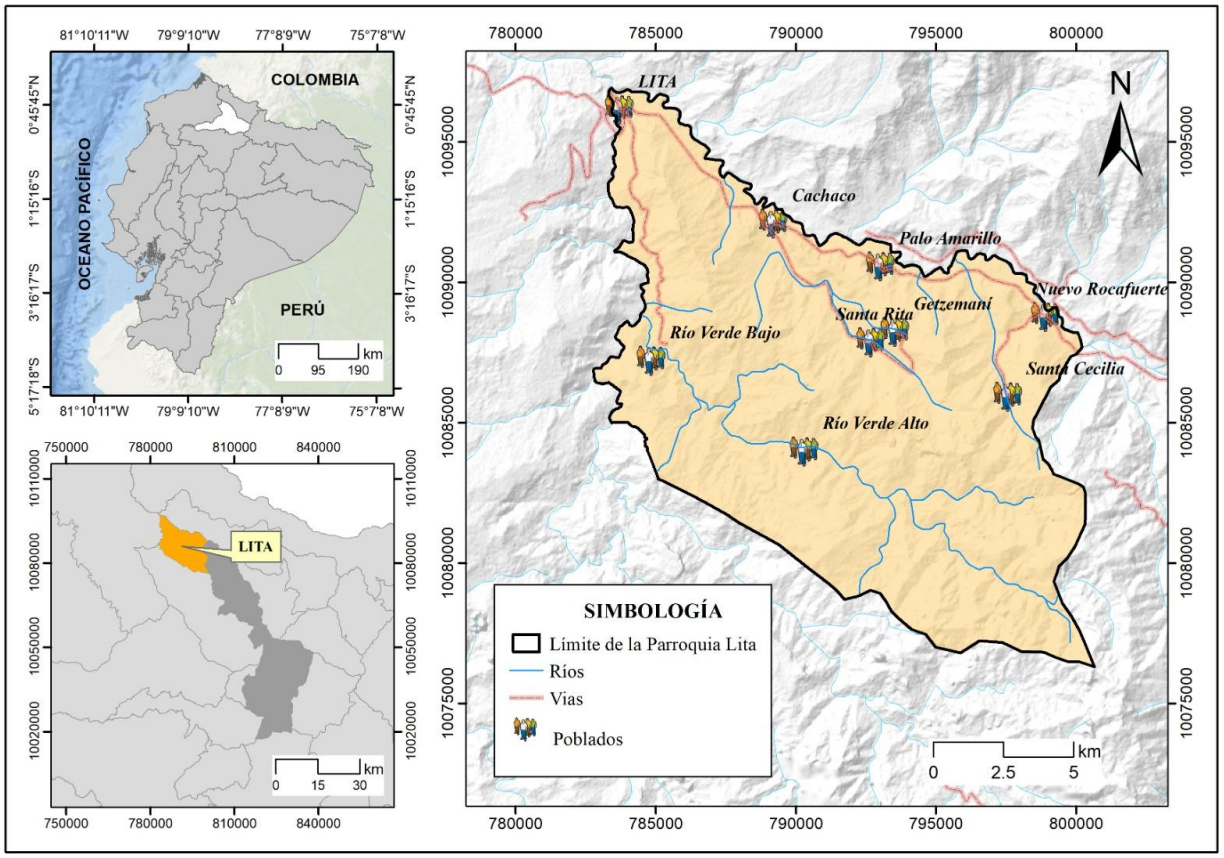


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio

La parroquia de Lita se localiza en un rango altitudinal comprendido entre los 500 y 4300 m.s.n.m., condición que favorece la presencia de una amplia diversidad de ecosistemas y formaciones vegetales (Espinoza & Varela, 2021). Los bosques siempreverdes se desarrollan en los distritos piemontanos y montanos, y son muy ricos en especies vegetales y en una alta diversidad biológica gracias a las lluvias anuales y la humedad. Estas circunstancias ambientales, en conjunto con la diversidad de altitudes y formas del territorio, originan una variada gama de especies vegetales, posición que hace que la parroquia constituya un lugar de gran importancia para la conservación de la biodiversidad del Chocó ecuatoriano (GADPRL, 2020).

3.1.1 Características de la flora

El área de estudio se encuentra dentro del ecosistema de bosque siempreverde piemontano, caracterizado por presentar árboles que alcanzan entre 25 y 30 m de altura, un dosel cerrado y una alta abundancia de epífitas, lianas y helechos, favorecidos por las elevadas condiciones de humedad propias de este ecosistema (Jiménez et al., 2017). En la zona de Lita, este ecosistema se desarrolla aproximadamente entre los 0 y 1500 m.s.n.m., bajo un clima cálido y húmedo, con una humedad relativa cercana al 90 %. Entre las especies presentes se encuentran el carache (*Toxicodendron striatum*), la guayaba (*Psidium guajava*) y el helecho arbóreo (*Cyathea caracasana*). La Figura 2 presenta algunas de las especies representativas registradas en la parroquia de Lita (Reascos, 2025).



a) Toxicodendron striatum *b) Psidium guajava* *c) Cyathea caracasana*

Figura 2. Especies destacadas en la parroquia de Lita

Fuente: GBIF (2025)

3.2 Métodos

En función de los objetivos establecidos, la investigación se desarrolló mediante la aplicación de los siguientes métodos, seleccionados con base en metodologías propuestas por diversos autores.

3.2.1 Procedimiento de la investigación

La investigación se desarrolló mediante un procedimiento metodológico secuencial que permitió cumplir de manera ordenada con los objetivos planteados. El proceso comprendió la delimitación del área de estudio, el establecimiento de los transectos de muestreo, el inventario e identificación taxonómica de las especies vegetales. Posteriormente, se realizó la clasificación taxonómica, el cálculo de los parámetros e índices de diversidad florística, el análisis estadístico de los datos, la elaboración de cartografía temática y, finalmente, la formulación de estrategias de conservación para la parroquia de Lita. La secuencia metodológica aplicada durante el desarrollo de la investigación se presenta en la Figura 3.

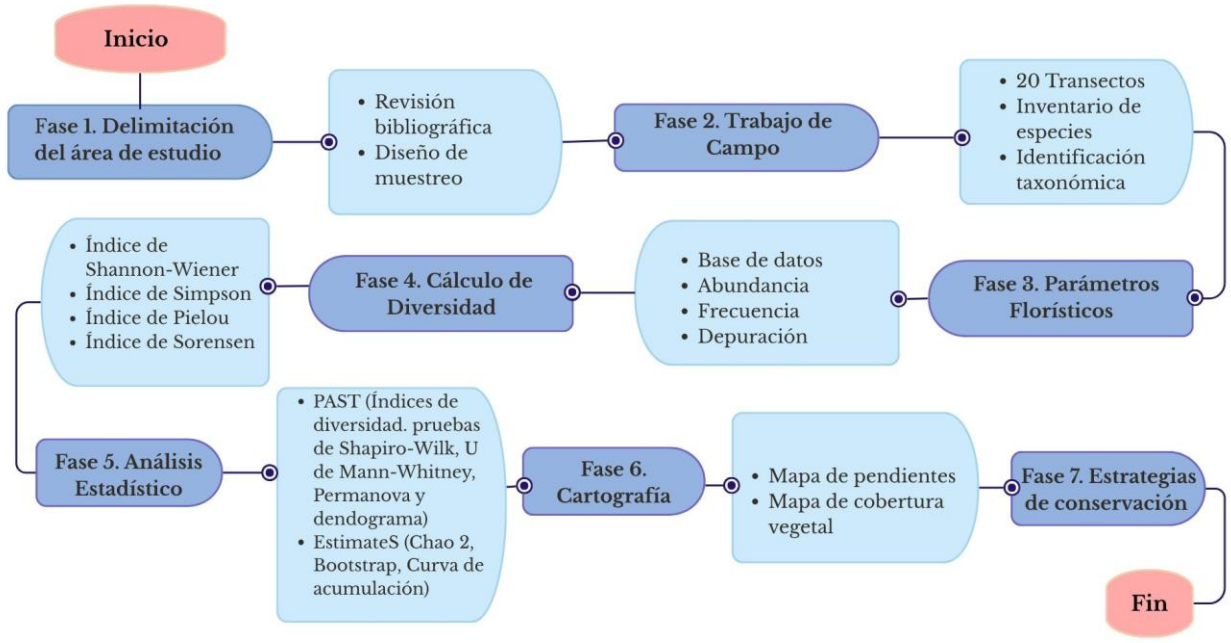


Figura 3. Flujograma metodológico de la investigación

3.2.2 Establecimiento de los transectos de muestreo

En la presente investigación se establecieron 20 transectos de 50 × 2 m, distribuidos equitativamente entre los dos ecosistemas evaluados, 10 en hábitats disturbados y 10 en hábitats naturales. El número de transectos correspondió al diseño de muestreo planteado para mantener un esfuerzo de muestreo en ambos tipos de hábitat y realizar una comparación bajo condiciones similares (Kent, 2012). La ubicación de los transectos se definió de acuerdo con las condiciones de cobertura vegetal, el grado de intervención antrópica y la accesibilidad de los sitios. Posteriormente, los transectos fueron georreferenciados mediante GPS y en cada uno se registraron la abundancia y frecuencia de las especies vegetales presentes (Artigas, 2013).

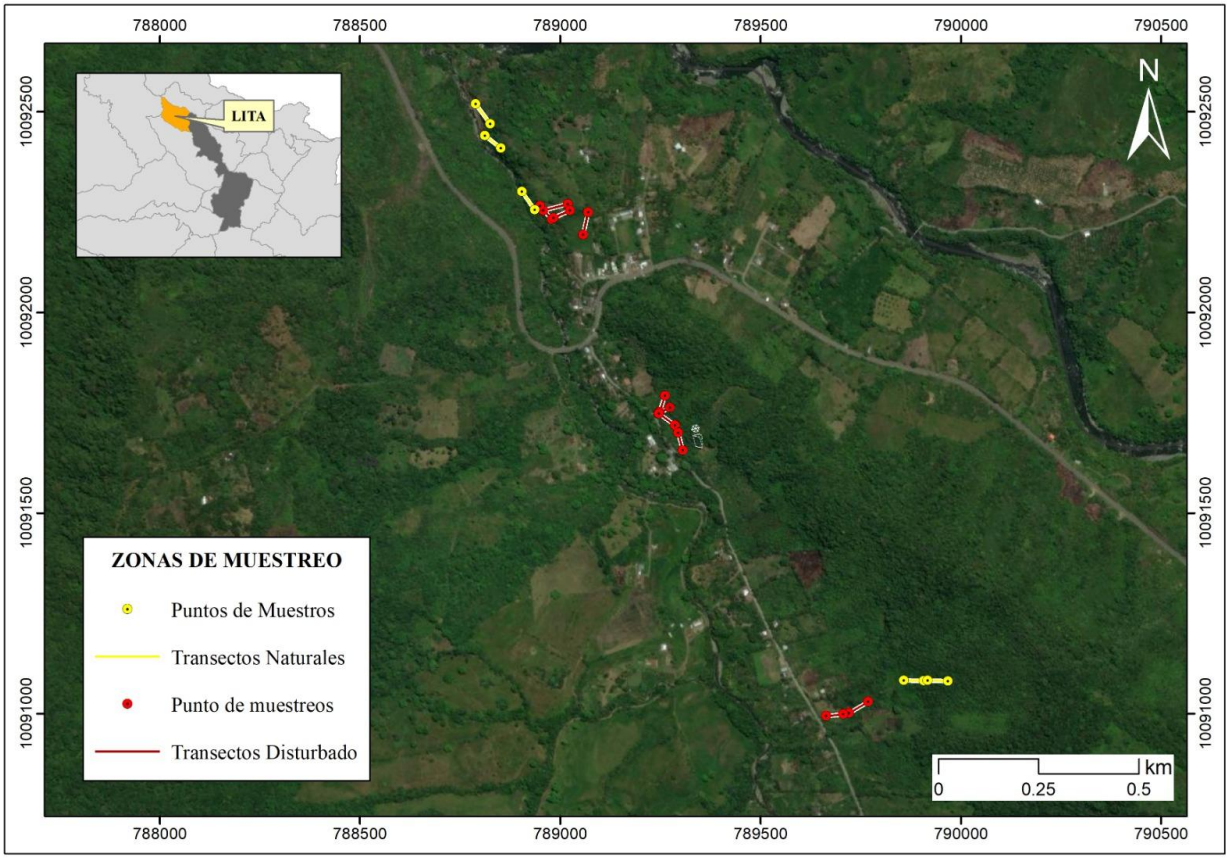


Figura 4. Ubicación de los transectos en espacios naturales y disturbados

La clasificación de los hábitats se realizó mediante observación directa en campo, considerando el nivel de intervención antrópica presente en cada sitio. Los hábitats disturbados se identificaron por la presencia de indicadores visibles como áreas destinadas a cultivos, plantaciones de cacao, potreros para el pastoreo de ganado y sectores con evidencia de

deforestación o remoción de la cobertura vegetal (Kent, 2012). Por su parte, los hábitats naturales correspondieron a sectores donde la cobertura vegetal se mantenía con escasa intervención humana y sin evidencias recientes de cambio de uso del suelo. Estos criterios permitieron diferenciar de manera objetiva las dos condiciones evaluadas y establecer la distribución de los transectos para el desarrollo del estudio (Ramírez et al., 2001).

3.2.3 Identificación de las especies vegetales

Se elaboró una ficha de campo, presentada en el Anexo 3, mediante la cual se registraron las principales características de cada ejemplar, incluyendo información relacionada con sus características morfológicas y el sitio de observación (Yépez & Vélez, 2023). Además, las especies vegetales fueron fotografiadas utilizando un dispositivo móvil y posteriormente organizadas en fichas de flora de Field Museum, en las que se incluyó información correspondiente a la familia y al nombre científico de cada especie. Se realizó mediante observación directa la identificación de las especies con el propósito de incrementar la confiabilidad y precisión de los datos obtenidos (FAO, 2004), con el apoyo de los siguientes recursos:

a) iNaturalist: es una plataforma digital utilizada como apoyo para la identificación de especies vegetales, ya que reúne fotografías, observaciones y registros geográficos que sirven de apoyo durante el proceso de identificación taxonómica de los ejemplares observados en campo (iNaturalist, 2021).
b) Fichas de Flora de Field Museum: ofrecen un amplio registro fotográfico de las especies florísticas, lo que facilita su identificación taxonómica y aporta información sobre la distribución geográfica dentro de su área de distribución natural (Field Museum, 2021).
c) GBIF: es una plataforma de acceso libre que recopila información, fotografías y registros sobre especies de diferentes regiones del mundo. Igualmente apoya la identificación de especies, ofrece datos sobre los lugares donde han sido registradas y su distribución geográfica, lo que es útil para diferentes estudios de biodiversidad, conservación y restauración (GBIF, 2025).
d) PictureThis: aplicación digital utilizada como herramienta complementaria para la identificación preliminar de especies vegetales a partir de fotografías (PictureThis, 2026).

Para verificar la correcta identificación taxonómica, los nombres sugeridos por las plataformas digitales fueron contrastados con los registros del Herbario QCA de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y del Herbario Nacional del Ecuador (QCNE). La revisión se realizó mediante la comparación de las fotografías tomadas en campo con las imágenes de los especímenes disponibles en estas colecciones (PUCE, 2025). Se consideraron características morfológicas como la forma y disposición de las hojas, el tallo, las flores, los frutos y otras estructuras visibles de cada ejemplar. Además, se verificó que la distribución geográfica registrada para cada especie fuera compatible con el área de estudio. La identificación se aceptó cuando existió concordancia entre las características observadas, los registros de los herbarios y la información proporcionada por las demás fuentes consultadas (INABIO, 2025).

3.2.4 Clasificación y caracterización de las especies

Los datos recolectados para cada ejemplar en el área de investigación fueron tabulados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2016, a partir de los registros obtenidos en campo. Subsecuentemente, se llevó a cabo la clasificación taxonómica de las especies, especificando su familia, denominación científica y abundancia. Además, se estableció el origen de los taxones utilizando instrumentos digitales de identificación y se documentó su categoría de amenaza conforme a los requisitos enunciados en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2021).

Tabla 4. Lista roja de la IUCN

Abreviatura	Categorización
NE	No evaluada
DD	Datos insuficientes
LC	Preocupación menor
NT	Casi amenazada
VU	Vulnerable
EN	En Peligro
CR	Peligro crítico
EW	Extinta en estado salvaje
EX	Extinta

Fuente: IUCN (2021).

3.2.5 Análisis de datos de la diversidad

Para realizar la evaluación florística de los hábitats naturales y disturbados se calcularon parámetros estructurales e índices ecológicos ya aplicados en varias investigaciones de vegetación. En primer lugar, se definió la riqueza y la abundancia, después la frecuencia y se calcularon los correspondientes índices de diversidad Shannon-Wiener, Simpson y equidad de Pielou. Luego, se calculó el índice de similitud de Sorensen. A través de estas evaluaciones fue posible determinar tanto la composición, como la riqueza, dominancia y distribución de las especies en los sitios de muestreo. Las ecuaciones utilizadas para calcular cada uno de estos parámetros se presentan a continuación.

a) La abundancia relativa se refiere a la proporción de individuos de cada especie con respecto al total de individuos registrados en el área. Este parámetro posibilita la identificación de las especies con mayor representatividad en la comunidad vegetal y constituye un componente esencial para el análisis de la composición florística y la determinación de los índices de diversidad (Aguirre, 2024). La abundancia relativa se determinó mediante la siguiente expresión:

$$Ar = \frac{n_i}{N} \times 100$$

Donde:

- **Ar** = Abundancia relativa de la especie (%).
- **ni** = Número de individuos de la especie *i*.
- **N** = Número total de individuos registrados.

b) La frecuencia relativa hace referencia a la distribución que presenta una especie en el área de estudio, considerando el número de unidades de muestreo donde se encuentra y el total de registros obtenidos. Este parámetro se calculó mediante la siguiente expresión (Mena-Mosquera et al., 2020).

$$Fr = \frac{F_i}{sf} \times 100$$

Donde:

- **Fi** = Frecuencia absoluta de la especie.
- **Sf** = Suma de las frecuencias absolutas de todas las especies registradas.

c) El índice de valor de importancia de familias permite identificar las familias botánicas que tienen mayor representación e importancia estructural dentro de una comunidad vegetal. Se obtiene mediante la integración de parámetros relativos como la abundancia o densidad, frecuencia y dominancia, permitiendo identificar aquellas especies que presentan una mayor contribución a la estructura de la comunidad vegetal (Cabrera et al., 2020).

$$IVIF = DR + DiR$$

Donde:

- **Dr** = Densidad relativa (%)
- **DiR** = Diversidad relativa o riqueza relativa (%)

Densidad relativa expresa el porcentaje de individuos que aporta una familia botánica con respecto al total de individuos registrados en el área de estudio, la importancia de las familias independientemente del tamaño del muestreo y constituye uno de los componentes fundamentales para el cálculo del IVIF (Asigbaase et al., 2019; Barzola, 2021).

$$DR = \frac{N_i}{N_t} \times 100$$

Donde:

- **Ni:** Número de individuos registrados en la familia i
- **Nt:** Número total de individuos registrados en el inventario florístico

Diversidad relativa también denominada riqueza relativa, representa la proporción de especies que aporta cada familia respecto al total de especies registradas en el inventario florístico, útil en estudios de biodiversidad porque evidencia la representación de las familias dentro de la comunidad vegetal y complementa la información proporcionada por la abundancia de individuos (Díaz-Rueda et al., 2025; Asigbaase et al., 2019).

$$DiR = \frac{S_i}{S_t} \times 100$$

- Donde:
- **Si:** Número de especies pertenecientes a la familia i.
- **St:** Número total de especies registradas en el inventario florístico

d) El Índice de Shannon-Wiener (H´) es uno de los indicadores utilizados para la evaluación de diversidad de especies, considerando la riqueza de especies como la abundancia relativa de cada una de ellas (García et al., 2010).

$$H' = -\sum p_i * \ln p_i$$

Donde:

- **pi** = abundancia relativa
- **ln** = logaritmo natural

Además, para facilitar la interpretación de los resultados se utilizaron los rangos de clasificación del índice de Shannon-Wiener, los cuales permitieron determinar el nivel de diversidad florística presente en el área de estudio, como se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5. Clasificación de los valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener

Rangos	Significado
< 2	Diversidad baja
2 – 3.5	Diversidad media.
3.5 – 5.3	Diversidad alta

Fuente: Medrano et al. (2017).

e) El Índice de Simpson (D) permite evaluar la diversidad de especies florísticas en función de la dominancia de las especies que conforman la comunidad vegetal. La probabilidad que se calcula es de que 2 sujetos al azar sean de la misma especie. Así, se puede conocer el grado de dominio en las plantas. Los valores cercanos a cero significan que hay una mayor diversidad, en cambio, cuando se tienen valores que se aproximan al uno se dice que una o más especies son las dominantes. Se determina a través de la siguiente expresión (Moreno, 2001).

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

Donde:

- **D** = Índice de dominancia de Simpson.
- **ni** = Número de individuos de la especie *i*.
- **N** = Número total de individuo registrados.

A partir del índice de dominancia (D), se calculó el índice de diversidad de Simpson**,** mediante la siguiente expresión:

$$1 - D$$

Donde:

- **D** = Índice de dominancia de Simpson.
- **1 − D** = Índice de diversidad de Simpson.

En el presente estudio, se obtuvo el índice de diversidad de Simpson (1 − D), que corresponde a la diversidad de una comunidad. Sus valores más próximos a uno son indicativos de mayor diversidad

y menor dominancia de especies, en tanto que sus valores más próximos a cero son indicativos de menor diversidad y mayor dominancia. La clasificación del rango se presenta en la Tabla 6.

Tabla 6. Clasificación según los valores del indicador de diversidad de Simpson.

Valor	Interpretación
0.00 – 0.50	Diversidad baja
0.51 – 0.75	Diversidad media
> 0.75	Diversidad alta

Fuente: Koneri et al. (2020)

f) Índice de Pielou (J'): permite aplicar el nivel de uniformidad en la distribución de los individuos entre las especies presentes en una comunidad vegetal, según los valores suministrados por el índice de Shannon-Wiener. Los valores del índice de equidad de Pielou se encuentran dentro del rango 0 y 1, donde aquellos más próximos a 1 indican una distribución más homogénea de individuos de las especies observadas. El cálculo se realizó a través de la siguiente expresión (Barjau, 2012).

$$\mathbf{J}' = \frac{H^{'}}{H_{max}}$$

$$H_{max} = In(S)$$

Donde:

- **J'** = Índice de equidad de Pielou.
- **H'** = Índice de diversidad de Shannon-Wiener.
- **Hmax** = Diversidad máxima teórica de la comunidad ln(S)
- **S** = Número total de especies registradas.

Los valores del índice de equidad de Pielou, que son utilizados para evaluar la equitatividad de la distribución de los individuos entre las especies, así como se observa en la Tabla 7, son comprendidos entre 0 y 1, siendo que los más próximos a 1, representan mayor equidad.

Tabla 7. Interpretación de los valores del índice de equidad de Pielou

Valores	Significancia	
0 – 0.33	Heterogéneo en abundancia	Diversidad baja
0.34 – 0.66	Ligeramente heterogéneo en abundancia	Diversidad media
>0.67	Homogéneo en abundancia	Diversidad alta

Fuente: Aguirre (2013).

g) El índice de Sorensen o coeficiente de similitud cuantitativo se emplea para comparar comunidades teniendo en cuenta la abundancia de las especies comunes en los sitios estudiados.

$$I_{Scuant} = \frac{2pN}{aN + bN}$$

Donde:

- **aN** = representa la cantidad total de individuos presentes en el sitio A.
- **bN** = representa la cantidad total de individuos presentes en el sitio B.
- **pN** = se refiere a la sumatoria de la menor abundancia de cada una de las especies que coexisten entre ambos sitios.

h) El índice de Morisita-Horn evalúa la similitud entre comunidades considerando la abundancia de las especies. Sus valores varían entre 0 y 1, donde 0 indica que dos comunidades no comparten prácticamente la misma estructura de abundancias y 1 representa comunidades con una composición y abundancia muy similares. Este índice es poco sensible al tamaño de la muestra y da mayor peso a las especies más abundantes, por lo que es adecuado para comparar ecosistemas.

$$I_{M-H} = \frac{2\sum(\mathbf{an_i} \times \mathbf{bn_i})}{(da + db)aN \times bN}$$

Donde:

- $\mathbf{an_i}$ = número de individuos de la *i*-ésima especie en el sitio A
- $\mathbf{bn_j}$ = número de individuos de la *j*-ésima especie en el sitio B
- $\mathbf{da} = \sum \mathbf{an_i^2 / aN^2}$
- $\mathbf{db} = \sum \mathbf{bn_j^2 / bN^2}$

3.2.6 Herramientas informáticas para el análisis de datos

El análisis de la diversidad florística se realizó mediante el software PAST versión 3.24. Este programa permitió calcular los índices de diversidad de Shannon-Wiener, Simpson y equidad de Pielou, además de efectuar los análisis de similitud entre los sitios de muestreo mediante el índice de Morisita-Horn (Hammer et al., 2001). Por otra parte, el programa EstimateS versión 9.1.0 se empleó para estimar la riqueza de especies a través de los estimadores no paramétricos Chao 2 y Bootstrap, así como para elaborar las curvas de acumulación de especies, y la completitud del inventario florístico (Colwell, 2013). Los análisis fueron ejecutados en varias ocasiones con la misma matriz de datos, con el fin de verificar la consistencia de los resultados y comprobar que los valores obtenidos coincidieran entre las diferentes repeticiones. Asimismo, mediante el índice de Morisita-Horn se obtuvo una matriz de similitud entre los transectos evaluados, utilizada posteriormente para el análisis de conglomerados y la elaboración del dendrograma correspondiente.

3.2.7 Análisis estadístico de los índices de diversidad

Para comparar la diversidad florística entre los hábitats naturales y disturbados, se realizaron análisis estadísticos univariados y multivariados. Estos análisis permitieron evaluar la distribución de los datos, las diferencias en los atributos de diversidad y la similitud en la composición de especies entre ambos hábitats. Se consideró un nivel de significancia de $p < 0.05$.

- La prueba de Shapiro-Wilk se utilizó para evaluar el supuesto de normalidad de los valores de riqueza, abundancia y de los índices de Shannon-Wiener, Simpson y equidad de Pielou. Se consideró un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$, donde valores de $p > 0,05$ indicaron compatibilidad con una distribución normal y valores de $p \leq 0,05$ indicaron incumplimiento del supuesto de normalidad.

- Se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para determinar la existencia de diferencias estadísticas en la riqueza, abundancia y de los índices de Shannon-Wiener, Simpson y equidad de Pielou entre los hábitats naturales y disturbados. Esta prueba se seleccionó debido a los supuestos de normalidad que no se cumplen de manera consistente.
- Permanova: Análisis multivariado de varianza por permutaciones: se empleó para establecer si existían diferencias significativas en la composición florística entre los hábitats naturales y disturbados. El análisis se realizó mediante la matriz de Jaccard, basada en la presencia y ausencia de especies, y la matriz de Bray-Curtis, basada en la abundancia, utilizando 9999 permutaciones.

3.2.8 Elaboración de mapas temáticos mediante SIG

Con el propósito de caracterizar las condiciones biofísicas del área de estudio, se elaboró cartografía temática mediante el software ArcGIS versión 10.8. Para ello se empleó información geoespacial proveniente de diferentes fuentes oficiales, la cual permitió generar el mapa de pendientes y el mapa de cobertura vegetal de la parroquia de Lita (Instituto Geográfico Militar, 2013). Estos productos cartográficos sirvieron como apoyo para la descripción del área de estudio y para la interpretación de la distribución de la diversidad florística en los sitios de muestreo, facilitando el análisis espacial de las características físicas y de la cobertura existente en el territorio (SIGTIERRAS, 2015).

3.2.8.1 Elaboración del mapa de pendientes

El mapa de pendientes se generó a partir de un Modelo Digital de Elevación (DEM) con resolución espacial de 30 metros, obtenido del Instituto Geográfico Militar (IGM). Mediante las herramientas de análisis espacial disponibles en ArcGIS 10.8 se aplicó la función *Slope*, la cual permitió calcular la inclinación del terreno expresada en porcentaje. Posteriormente, las pendientes fueron clasificadas de acuerdo con los rangos establecidos para el análisis del relieve, permitiendo representar espacialmente la variación topográfica existente dentro del área de estudio y su posible influencia sobre la distribución de la vegetación (Instituto Geográfico Militar, 2013).

3.2.8.2 Elaboración del mapa de cobertura y uso del suelo

El mapa de cobertura vegetal se elaboró utilizando la cartografía temática disponible en (SIGTIERRAS), la cual contiene información sobre las diferentes coberturas y usos del suelo del

territorio ecuatoriano. La información fue procesada en ArcGIS 10.8 mediante operaciones de recorte y edición cartográfica para delimitar el área correspondiente a la parroquia de Lita. Finalmente, se elaboró el mapa temático que permitió identificar la distribución espacial de las principales coberturas vegetales presentes en el área de estudio, constituyendo un insumo para la interpretación de los resultados obtenidos durante el inventario florístico (SIGTIERRAS, 2015).

3.2.9 Estrategias para la conservación en la parroquia de Lita

Las estrategias de conservación fueron formuladas a partir de la información obtenida durante el inventario florístico, el análisis de la diversidad de especies y la caracterización de los hábitats disturbados presentes en la parroquia de Lita. Para su elaboración se consideraron las principales problemáticas identificadas durante el trabajo de campo, así como las condiciones ecológicas de la vegetación y los criterios técnicos empleados en procesos de restauración ecológica y conservación de ecosistemas degradados (González et al., 2018). Este procedimiento permitió plantear acciones orientadas a la protección, recuperación y manejo sostenible de la flora presente en el área de estudio, priorizando aquellas medidas acordes con las características ecológicas y el estado de conservación de los hábitats evaluados (Curipoma et al., 2021).

Tabla 8. Criterios considerados para la formulación de las estrategias de conservación

Criterio	Descripción
Diversidad florística	Se consideró la riqueza y composición de especies registradas en los transectos.
Estado de conservación	Se realizó una evaluación del grado de alteración de los hábitats disturbados.
Cobertura vegetal	La cartografía se diseñó a partir de la distribución de la cobertura del área.
Evidencias de disturbio	Durante el trabajo de campo se observan actividades antrópicas.
Información científica	Se llevó a cabo la revisión de bibliografía sobre conservación y restauración ecológica.

Fuente: González et al. (2018) y Zhiñin & Aguirre. (2018).

3.3 Materiales y equipos

Se usaron materiales, equipos y herramientas digitales en este proceso. Así, se realizó la recolección de información en campo, el procesamiento de datos y el análisis de la diversidad florística, y la generación de productos cartográficos. Los materiales utilizados permitieron registrar las características de los ejemplares vegetales, documentar las condiciones de los hábitats evaluados y recopilar información necesaria para la identificación taxonómica de las especies. Por otra parte, los equipos tecnológicos y programas informáticos facilitaron el procesamiento, análisis e interpretación de la información obtenida durante las diferentes etapas del estudio, tal como se presenta en la Tabla 9.

Tabla 9. Los materiales, equipos y software que se emplearon en el trabajo de investigación.

Materiales	Equipos	Software
Fichas de campo	Computadora portátil	ArcMap 10.8
Guías de identificación de flora	GPS	Microsoft Excel 2016.
Material bibliográfico	Cámara fotográfica o dispositivo móvil	Microsoft Word 2016.
Archivos cartográficos	Cinta métrica	EstimateS 9.1.0
		PAST 3.24
		Plataformas digitales para la identificación taxonómica

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

Resultados y Discusiones

En este capítulo se presentan y analizan los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación, organizados de acuerdo con los objetivos específicos planteados. La información presentada abarca la descripción general de la comunidad vegetal, la evaluación de la diversidad florística entre los hábitats naturales y disturbados, además de la formulación de estrategias de conservación para la parroquia de Lita. Los hallazgos se enriquecen con su correspondiente discusión, fundamentada en investigaciones científicas vinculadas al tema de investigación.

4.1 Caracterización general de la comunidad vegetal

A través de la evaluación de la comunidad vegetal se obtuvo una visión global de la composición florística registrada en los hábitats naturales y disturbados de la parroquia Lita. A partir del inventario realizado en las operaciones de muestreo, se obtuvo información sobre los números de individuos, especies y familias botánicas que fueron registrados en cada transecto de hábitat para ofrecer una visión de conjunto de la composición de la comunidad de flora. Estos hallazgos son la base para el posterior análisis de los índices de diversidad y la comparación de la composición florística de cada sitio.

Tabla 10. Caracterización general de la comunidad vegetal registrada en la parroquia de Lita.

Parámetro	Hábitats naturales	Hábitats disturbados	Total
Cantidad de transectos.	10	10	20
Cifras de individuos.	19.556	6.381	25.937
Cantidad de especies.	74	43	111
Cantidad de familias.	39	26	60

Nota: El total de especies y familias corresponde a los registros únicos obtenidos durante el inventario florístico; por ello, no equivale a la suma de los hábitats naturales y disturbados.

La Tabla 10 muestra el resultado de un inventario florístico realizado en 20 transectos divididos en hábitats naturales y disturbados del área de estudio. En total, se registraron 25.937 individuos de 111 especies pertenecientes a 60 familias botánicas. Los presentes valores representan la abundancia de la vegetación registrada, mientras que las especies identificadas permiten caracterizar la composición florística del área de estudio. A partir de esta información fue posible

analizar los índices de diversidad y comparar las características florísticas entre ambos tipos de hábitat

4.2 Diversidad florística de los hábitats evaluados

La diversidad florística de los hábitats naturales y disturbados de la parroquia de Lita fue evaluada mediante el análisis de la riqueza específica y de los estimadores de riqueza, permitiendo caracterizar la composición vegetal registrada y determinar la representatividad del inventario realizado.

4.2.1 Representatividad del muestreo

La representatividad del muestreo se evaluó mediante los estimadores no paramétricos Bootstrap y Chao 2, obtenidos con el software EstimateS 9.1.0, los cuales permiten determinar la suficiencia del esfuerzo de muestreo a partir de la comparación entre la riqueza de especies observada y la riqueza estimada. Estos estimadores constituyen una herramienta ampliamente utilizada en estudios de diversidad biológica para verificar si el inventario florístico realizado representa adecuadamente la composición de especies del área de estudio.

Tabla 11. La valoración de la riqueza florística haciendo uso de los estimadores de riqueza Chao 2 y Bootstrap.

Estimador de riqueza	Hábitats disturbados	Hábitats naturales
Chao 2 Mean	102.79	124.5
Bootstrap Mean	54.55	92.62

La Tabla 11 muestra los estimadores de riqueza, en donde el estimador Chao 2, basado en la incidencia de especies raras entre las unidades de muestreo, estimó una riqueza de 102.79 especies en los hábitats disturbados. Por su parte, Bootstrap, que estima la riqueza a partir de la frecuencia de ocurrencia de las especies registradas en las unidades de muestreo, presentó una estimación de 54.55 especies. En los hábitats naturales, Chao 2 estimó una riqueza de 124.50 especies, mientras que Bootstrap estimó 92.62 especies. En los dos hábitats, los estimadores proyectaron una riqueza superior a la registrada en el inventario florístico, lo que resultó en 43 y 74 especies presente en los hábitats disturbados y naturales, respectivamente. Los resultados

muestran que el esfuerzo de muestreo logró registrar una parte importante de la riqueza floral. La estimación de especies no registradas que estaría en el área sugiere que un aumento del esfuerzo de muestreo podría permitir intentar registrar más taxones.

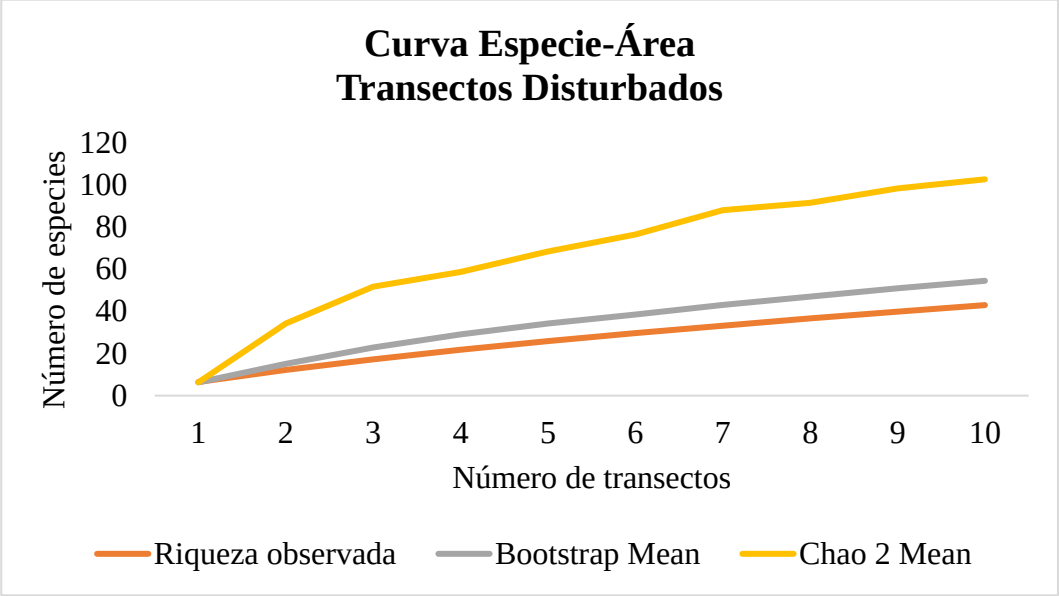


Figura 5. Curva de acumulación de especies del hábitat disturbado de la parroquia de Lita.

La Figura 5 muestra la acumulación de especies en los hábitats disturbados conforme aumenta el número de transectos evaluados. Al finalizar las 10 unidades de muestreo, la riqueza observada alcanzó 43 especies, mientras que Bootstrap estimó una riqueza de 54.55 especies y Chao 2 una riqueza de 102.79 especies. La curva de riqueza observada mantiene una tendencia ascendente y no alcanza una asíntota claramente definida, lo que indica que el esfuerzo de muestreo aún no logró representar completamente la riqueza florística potencial del hábitat.

La diferencia entre los estimadores responde a la forma en que cada uno considera las especies poco frecuentes. Bootstrap produjo una estimación más próxima a la riqueza observada, mientras que Chao 2 presentó una estimación considerablemente mayor debido a su sensibilidad a las especies registradas en pocas unidades de muestreo. En particular, la presencia de un elevado número de especies registradas en un solo transecto incrementa la riqueza proyectada por Chao 2, sugiriendo la posible existencia de especies adicionales no detectadas durante el muestreo. Por tanto, los resultados de ambos estimadores no deben interpretarse como valores directamente equivalentes, sino como aproximaciones de la riqueza potencial obtenidas mediante criterios estadísticos diferentes.

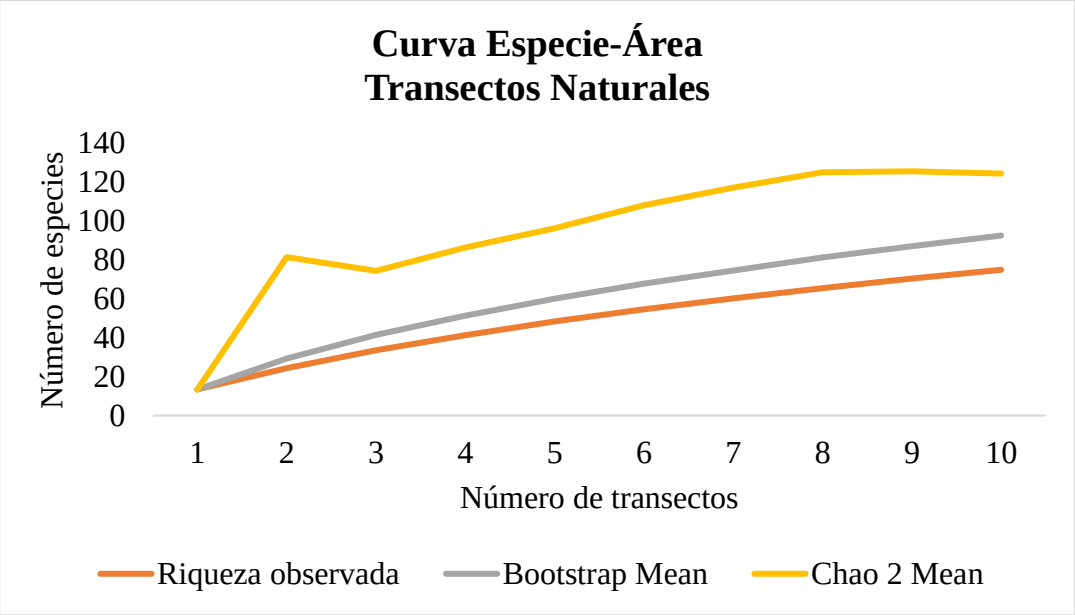


Figura 6. Curva de acumulación de especies del hábitat natural de la parroquia de Lita

La Figura 6 muestra la acumulación de especies en los hábitats naturales conforme aumenta el número de transectos evaluados. Al finalizar las 10 unidades de muestreo, la riqueza observada alcanzó 75 especies, mientras que Bootstrap estimó una riqueza de 92.62 especies y Chao 2 una riqueza de 124.50 especies. La curva de riqueza observada mantiene una tendencia ascendente y no presenta una asíntota claramente definida, lo que indica que la incorporación de nuevas unidades de muestreo podría permitir el registro de especies adicionales.

Bootstrap presentó una estimación relativamente próxima a la riqueza observada, mientras que Chao 2 proyectó una riqueza considerablemente mayor. Este comportamiento se relaciona con la sensibilidad de Chao 2 a las especies registradas en pocas unidades de muestreo, por lo que una elevada proporción de especies poco frecuentes incrementa la estimación de especies potencialmente no detectadas. La variación de Chao 2 durante los primeros transectos responde a la baja cantidad inicial de unidades de muestreo y a los cambios en la proporción de especies únicas y duplicadas; por ello, estas fluctuaciones no representan una disminución real de la riqueza florística. A partir de los últimos transectos, la estimación de Chao 2 tiende a estabilizarse alrededor de 125 especies, mientras que la riqueza observada continúa aumentando.

Los resultados obtenidos en los hábitats naturales y disturbados muestran diferencias entre la riqueza observada y la estimada mediante Bootstrap y Chao 2. Además, la tendencia aún ascendente de las curvas de acumulación indica que el esfuerzo de muestreo no alcanzó una estabilización completa y que la incorporación de nuevas unidades de muestreo podría permitir el registro de especies adicionales (Eras et al., 2021). Sin embargo, estos estimadores no permiten establecer de manera directa un número exacto de transectos adicionales necesarios para alcanzar una representatividad completa, por lo que la suficiencia del muestreo debe evaluarse a partir de la estabilización progresiva de las curvas y de una menor diferencia entre la riqueza observada y la estimada. Estudios realizados en remanentes boscosos del sur del Ecuador han utilizado esta aproximación entre riqueza observada y estimada como criterio para valorar la representatividad del inventario florístico (Curipoma et al., 2021).

4.2.2 Individuos registrados

Se registró un total de 25.937 individuos correspondientes a través del inventario florístico a los hábitats disturbados y naturales, dentro de los 20 transectos establecidos. De este total, 6.381 individuos se registraron en los hábitats disturbados, lo que representa el 24.60 %, mientras que en los hábitats naturales se contabilizaron 19.556 individuos, equivalentes al 75.40 %. Los resultados muestran una mayor cantidad de individuos en los hábitats naturales, situación que podría estar relacionada con condiciones ambientales más favorables para el crecimiento, desarrollo y permanencia de la vegetación presente en estas áreas. Las abundancias de individuos representan características ecológicas esenciales para la descripción de la estructura de las comunidades vegetales y la evaluación del estado de conservación de los ecosistemas, dado que evidencia la habilidad del entorno para sostener poblaciones de diversas especies (Magurran, 2004; Moreno, 2001).

El incremento en el número de individuos registrados en los hábitats naturales puede ser atribuido a la existencia de condiciones ambientales más estables, tales como una cobertura vegetal más amplia, disponibilidad de recursos y menor grado de perturbación, factores que favorecen el establecimiento y permanencia de las especies. Los transectos en los hábitats disturbados indicaron una reducción de la densidad de individuos, que puede estar asociada a actividades antropogénicas que impactan el desarrollo o a la consolidación de la vegetación. Este comportamiento es

consistente con las afirmaciones de Magurran (2004) que sugieren que la densidad de los individuos es un factor importante en la comprensión de la estructura de las comunidades biológicas. De igual manera, Moreno (2001) menciona que las alteraciones en la abundancia son reflejo de cambios en la composición y organización de las comunidades vegetales, las cuales permiten, a su vez, interpretar el estado de conservación de los ecosistemas.



Figura 7. Composición vegetal de la parroquia de Lita

La mayor abundancia registrada en los hábitats naturales coincide con estudios realizados en bosques siempreverdes del noroccidente del Ecuador, donde se ha evidenciado que los ecosistemas con menor intervención antrópica presentan una mayor capacidad para mantener poblaciones vegetales estables y una estructura comunitaria más compleja. Aguirre-Mendoza (2012) destaca que la preservación de la cobertura vegetal promueve la disponibilidad de nichos ecológicos y recursos necesarios para la emergencia de una amplia gama de especies. De forma análoga, Curipoma et al. (2021) establecieron que los remanentes forestales mejor preservados exhiben una mayor abundancia y diversidad de especies en comparación con las zonas sometidas a procesos de alteración, subrayando así la relevancia de la conservación de estos ecosistemas para asegurar el mantenimiento de la biodiversidad.

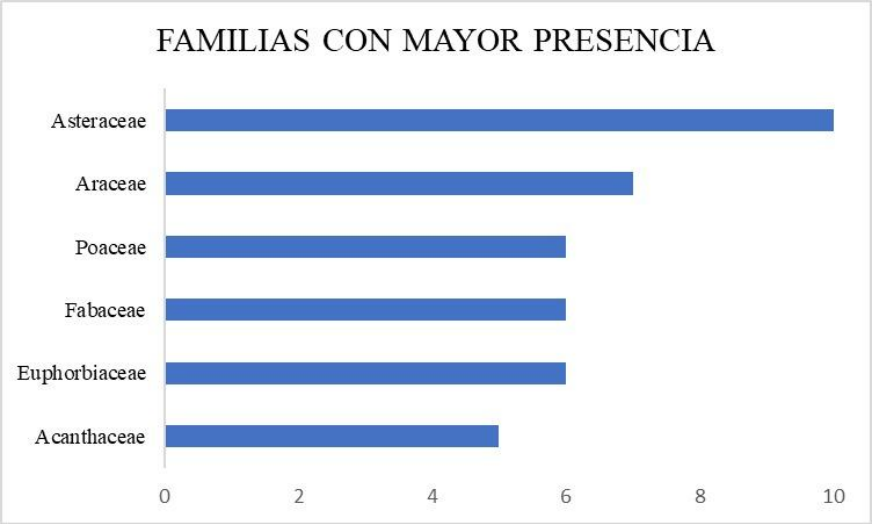


Figura 8. Familias con mayor riqueza de especies registrada en la parroquia de Lita

Como se observa en la Figura 8, la familia Asteraceae fue la que presentó mayor representatividad dentro del inventario florístico, con un total de 10 especies registradas. Las siguientes en abundancia fueron las Araceae con 10 especies, luego las Poaceae con 6 especies. Acanthaceae tuvo cinco especies, que fue la familia con menor representación de las consideradas en la figura. Los datos anteriores muestran que la composición florística fue distribuida en diversas familias botánicas. No obstante, la familia Asteraceae presentó una mayor riqueza específica que el resto de familias.

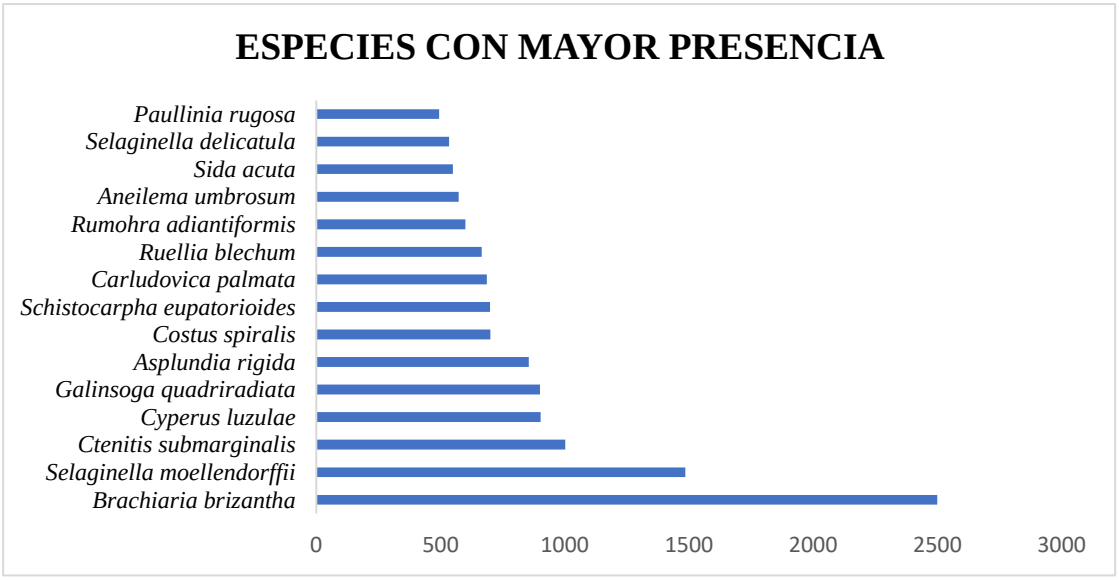


Figura 9. Especies con mayor abundancia registrada en la parroquia de Lita

La Figura 9 muestra las especies con mayor abundancia, relacionadas principalmente con las condiciones ecológicas de los hábitats evaluados. En las áreas disturbadas, la predominancia de *Brachiaria brizantha,* perteneciente a la Familia Poaceae con un total de 2.500 individuos, puede asociarse con la presencia de espacios abiertos y áreas intervenidas, condiciones que favorecen el establecimiento y persistencia de gramíneas. Además, al ser catalogada como una planta invasora por su adaptabilidad. De la misma manera, la elevada abundancia de *Selaginella moellendorffii* y *Ctenitis submarginalis* estaría relacionada con las condiciones húmedas y de menor disponibilidad de luz propias del sotobosque de los hábitats naturales, donde los helechos y licofitos presentan una mayor adaptación a estos microambientes. Por ello, la abundancia registrada no responde únicamente al número de individuos, sino también a la capacidad de las especies para establecerse bajo las condiciones particulares de cada hábitat.

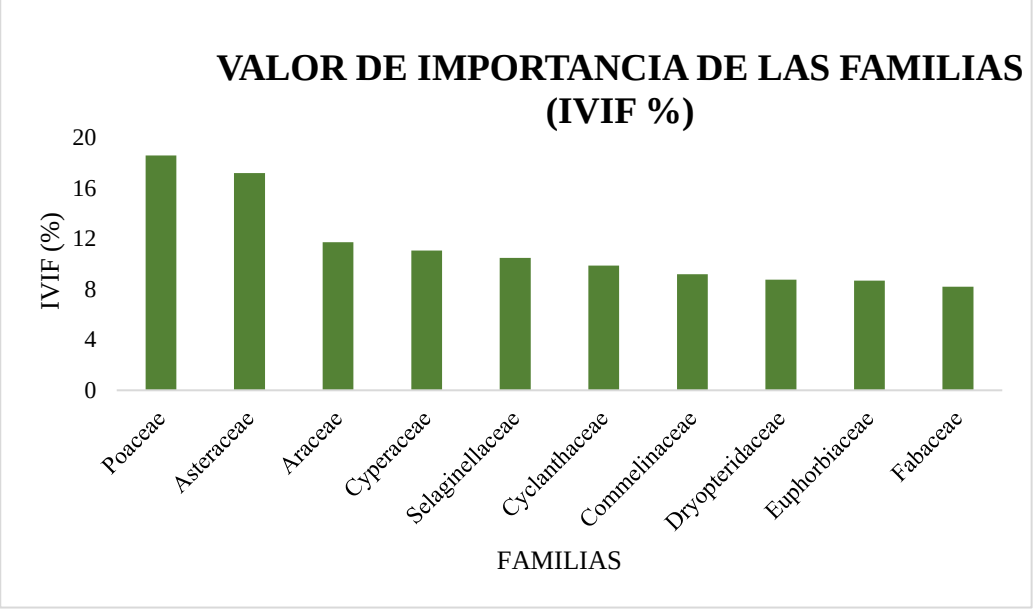


Figura 10. Índice de Valor de Importancia de las principales familias botánicas registradas en los hábitats evaluados.

Se muestra el Índice de Valor de Importancia de las principales familias botánicas registradas en los hábitats evaluados de la parroquia Lita. Los resultados evidencian que Poaceae presentó el mayor IVIF con un dato de 18.58, seguida de Asteraceae con 17.19, lo que indica que ambas familias fueron las más representativas dentro del inventario florístico al combinar una alta abundancia de individuos y una mayor riqueza de especies. En un segundo grupo se ubicaron Araceae, Cyperaceae y Selaginellaceae, familias que también aportaron de manera importante a la

composición de la comunidad vegetal. Asimismo, Cyclanthaceae, Commelinaceae, Dryopteridaceae, Euphorbiaceae y Fabaceae registraron valores intermedios de IVIF, reflejando una contribución significativa a la estructura de la vegetación, aunque menor que las dos familias dominantes. En conjunto, estos resultados muestran que la composición florística de los hábitats estudiados está concentrada en un número reducido de familias con mayor importancia ecológica.

4.2.3 Similitud florística entre los hábitats y transectos evaluados

La diversidad beta, entendida como el grado de variación o similitud en la composición de especies entre comunidades, se evaluó entre los hábitats naturales y disturbados mediante el índice de Sorensen cuantitativo, considerando la abundancia de las especies entre los tipos de hábitats y el índice de Morisita-Horn para analizar la similitud entre los transectos evaluados.

Tabla 12. Índices de similitud de Sorensen entre hábitats naturales y disturbados

Índice de similitud	Valor	Porcentaje	Interpretación
Sorensen cuantitativo	0.033	3 %	Similitud baja

El índice de Sorensen cuantitativo presentó un valor de 0.033, equivalente al 3%, lo que evidencia una baja similitud entre los hábitats naturales y disturbados considerando la abundancia de las especies compartidas. Este resultado indica que, aun cuando algunas especies están presentes en ambos hábitats, sus abundancias difieren considerablemente. Esta baja similitud puede relacionarse con la dominancia de determinadas especies en los hábitats disturbados, mientras que en los hábitats naturales la abundancia se encuentra distribuida de manera más equilibrada entre las especies.

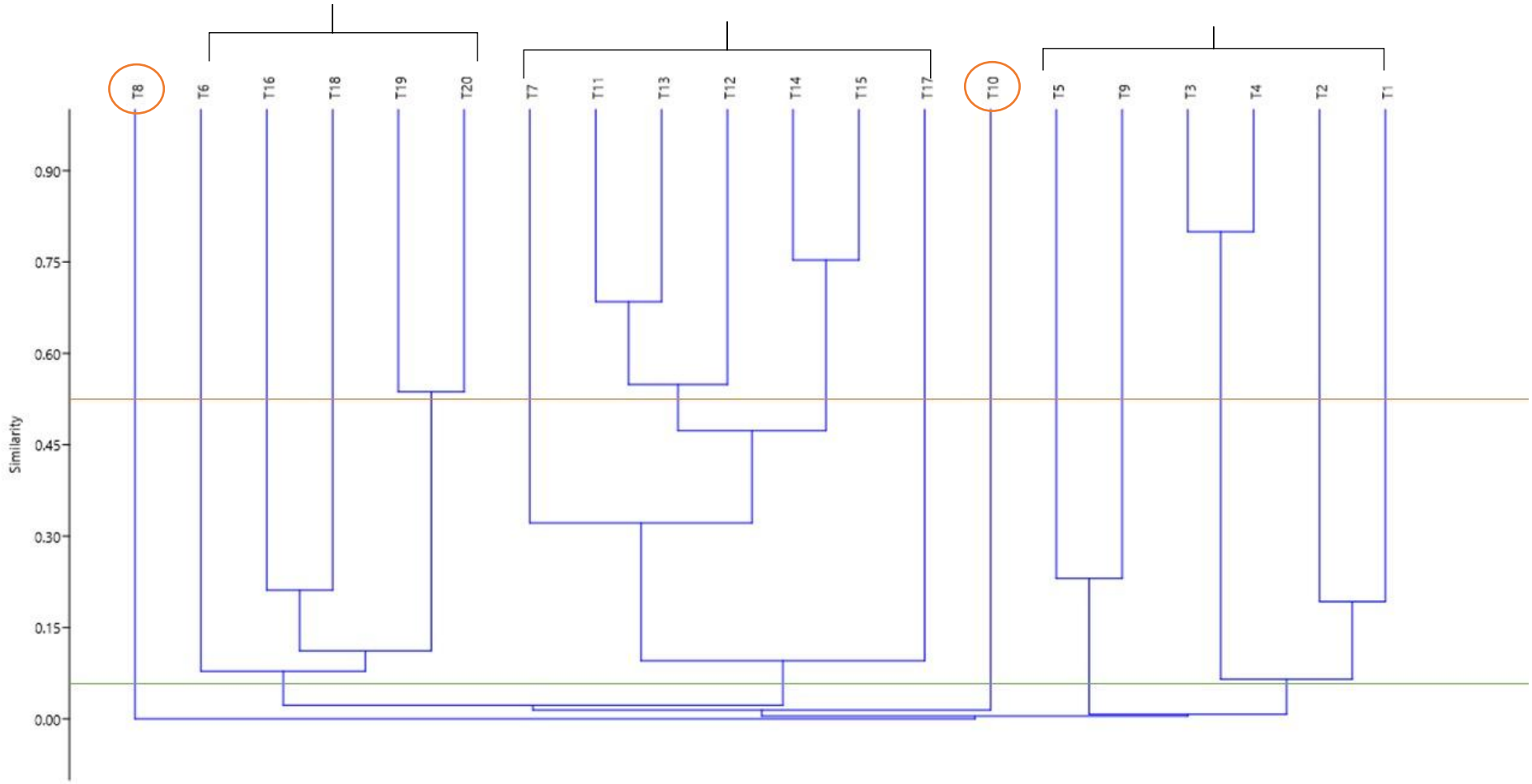


Figura 11. Dendrograma de similitud florística entre los transectos evaluados mediante el índice de Morisita-Horn.

El transecto T8 se presenta de manera independiente de los principales agrupamientos. Este sitio corresponde a un área intervenida destinada principalmente a la producción de alimento para el ganado. A pesar de formar parte del mismo contexto ecosistémico de los demás sitios evaluados, el tipo de actividad desarrollada ha modificado las condiciones de la vegetación y la abundancia de determinadas especies, lo que puede explicar su separación dentro del dendrograma.

El primer grupo está conformado por los transectos T6, T16, T18, T19 y T20, ubicados principalmente en sectores próximos al río. Aunque entre estos sitios existen diferentes niveles de intervención, comparten condiciones ambientales propias del mismo ecosistema y una influencia asociada a la cercanía del cauce. Esta similitud en las condiciones del entorno favorece la presencia de especies con abundancias semejantes, permitiendo explicar su agrupamiento florístico.

El segundo grupo comprende los transectos T7, T11, T13, T12, T14, T15 y T17, localizados principalmente en sectores de montaña. En este grupo se encuentran áreas naturales y áreas con cierto grado de intervención que, a pesar de las actividades desarrolladas, mantienen características del mismo ecosistema. La proximidad entre los sitios y las condiciones ambientales compartidas permiten que conserven especies y patrones de abundancia semejantes, lo que se refleja en su agrupamiento dentro del dendrograma.

El transecto T10 se encuentra separado de los grupos principales debido a que está ubicado en una zona de transición entre el límite de una finca y un área de vegetación natural. Esta condición hace que comparta características tanto de sitios intervenidos como de sectores naturales del mismo ecosistema, generando una composición vegetal particular que permite explicar su posición independiente en el dendrograma.

Finalmente, el tercer grupo está conformado por los transectos T5, T9, T3, T4, T2 y T1, ubicados principalmente dentro de fincas. Aunque las actividades productivas y el manejo de cada finca generan diferentes grados de intervención, los sitios continúan formando parte del mismo contexto ecosistémico y comparten determinadas especies. Por ello, el agrupamiento observado puede estar relacionado tanto con las condiciones propias de cada finca como con las características ambientales comunes del ecosistema en el que se encuentran.

La composición registrada muestra una comunidad vegetal conformada por especies pertenecientes a diversos grupos taxonómicos, aunque con una mayor concentración de individuos en determinadas especies. Los mayores valores de abundancia se concentraron particularmente en *Brachiaria brizantha*, *Selaginella moellendorffii*, *Ctenitis submarginalis, Asplundia rigida y Homalomena rubescens*. No obstante, se encontraron especies que presentaron valores bajos de abundancia, tal es el caso de *Adenostemma brasilianum* y *Ceiba pentandra.*



Brachiaria brizantha



Selaginella moellendorffii



Ctenitis submarginalis

Figura 12. Especies vegetales más representativas de los transectos

4.2.4 Clasificación y categorización de especies

La categorización de las especies florísticas registradas en la parroquia de Lita según la lista establecida (UICN, 2021) evidenció una mayor representación de especies en la categoría No Evaluada (NE), con 72 especies, seguida de Preocupación Menor (LC), con 35 especies. De igual forma, las especies *Coffea arabica* y *Swietenia macrophylla* fueron registradas en la categoría En Peligro (EN), mientras que *Fraxinus excelsior* se incorporó en la categoría Casi Amenazada (NT) y *Theobroma cacao* fue categorizado con Datos Insuficientes (DD). La prevalencia de especies categorizadas como No Evaluadas evidencia la información limitada existente respecto al estado de conservación de una porción significativa de la flora documentada en el área de estudio.

En este contexto, Eras et al. (2021) indican que los inventarios florísticos representan un instrumento crucial para expandir el entendimiento de especies que aún no han sido evaluadas o que poseen información insuficiente para establecer su categoría de conservación. De igual manera, investigaciones desarrolladas en remanentes boscosos ecuatorianos destacan que la conservación de estos fragmentos resulta fundamental para mantener especies nativas y aquellas con algún grado de vulnerabilidad frente a los

procesos de transformación del paisaje (Curipoma et al., 2021).

4.2.5 Frecuencia relativa de las especies

El análisis de la frecuencia relativa evidenció diferencias en la distribución de las especies entre los hábitats disturbados y naturales. En los hábitats disturbados, *Musa acuminata* presentó la mayor frecuencia relativa con un 7.69%, seguida de *Theobroma cacao* y *Christella dentata*, ambas con un 6.15 %. Las especies *Manihot esculenta*, *Paspalum conjugatum* y *Saccharum officinarum* tuvieron un 4.62 %. Las especies se encontraron en un solo transecto y su frecuencia relativa fue 1.54 %. Los resultados muestran que las especies se distribuyen de manera heterogénea dentro de los hábitats disturbados, siendo algunas más recurrentes en los transectos. De acuerdo con Aguirre-Mendoza (2012) dicha distribución podría manifestarse en comunidades tropicales donde las especies presentan variaciones en su repartición espacio-temporal.

En los hábitats naturales, *Costus spiralis* tuvo la frecuencia relativa más alta (5.26 % en siete transectos) seguido de *Carludovica palmata* (4.51 %). La frecuencia de varias de estas especies evidencia una importante representación de la vegetación correspondiente a los estratos inferiores del bosque en los hábitats naturales. Asimismo, la presencia de especies pertenecientes a diferentes grupos taxonómicos es consistente con la complejidad florística característica de los ecosistemas húmedos tropicales descrita para este tipo de formaciones (MAE, 2013).

En conjunto, los resultados muestran que los hábitats naturales presentaron una mayor distribución de registros entre los transectos, con una suma de frecuencias absolutas de 133, frente a 65 en los hábitats disturbados. Este comportamiento evidencia diferencias en la ocurrencia espacial de las especies entre ambos tipos de hábitat. De manera general, los ecosistemas tropicales pueden presentar comunidades conformadas por numerosas especies con distintos niveles de representación, donde algunas se encuentran ampliamente distribuidas y otras presentan una ocurrencia más restringida (Neill et al., 2006).

4.2.6 Índices de diversidad florística

4.2.6.1 Diversidad florística de los hábitats disturbados

Se obtuvieron los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H´) para evaluar la diversidad alfa de los hábitats disturbados. Estos índices son ampliamente utilizados en estudios ecológicos porque permiten describir diferentes componentes de la diversidad biológica. El índice de Shannon-Wiener integra la riqueza y la abundancia relativa de las especies, el índice de Simpson permite evaluar la diversidad y dominancia dentro de la comunidad, mientras que el índice de Pielou permite evaluar la equidad en la distribución de los individuos entre las especies (Magurran, 2004; Moreno, 2001). Los resultados obtenidos para los hábitats disturbados se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13. Índice de diversidad en áreas disturbadas

ÍNDICE DE SIMPSON			PIELOU	SHANNON
Dominancia (D)	**Diversidad (1-D)**	**Reciprocidad (1/D)**		
0.18	0.82	5.44	0.68	2.54091294

En la Tabla 13 se observa que en los hábitats disturbados se registraron 6 381 individuos distribuidos en 43 especies pertenecientes a diferentes familias botánicas. La especie con mayor abundancia fue Brachiaria brizantha, con 2 500 individuos, equivalente al 39.18% del total, seguida de Galinsoga quadriradiata con 900 individuos (14.10%). Sin embargo, debido a que B. brizantha corresponde a una especie herbácea, su elevada abundancia debe interpretarse con cautela y no como un indicador aislado de importancia ecológica. Por esta razón, el análisis se complementó mediante el Índice de Valor de Importancia de Familias (IVIF).

En cuanto a los índices de diversidad, Shannon-Wiener presentó un valor de H' = 2.54, correspondiente a una diversidad media, mientras que Simpson alcanzó un valor de 0,816, indicando una diversidad alta y una dominancia de 0.184. La reciprocidad de Simpson fue de 5.435, lo que indica que la diversidad observada equivale aproximadamente a una comunidad de cinco especies con abundancias similares. En conjunto, estos resultados muestran que los hábitats disturbados mantienen una diversidad florística considerable, aunque la comunidad presenta una distribución condicionada por la dominancia de algunas especies.

4.2.6.2 Diversidad florística de los hábitats naturales

En la Tabla 14 se observa que en los hábitats naturales se registraron 19 556 individuos distribuidos en 74 especies, evidenciando una mayor riqueza específica que la encontrada en los hábitats disturbados. La especie con mayor abundancia fue *Selaginella moellendorffii*, con 1 385 individuos, equivalente al 7.08 % del total, seguida de *Ctenitis submarginalis* con 1.002 individuos (5.12 %). También presentaron abundancias importantes *Asplundia rigida* con 855 individuos, *Cyperus luzulae* con 803 y *Rumohra adiantiformis* con 800. Estos resultados muestran una distribución más equilibrada de los individuos, debido a que ninguna especie concentra una proporción elevada de la abundancia total de la comunidad.

Tabla 14. Índices de diversidad en áreas naturales

ÍNDICE DE SIMPSON			PIELOU	SHANNON
Dominancia (D)	**Diversidad (1-D)**	**Reciprocidad (1/D)**		
0.03	0.97	35.69	0.89	3.83

En cuanto a los índices de diversidad, Shannon-Wiener presentó un valor de H' = 3.83, correspondiente a una diversidad media alta, mientras que el índice de diversidad de Simpson alcanzó 0.97 y la dominancia fue de apenas 0.03. La reciprocidad de Simpson presentó un valor de 35.69, lo que representa una diversidad efectiva aproximada de 36 especies igualmente abundantes. Por su parte, el índice de Pielou alcanzó J' = 0.89, indicando una equidad alta en la distribución de los individuos. En conjunto, estos valores evidencian que los hábitats naturales presentan una comunidad vegetal diversa y equilibrada, con baja dominancia y una distribución considerablemente más uniforme de las abundancias entre las especies.

Los valores obtenidos coinciden con investigaciones en los bosques siempreverdes de la parroquia Lita, donde se han reportado índices de Shannon mayores a 2.0 y valores de equidad altos en sitios con buena conservación y escasa intervención antropogénica. Según Reascos (2025), los ecosistemas presentan una importante heterogeneidad florística por el tipo de la estructura del bosque y las condiciones climáticas. En este contexto, la correspondencia de los índices adquiridos en la presente investigación indica que los transectos naturales preservan una estructura ecológica estable, con una distribución desigual equilibrada de las especies y un alto potencial para

mantener los procesos ecológicos característicos de los bosques húmedos del noroccidente del Ecuador (Magurran, 2004).

4.2.6.3 Comparación de los índices de diversidad entre hábitats

Con la finalidad de identificar las diferencias en la diversidad florística entre los hábitats naturales y disturbados, se realizó una comparación de los índices de Shannon-Wiener, Simpson y equidad de Pielou obtenidos para cada tipo de hábitat. Este estudio facilitó una evaluación colectiva de las variaciones en diversidad, dominancia y uniformidad de las comunidades vegetales bajo estudio. Los hallazgos comparativos se ilustran en las figuras subsiguientes.

La comparación del índice de diversidad de Shannon-Wiener entre los hábitats naturales y los hábitats disturbados de la parroquia Lita. El H’ en los hábitats naturales fue de 3.83, mientras que en los disturbados fue 2.54, evidenciando una mayor diversidad florística en los hábitats naturales y una inferior en hábitats disturbados. Los componentes del índice de Simpson evidenciaron diferencias entre los hábitats naturales y disturbados. La dominancia de Simpson (D), que representa la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie, fue menor en los hábitats naturales (D = 0.03) que en los disturbados (D = 0.18). Por su parte, el índice de diversidad de Simpson (1-D), donde los valores próximos a 1 representan una mayor diversidad, alcanzó 0.97 en los hábitats naturales y 0.82 en los disturbados.

La reciprocidad de Simpson (1/D), cuyos valores mayores representan una mayor diversidad efectiva, fue de 35.69 en los hábitats naturales y 5.44 en los disturbados. Estos resultados muestran que una baja dominancia y un alto valor de diversidad implican una escasa concentración de individuos en pocas especies. En los hábitats disturbados, el mayor valor de D y los menores valores de 1-D y 1/D evidencian una mayor concentración de individuos en pocas especies y, por tanto, una menor diversidad respecto a los hábitats naturales. Además, los hábitats naturales presentaron un valor J' de 0.89, en tanto que los habitats disturbados dieron un valor J' inferior de 0,68. La diferencia entre ambos valores revela una mayor equidad en los hábitats naturales, donde los individuos presentaron una distribución más homogénea.

4.2.7 Análisis estadístico de la diversidad florística

Se evaluaron las variables de riqueza, abundancia y los índices de diversidad de Shannon-Wiener, Simpson y Pielou con el propósito de determinar si existían diferencias estadísticas entre los hábitats naturales y los hábitats disturbados. En primer lugar, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para analizar la distribución de los datos y verificar el cumplimiento del supuesto de normalidad. Con base en estos resultados, se empleó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para comparar las variables entre ambos tipos de hábitat, debido a que algunas no presentaron una distribución normal. Finalmente, se realizó un análisis Permanova para evaluar las diferencias en la composición florística de las comunidades vegetales y determinar si la estructura de la vegetación variaba significativamente entre los hábitats naturales y disturbados.

Tabla 15. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para las variables de diversidad florística según tipo de hábitat.

VARIABLE	HÁBITAT	ESTADÍSTICO W	VALOR P	DISTRIBUCIÓN
RIQUEZA	Disturbado	0.91	0.34	N
RIQUEZA	Natural	0.73	0.0002	NN
ABUNDANCIA	Disturbado	0.7	0.0009	NN
ABUNDANCIA	Natural	0.89	0.21	N
SHANNON	Disturbado	0.96	0.81	N
SHANNON	Natural	0.95	0.77	N
SIMPSON	Disturbado	0.86	0.03	NN
SIMPSON	Natural	0.93	0.46	N
PIELOU	Disturbado	0.73	0.002	NN
PIELOU	Natural	0.8	0.01	NN

Nota: N se refiere a la distribución normal; NN se refiere a la distribución no normal. Se tomó en cuenta un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

La prueba de Shapiro-Wilk presente en la Tabla 15 facilitó la evaluación de la distribución de las variables examinadas, teniendo en cuenta un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. La riqueza presentó distribución normal en el hábitat disturbado ($p = 0.34$), mientras que en el natural no cumplió con el supuesto de normalidad ($p = 0.0002$). En abundancia se observó el comportamiento contrario, con una distribución no normal en el hábitat disturbado ($p = 0.0009$) y normal en el natural ($p = 0.21$). El índice de Shannon-Wiener presentó distribución normal en ambos hábitats, con valores de $p = 0.81$ y $p = 0.77$ para disturbados y naturales, respectivamente. Por otra parte, Simpson presentó una

distribución no normal en el hábitat disturbados (p = 0.03) y normal en el natural (p = 0.46), mientras que Pielou no presentó normalidad en ninguno de los dos hábitats (p = 0.002 y p = 0.01). Debido a que el supuesto de normalidad no se cumplió de manera consistente entre las variables y los tipos de hábitat, se procedió con la aplicación de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para la comparación entre ambos grupos.

Tabla 16. Comparación entre hábitats naturales y disturbados mediante la prueba U de Mann-Whitney.

VARIABLE	ESTADÍSTICO U	Z	P	INTERPRETACIÓN
RIQUEZA	7	3.29	0.00098	Diferencia significativa
ABUNDANCIA	8	3.13	0.0017	Diferencia significativa
SHANNON	1	3.66	0.00024	Diferencia significativa
SIMPSON	2	3.6	0.00031	Diferencia significativa
PIELOU	6	3.3	0.00094	Diferencia significativa

Nota: Todas las variables presentaron diferencias estadísticamente significativas entre el hábitat natural y el perturbado ($p < 0.05$).

Como se puede observar en la Tabla 16, la prueba U de Mann-Whitney mostró diferencias estadísticamente significativas entre los hábitats naturales y disturbados para todas las variables. Se encontraron diferencias en la riqueza de especies (U = 7, Z = 3.29, p = 0.00098), abundancia (U = 8, Z = 3.13, p = 0.0017) y diversidad de Shannon-Wiener (U = 1, Z = 3.66, p = 0.00024). De igual manera, el índice de Simpson (U = 2, Z = 3.60, p = 0.00031) y la equidad de Pielou (U = 6, Z = 3.30, p = 0.00094) presentaron diferencias significativas entre ambos hábitats. En todos los casos, los valores de p fueron inferiores a 0.05, lo que evidencia diferencias en la estructura y diversidad de las comunidades florísticas entre los hábitats evaluados.

Tabla 17. Resultados del análisis Permanova de la composición florística entre hábitats naturales y disturbados.

Índice de disimilitud	Permutaciones	F	p	Interpretación
Jaccard	9999	2.690	0.0002	Diferencia significativa
Bray-Curtis	9999	2.605	0.0001	Diferencia significativa

Nota: Se utilizó un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

El análisis Permanova mostró diferencias en la composición florística entre hábitats disturbados y naturales. Por medio de las fórmulas de Bray-Curtis y Jaccard, se obtuvo un F de 2.605 y p = 0.0001 y F = 2.69 y p = 0.0002, respectivamente. Se hallaron

diferencias significativas entre los dos tipos de hábitats. En ambos casos, los valores de p fueron menores a 0.05. El índice de Bray-Curtis, a diferencia de Jaccard, utiliza la abundancia de las especies y no su presencia o ausencia. Se realizaron 9999 permutaciones para verificar la significancia de los resultados. En este caso, ambos índices mostraron una respuesta similar y señalaron diferencias en la composición de especies entre los hábitats evaluados.

4.2.8 Caracterización espacial del área de estudio

La caracterización espacial permitió identificar las principales condiciones físicas y de cobertura vegetal presentes en el área de estudio, constituyendo un complemento para la interpretación de la diversidad florística registrada en los hábitats naturales y disturbados de la parroquia de Lita. Mediante el análisis cartográfico fue posible reconocer la distribución del relieve y de las coberturas vegetales, elementos que influyen en la composición, distribución y establecimiento de las especies vegetales. Esta información permite integrar una visión general de las diferentes características del territorio. En los apartados siguientes se presentan los mapas temáticos elaborados para el análisis de las pendientes y la cobertura vegetal del área de estudio.

4.2.8.1 Uso y cobertura vegetal del área de estudio

El mapa de uso y cobertura vegetal de la parroquia Lita evidencia un claro predominio del bosque nativo, el cual constituye la cobertura más extensa del territorio y se distribuye principalmente en los sectores centro, sur y suroriental de la parroquia. En menor proporción se identifican áreas destinadas a pastizales, mosaicos agropecuarios, donde las actividades productivas han generado una mayor transformación del paisaje, infraestructura y cuerpos de agua que reflejan la interacción entre los ecosistemas naturales y las actividades antrópicas. Esta distribución de la cobertura vegetal demuestra que la parroquia aún conserva importantes remanentes de bosque nativo, los cuales desempeñan un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad, la regulación hídrica y el mantenimiento de los procesos ecológicos característicos del bosque siempreverde piemontano del noroccidente del Ecuador (MAATE, 2022; FAO & PNUMA, 2020).

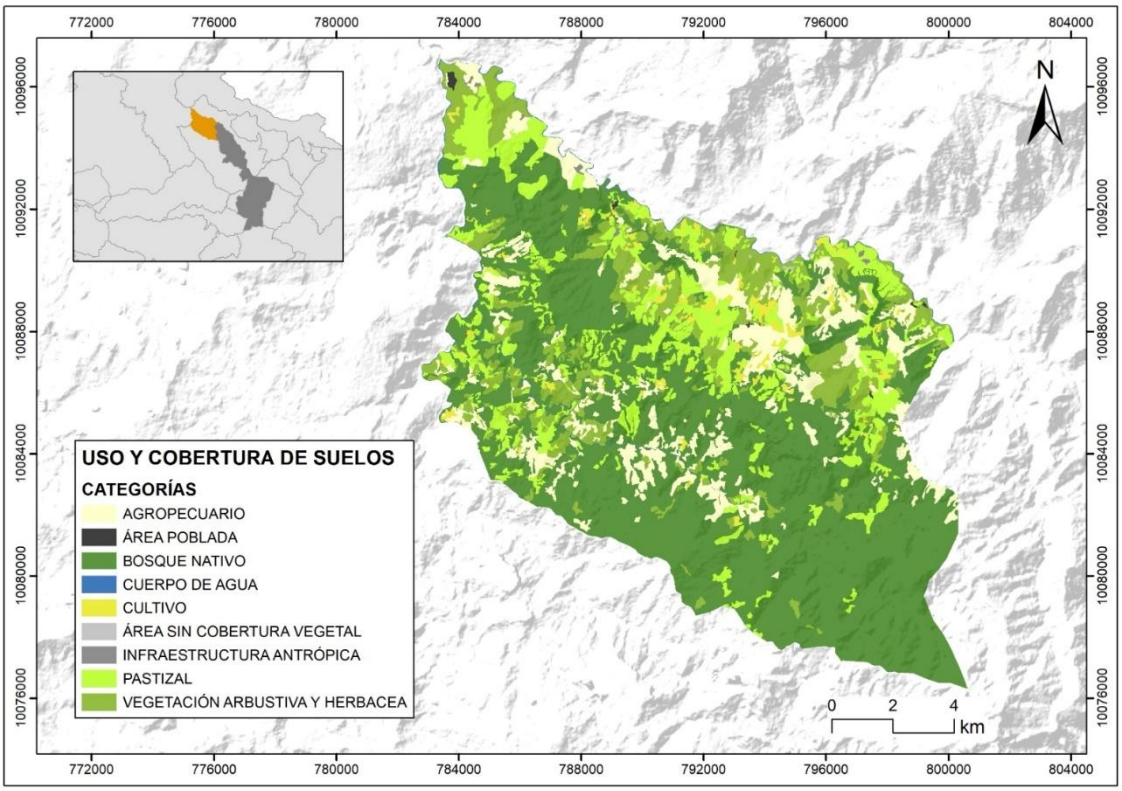


Figura 13. Uso y cobertura de la tierra en la parroquia de Lita, cantón Ibarra.

4.2.9 Estrategias de conservación del área

Los resultados obtenidos en la evaluación de la diversidad florística evidencian diferencias importantes entre los transectos naturales y los sectores con mayor grado de intervención. Mientras los primeros presentan una estructura vegetal más estable, con elevados valores de diversidad y equidad, algunos transectos disturbados muestran una reducción de la riqueza específica y una mayor dominancia de determinadas especies, lo que puede comprometer la estabilidad ecológica del bosque a largo plazo. En este contexto, se plantean estrategias orientadas a conservar las áreas mejor preservadas y promover la recuperación ecológica de los sectores degradados, considerando las características ambientales de la parroquia Lita y los principios del manejo sostenible de los bosques tropicales.

4.2.9.1 Estrategia 1: Protección de los remanentes de bosque con mejor estado de conservación.

Justificación

Los índices de Shannon-Wiener, diversidad de Simpson y equidad de Pielou mostraron que los transectos naturales tienen una diversidad florística elevada y una distribución equitativa de las especies, características propias de ecosistemas en buen estado de conservación. Por tanto, estos sectores son importantes para la conservación de la biodiversidad debido a que contribuyen con procesos ecológicos fundamentales, la regeneración natural y la sobrevivencia de muchas especies vegetales. La conservación ayuda a la estabilidad del bosque siempreverde piemontano y garantiza que la parroquia Lita siga disfrutando de los servicios ecosistémicos que éste le ofrece, en línea con lo señalado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2022).

Objetivo general

Preservar los remanentes de bosques con una mayor diversidad florística, a través de medidas de protección, supervisión y gestión sostenible que preserven la estructura y composición de la vegetación.

Objetivos específicos

- Identificar y delimitar las áreas con mayor diversidad florística dentro del área de estudio.
- Aplicar medidas de protección que reduzcan las actividades que alteran la cobertura vegetal.

Tabla 18. Desarrollo de estrategias para la conservación de los remanentes con mayor diversidad

Objetivos	Actividades	Alcance	Responsable	Indicadores	Medios de verificación	Impacto esperado	Costos (Estimado)	Factibilidad	Tiempo de implementación
Identificar y delimitar las áreas con mayor diversidad florística dentro del área de estudio.	Recorrer los transectos en campo.	Áreas con índices altos de diversidad	Equipo técnico y propietarios	Número de áreas delimitadas	Mapas, informes técnicos	Alto. La conservación de zonas con mayor riqueza vegetal favorece a la protección de especies nativas y posibilita planificar mejor las acciones de manejo sostenible.	Bajo (USD 900 – 1.500) Gastos varios	Alta. Puede ejecutarse mediante la metodología ya aplicada en la investigación, y los recursos técnicos y económicos son accesibles.	Corto plazo, de 3 a 6 meses.
	Marcar los puntos de mayor diversidad.	Puntos con mayor riqueza de especies	Equipo técnico	Número de puntos georreferenciados.	Coordenadas GPS y fichas de campo.	Alto. Facilita la ubicación y protección de las áreas con mayor valor ecológico.	Bajo (USD 200–500) Uso de GPS y trabajo de campo.	Alta. Puede realizarse con equipos de georreferenciación disponibles.	1 mes
	Trasladar los resultados a un mapa.	Áreas con alta diversidad florística.	Equipo técnico.	Mapa temático elaborado.	Informe técnico y cartografía digital.	Alto. Proporciona una herramienta para la planificación y gestión de la conservación.	Bajo (USD 300–500) Procesamiento SIG y elaboración cartográfica.	Alta. Requiere únicamente software y personal técnico.	1 mes

Objetivos	Actividades	Alcance	Responsable	Indicadores	Medios de verificación	Impacto esperado	Costos (Estimado)	Factibilidad	Tiempo de implementación
Aplicar medidas de protección que reduzcan las actividades que alteran la cobertura vegetal.	Instalar señalética	Todo el bosque conservado	Comunidad y GAD Parroquial	Reducción de actividades de intervención	Registros de inspección	Alto. Se espera una menor perdida de cobertura vegetal, y una mayor conservación de la diversidad florística con un bosque mejor protegido frente a las actividades antrópicas	Medio (USD 3.000 – 5.000) Costo de señalética y colocación.	Alta. Es posible si la comunidad participa y el Gad apoya. De igual manera se requiere una inversión moderada de señalética y las diferentes actividades.	Mediano plazo de 6 a 12 meses, con seguimiento continuo.
	Delimitar áreas protegidas y vigilar que no realicen actividades extractivas.	Zonas con mayor diversidad florística	GAD Parroquial, propietarios y comunidad.	Número de recorridos de vigilancia y reducción de actividades ilegales.	Actas, fotografías y mapas actualizados. Informes de inspección y registros de monitoreo.	Alto. Reduce el riesgo de ocupación o intervención de áreas prioritarias para la conservación y disminuye la perdida de cobertura vegetal favoreciendo a la conservación	Medio (USD 1.500–3.000) Materiales de delimitación y mano de obra. Movilización, seguimiento y control.	Alta. Puede ejecutarse con coordinación entre los actores locales. Pero requiere compromiso permanente de la comunidad e instituciones.	Medio, se necesita un esfuerzo permanente (evaluaciones semestrales).

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Constitución de la República del Ecuador, artículos 71 y 73; Convenio sobre la Diversidad Biológica, artículo 8; y Código Orgánico del Ambiente, artículo 23.

4.2.9.2 Estrategia 2: Restauración ecológica de los transectos con baja diversidad florística

Justificación

La evaluación de la diversidad florística reveló que los transectos disturbados exhiben una riqueza y equidad de especies notablemente inferiores en comparación con los transectos naturales. Los transectos 8,9 y 10, que son los que presentan los valores de diversidad más bajos, lo que revela un mayor grado de intervención vinculado a la agricultura. Los índices indican que hay predominancia de pocas especies y que la comunidad vegetal tiene una estructura demasiado simple. Esto puede afectar a los procesos ecológicos, interferir con la auto regeneración natural y, de un modo importante, disminuir la resistencia de un ecosistema a alteraciones ambientales. Por este motivo, la restauración ecológica es una de las estrategias prioritarias que permiten recuperar la composición y favorecer el establecimiento de especies nativas, y así restablecer el funcionamiento ecológico del bosque.

Objetivo general

Restaurar la estructura y la diversidad florística de transectos que poseen hoy la menor diversidad, a través de acciones de recuperación que favorezcan el establecimiento de especies nativas y la regeneración natural del bosque.

Objetivos específicos

- Identificar las áreas prioritarias para la restauración ecológica dentro de los transectos con menor diversidad y en estos aumentar la cobertura de especies nativas.
- Evaluar periódicamente la efectividad de las acciones implementadas mediante indicadores de diversidad florística.

Tabla 19. Desarrollo de estrategias para la restauración ecológica de los transectos degradados

Objetivos	Actividades	Alcance	Responsable	Indicadores	Medios de verificación	Impacto esperado	Costos (Estimado)	Factibilidad	Tiempo de implementación
Identificar las áreas prioritarias para la restauración ecológica dentro de los transectos con menor diversidad y en los mismos aumentar la cobertura de especies nativas.	Delimitar y ubicar en el plano geográfico los transectos con menor diversidad florística.	Todos los sectores con baja diversidad del área de estudio. Áreas degradadas y espacios con baja regeneración natural.	Equipo técnico, propietario del predio y GAD Parroquial de Lita. Equipo técnico, comunidad local y MAE.	Número de áreas identificadas y delimitadas. Número de plántulas establecidas, porcentaje de supervivencia y superficie restaurada (ha)	Mapas temáticos, fichas de campo e informe técnico. Registros de plantación, inventarios forestales y fotografías de seguimiento.	Alto. Se va a priorizar qué áreas se encuentran más degradadas y necesiten recuperarse primero, así las acciones de restauración se enfocan mejor y ayudan a conservar la diversidad.	Bajo (USD 1.000 y 2.000) Esto cubrirá el levantamiento de información, la georreferenciación. Mapas y el trabajo en campo.	Alta. Los recursos técnicos ya están disponibles, solo hace falta coordinar con los actores locales.	Corto plazo, de 3 a 6 meses.
	Implementar plantaciones de enriquecimiento a base de plántulas autóctonas. Zonas deterioradas y áreas con una regeneración	Equipo técnico, comunidad local y Administración Pública Local. Números de plántulas cultivadas, tasa de sobrevivencia y área restaurada (ha).	Registros de plantación, inventarios forestales y fotografías de seguimiento Alto.	Incrementa la cobertura vegetal y contribuye a la restauración de la composición y estructura originales del bosque mediante la instauración de especies nativas.	Registros de plantaciones, inventarios forestales y fotos de seguimiento.	Alto. Aumenta la cobertura vegetal y ayuda a que el bosque recupere su composición y estructura originales gracias al establecimiento de especies nativas.	Alto (USD 8.000 y 15.000) Incluye la adquisición o producción de plántulas, transporte, herramientas, mano de obra y el establecimiento en las mismas plantaciones.	Media. Depende de que haya financiamiento, disponibilidad de plántulas y participación tanto institucional como comunitaria	Mediano plazo, de 1 a 3 años.

Objetivos	Actividades	Alcance	Responsable	Indicadores	Medios de verificación	Impacto esperado	Costos (Estimado)	Factibilidad	Tiempo de implementación
	Mantenimiento periódico de las áreas.	Áreas restauradas.	Equipo técnico, comunidad local y MAE.	Porcentaje de supervivencia de las plántulas y estado de conservación de las áreas restauradas.	Registros de mantenimiento, informes técnicos y registro fotográfico.	Alto. Ayuda a que las especies plantadas se establezcan con éxito y le da continuidad al proceso de restauración.	Medio (USD 3.000 – 6.000) Incluye control de malezas, reposición de plántulas, fertilización cuando haga falta y seguimiento técnico.	Alta. Se puede resolver con mantenimiento programado y participación de la comunidad	Permanente durante los primeros 2 a 3 años.
Incrementar la cobertura de especies nativas	Salvaguardar los árboles durante su etapa de juventud.	Sectores caracterizados por la regeneración natural.	Propietarios del terreno, la comunidad y el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial.	Incremento en la regeneración de individuos y disminución en los disturbios.	Evaluaciones de monitoreo, registros fotográficos e informes técnicos pertinentes. .	Elevado. Promueve la regeneración natural del bosque y propicia un mantenimiento más óptimo de las especies nativas en las zonas intervenidas.	Incluye materiales de protección y señalización (USD 500 y 1.500).	No requiere una inversión significativa y puede ser implementado con el respaldo de la comunidad.	Duración breve, comprendida entre 3 y 6 meses y mantenimiento constante.
	Se debe regular el acceso de ganado y minimizar	Transectos con baja diversidad florística y áreas en	El grupo de técnicos y el grupo de investigadores.	Reducción de interferencias y aumento de la auto regeneración.	Elaboración de estudios estadísticos, informes de seguimiento, bases de datos e	Intermedio. La evaluación de la evolución temporal de la restauración permite tomar	Bajo (USD 1.000 y 2.500) Por campaña de monitoreo.	Alta. La metodología ya se validó en la investigación y se puede	Corto plazo, de 6 a 12 meses con control permanente.

Objetivos	Actividades	Alcance	Responsable	Indicadores	Medios de verificación	Impacto esperado	Costos (Estimado)	Factibilidad	Tiempo de implementación
	actividades que perjudiquen la regeneración del bosque.	proceso de restauración			informes de monitoreo.	decisiones sobre el manejo adaptativo del ecosistema.	Incluye trabajo de campo, procesamiento de datos y elaboración de informes	repetir periódicamente.	
	Se llevarán a cabo seguimientos anuales de la vegetación, empleando los índices de Shannon, Simpson y Pielou.	Todos los transectos restaurados	Equipo técnico e investigadores.	Incremento de los índices de diversidad y equidad, y reducción de la dominancia de especies.	Informes de monitoreo, bases de datos y análisis estadísticos.	Medio. Sirve para evaluar si la restauración está funcionando y para orientar decisiones sobre el manejo adaptativo del ecosistema.	Bajo (USD 1.000 y 2.500) Incluye trabajo de campo, procesamiento de datos y elaboración de informes.	Alta. La metodología ya se validó en la investigación y se puede repetir periódicamente.	Largo plazo, anual durante al menos 5 años.

Fuente: Elaboración propia.
Nota: Base legal: Constitución de la República del Ecuador (art. 72); Código Orgánico del Ambiente (art. 23); Estrategia Nacional de Biodiversidad 2025–2030 (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2026

4.2.9.3. Estrategia 3: Producción y propagación de especies nativas para programas de restauración ecológica

Justificación

La restauración de los ecosistemas degradados requiere la disponibilidad de material vegetal de calidad y adaptado a las condiciones ambientales del área de intervención. En la parroquia Lita, la implementación de proyectos de propagación de especies nativas constituye una alternativa viable que contribuye a los procesos de restauración ecológica, así como al restablecimiento de la florística e igualmente, a la conservación del patrimonio genético de los bosques siempreverdes de la región piemontano. La utilización de estas especies nativas favorece el establecimiento de la plantación, potencia la conectividad espacial de los ecosistemas y favorece la recuperación de funciones ecosistémicas. Asimismo, el uso de especies nativas reduce el riesgo asociado al empleo de especies exóticas o de escasa adaptación al medio.

Objetivo general

Fortalecer los procesos de restauración ecológica mediante la producción y propagación de especies nativas propias del bosque siempreverde piemontano de la parroquia Lita, garantizando la disponibilidad de material vegetal para las actividades de recuperación y enriquecimiento forestal.

Objetivos específicos

- Identificar las plántulas nativas para programas futuros de restauración de carácter ecológico.
- Proponer la creación de un banco de semillas saludables para la producción de plántulas destinadas a la restauración.

Tabla 20. Desarrollo de estrategias para la producción y propagación de especies nativas.

Objetivos	Actividades	Alcance	Responsable	Indicadores	Medios de verificación	Impacto esperado	Costos (Estimado)	Factibilidad	Tiempo de implementación
Identificar las plántulas nativas y seleccionarlas para futuros programas de restauración ecológica	Seleccionar, a partir de un inventario florístico, las especies nativas de mayor importancia ecológica y potencial de restauración.	Área de estudio y zonas de restauración. Remanentes de bosque conservado.	Equipo técnico e investigadores. Equipo técnico y comunidad local.	Número de especies priorizadas.	Inventario florístico e informe técnico. Registros de campo y fichas de colecta.	Alto. Permite priorizar las especies nativas con más potencial para recuperar la composición y la estructura del bosque	Bajo (USD 500 y 1.000). Incluye revisión del inventario, salidas de campo y análisis técnico.	Alta. Se apoya en la información que ya se obtuvo durante la investigación, así que necesita pocos recursos.	Corto plazo, de 1 a 2 meses.
	Registrar la procedencia del material biológico.	Remanentes de bosque conservado.	Equipo técnico y comunidad local	Número de registros de procedencia elaborados.	Registros de campo, fichas de colecta y base de datos	Medio. Garantiza la trazabilidad del material vegetal y favorece el uso de especies adaptadas a las condiciones locales.	Bajo (USD 300 - 800) Incluye trabajo de campo, georreferenciación y registro de información.	Alta. Se puede hacer durante las actividades de recolección, sin necesidad de infraestructura adicional.	Corto plazo, de 1 a 2 meses.
	Recolectar semillas durante las épocas de fructificación.	Comunidad o área de influencia del proyecto. Transectos con baja diversidad	GAD Parroquial de Lita, MAE y comunidad. Equipo técnico, propietarios	Número de plántulas producidas por año. Superficie restaurada y porcentaje de supervivencia de	Registros de colecta, fichas de campo y reportes técnicos.	Alto. Asegura que haya material reproductivo disponible para futuros programas de restauración y	Medio (USD 1.500 – 3.000) Incluye transporte, materiales de colecta y almacenamie	Alta. Es viable si las instituciones se coordinan y la comunidad participa.	Mediano plazo, de 3 a 6 meses, según la época de fructificación.

Objetivos	Actividades	Alcance	Responsable	Indicadores	Medios de verificación	Impacto esperado	Costos (Estimado)	Factibilidad	Tiempo de implementación
Generar un banco de semillas sanas para la producción de plántulas destinadas a restauración				las plántulas.		para conservar las especies nativas.	nto inicial.		
	Establecer un vivero para la germinación, producción y mantenimiento de plántulas nativas	Transectos con baja diversidad florística y áreas destinadas a restauración	Equipo técnico, propietarios, GAD Parroquial de Lita y MAE.	Número de plántulas producidas por año.	Registros del vivero, informes de producción y registro fotográfico.	Alto. Aumenta la disponibilidad de plántulas nativas para la restauración y ayuda a recuperar las áreas degradadas	Alta. Incorpora la infraestructura del vivero (USD 8.000 – 15.000), insumos, herramientas, sistemas de riego y mano de obra	Media Necesita una inversión inicial y coordinación institucional, pero es técnicamente viable y se sostiene en el tiempo.	Mediano plazo, de 6 a 12 meses para implementarlo, y luego funciona de forma permanente.
	Crear y sostener plántulas autóctonas hasta que tengan condiciones favorables para su instalación en campo.	Espacios asignados para la restauración ecológica.	Equipo técnico y propietarios.	Porcentaje de supervivencia de las plántulas en vivero y número de plántulas listas para trasplante	Informes técnicos, registros de mantenimiento y monitoreo del vivero.	Alto. Mejora las probabilidades de éxito de los programas de restauración, ya que se cuenta con plántulas sanas y adaptadas a las condiciones del área de estudio.	Nivel Medio. (Desde 2.000 hasta 4.000 dólares anuales) Incluye el mantenimiento del vivero, riego, control fitosanitario e insumos.	Alta. Se puede llevar de forma continua con personal capacitado y mantenimiento periódico.	Permanente, con evaluaciones trimestrales.

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Constitución de la República del Ecuador (arts. 71 y 73); Convenio sobre la Diversidad Biológica (art. 8); Código Orgánico del Ambiente (art. 23); Estrategia Nacional de Biodiversidad 2025–2030 (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2026).

4.2.9.4. Estrategia 4: Implementación de un programa de monitoreo y seguimiento de la diversidad florística

Justificación

El monitoreo constituye una herramienta indispensable para evaluar la efectividad de las acciones de conservación y restauración en ecosistemas con cobertura forestal. Este estudio utiliza la información que se ha recogido sobre la composición floral y la diversidad de plantas, que facilitará la comparación con los estudios futuros sobre la estructura de la comunidad vegetal. La creación de un programa de monitoreo periódico que permita identificar cambios en los procesos de degradación o restauración del bosque; así como aportar datos científicos para la toma de decisiones vinculadas con la gestión adaptativa y la conservación de la biodiversidad. También, el seguimiento de los indicadores de diversidad y equidad permitirá apreciar cómo reaccionan los bosques a las acciones de manejo. En consecuencia, logrará adecuar los manejos que se implementan en los bosques de la parroquia de Lita.

Objetivo general

Implementar un programa de monitoreo continuo que permita seguir el estado del bosque y evaluar cómo han variado la vegetación a través del tiempo y la efectividad de las técnicas de manejo y restauración aplicadas en el área de estudio.

Objetivos específicos

- Monitorizar periódicamente los transectos naturales y disturbados de vegetación y las alteraciones en la composición.
- Crear información técnica que ayude a decidir sobre la gestión de la biodiversidad, en este caso, la diversidad florística.

Tabla 21. Desarrollo de estrategias para el monitoreo y seguimiento de la diversidad florística.

Objetivos	Actividades	Alcance	Responsable	Indicadores	Medios de verificación	Impacto esperado	Costos (Estimado)	Factibilidad	Tiempo de implementación
Realizar un monitoreo periódico de los transectos naturales y disturbados, así como un inventario de las modificaciones que se lleven a cabo en la composición florística.	Es importante que los transectos se mantengan delimitados, señalizados y georreferenciados para facilitar su identificación.	Todos los transectos de trabajo en el área.	Colaboración conjunta del equipo técnico y los investigadores y el GAD Parroquial de Lita	Total, de transectos marcados y con coordenadas corregidas...	Cartografía, coordenadas geográficas, fichas de campo e informes técnicos.	Alto. Facilita el seguimiento continuo de los cambios en la vegetación y garantiza la ubicación precisa de las áreas de monitoreo a largo plazo.	(USD 500-1.200). Incorpora levantamiento por tecnología GPS, señalización y actualización cartográfica.	Alta. Requiere equipos de georreferenciación y personal técnico, recursos disponibles para su ejecución.	Corto plazo, de (1–3 meses).
	Realizar inventarios periódicos de especies, registrando riqueza, abundancia, frecuencia y regeneración natural.	Bosques naturales y áreas en restauración.	Equipo técnico e investigadores.	Número de evaluaciones realizadas por año.	Base de datos, fichas de campo y registros fotográficos.	Elevado. Facilita la identificación temprana de alteraciones en la composición florística y contribuye a la dirección y optimización de las estrategias de conservación, restauración y gestión apropiada de los ecosistemas.	Aproximadamente USD 2.000-4.000 por campaña. Incorpora labor en terreno, transporte, procesamiento de datos y generación de informes.	La metodología implementada en este estudio puede ser replicada periódicamente y puede ser replicada de manera periódica.	Permanente (evaluaciones anuales).
Generar	Calcular	Todos los	Equipo técnico	Variación	Informes	Elevado	Incorpora la	Alta.	Permanente (una

Objetivos	Actividades	Alcance	Responsable	Indicadores	Medios de verificación	Impacto esperado	Costos (Estimado)	Factibilidad	Tiempo de implementación
herramientas metodológicas para la toma de futuras decisiones.	anualmente los índices de Shannon-Wiener, diversidad de Simpson y equidad de Pielou	transectos monitoreados.	e investigadores.	anual de los índices de diversidad y equidad.	técnicos, bases de datos y análisis estadísticos.	. Facilita el proceso de toma de decisiones fundamentado en pruebas científicas, optimizando las estrategias de conservación, restauración y gestión sostenible de los ecosistemas.	manipulación de datos, el examen estadístico y la generación de resultados.	Requiere únicamente información de monitoreo y personal con conocimientos en análisis ecológico.	evaluación por año).
	Desarrollar documentos técnicos con sugerencias para la ejecución de mecanismos de mantenimiento y restauración.	Ámbito de estudio y áreas de influencia.	El MAE, GAD Parroquial de Lita, son el equipo que realiza el análisis.	Número de informes técnicos elaborados y medidas implementadas.	Informes de seguimiento, actas de reuniones, planes de gestión y registros institucionales.	Posibilita la toma de decisiones informadas sobre la base de la ciencia. Optimiza la conservación, restauración y gestión sustentable de ecosistemas.	(Desde USD 500 hasta 1.000). Incorpora la elaboración de informes, la realización de reuniones técnicas y la divulgación de los resultados.	Alta. Es viable mediante la articulación entre las instituciones involucradas y el equipo técnico responsable del monitoreo.	Permanente (actualización anual).

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Código Orgánico del Ambiente (arts. 5 y 23); Estrategia Nacional de Biodiversidad 2025–2030 (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2026).

4.2.9.5. Estrategia 5: Fortalecimiento de la educación ambiental y la participación comunitaria para la conservación de la diversidad florística

Justificación

La diversidad florística no se puede conservar sin la participación activa de las comunidades locales, ya que son ejecutores significativos de los recursos naturales. La participación comunitaria en iniciativas de restauración y seguimiento aumenta la probabilidad de éxito de estas y refuerza el compromiso de la comunidad en la conservación de la biodiversidad. La capacitación y sensibilización de los pueblos favorecen la gestión participativa para la protección de las especies autóctonas y los beneficios de los bosques a las comunidades de la parroquia de Lita.

Objetivo general

Reforzar la educación ambiental y la implicación comunitaria, a través de la formación y concientización dirigida a la población para que se involucre en la conservación y el manejo sostenible de la diversidad florística del campo de estudio.

Objetivos específicos

- La implementación de programas educativos orientados al medio ambiente en las instituciones educativas de las comunidades ubicadas en la parroquia de Lita.
- Fomentar la implicación de la población juvenil en las tareas vinculadas a la conservación, restauración y supervisión de la vegetación.
- Fomentar prácticas sostenibles que minimicen la presión sobre los remanentes forestales y coadyuven a su preservación.

Tabla 22. Desarrollo de estrategias para la educación ambiental y participación comunitaria.

Objetivos	Actividades	Alcance	Responsable	Indicadores	Medios de verificación	Impacto esperado	Costos (Estimado)	Factibilidad	Tiempo de implementación
Desarrollar programas de educación ambiental en los establecimientos educativos de las comunidades dentro de la parroquia de Lita.	Realización de talleres, conferencias y seminarios de formación sobre biodiversidad, conservación y restauración ecológica.	Entidades educativas y comunidades de la parroquia Lita.	El MAE, el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Lita, la unidad educativa y el equipo técnico.	Registro de la llevanza de talleres y personas capacitadas.	Listas de presencia, fotografías y documentos formativos.	Altísimo. Se busca contribuir a la comprensión y la concienciación ambiental de la población para fomentar conductas que se dirijan a la conservación	(USD 2.000 y 4.000) Incluye recursos pedagógicos, materiales logísticos, estrategias de movilización y facilitadores.	Es factible llevar a cabo si las instituciones educativas, el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial y el MAATE establecen una coordinación, con una inversión moderada.	Mediano plazo, de 6 a 12 meses, con jornadas periódicas.

Objetivos	Actividades	Alcance	Responsable	Indicadores	Medios de verificación	Impacto esperado	Costos (Estimado)	Factibilidad	Tiempo de implementación
	Promover actividades de reforestación y rehabilitación de espacios naturales.	Hábitats dentro del área de influjo del proyecto.	Los propietarios del terreno, la comunidad y el GAD parroquial de Lita	Total, de sesiones realizadas y número de participantes.	El estudio tiene como propósito brindarle información relevante y precisa acerca de este tema.	Aumentar la participación comunitaria en la rehabilitación de los ecosistemas, así como fortalecer el compromiso social con el bosque.	Se contempla la adquisición de herramientas, equipo de transporte, plántulas y materiales de soporte.	La implicación de la comunidad y el apoyo institucional facilitan su implementació n.	Mediano plazo, de 6 a 12 meses, con actividades anuales.
Promover la participación de la población joven en las actividades de conservación, restauración y monitoreo de la vegetación	Elaborar y distribuir material informativo sobre las especies nativas, la diversidad florística y los servicios ecosistémicos que proporciona el bosque.	Centros educativos y comunidades locales.	Equipo técnico y GAD Parroquial.	Cantidad de material elaborado y distribuido.	Folletos, cartillas, publicaciones y registros de entrega.	Medio. Aumenta el conocimiento ambiental y hace que niños y jóvenes participen más en las acciones de conservación	Bajo (USD 800 – 1.500) Incluye diseño, impresión y distribución del material educativo	Alta. No necesita muchos recursos económicos y se puede desarrollar con apoyo institucional.	Corto plazo, de 2 a 4 meses.

Objetivos	Actividades	Alcance	Responsable	Indicadores	Medios de verificación	Impacto esperado	Costos (Estimado)	Factibilidad	Tiempo de implementación
Fomentar prácticas sostenibles que reduzcan la presión sobre los remanentes de bosque y contribuyan a conservarlos.	Fomentar acciones de conservación como la protección y el uso responsable de los recursos forestales	Área de estudio y zonas de influencia.	Comunidad, propietarios del predio y MAE.	Reducción de actividades de degradación y más iniciativas comunitarias de conservación.	Informes de seguimiento, registros comunitarios y evaluaciones periódicas.	Alto. Baja la presión sobre los remanentes de bosque y promueve el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.	Bajo (USD 1.000 – 2.000) Incluye capacitaciones, reuniones comunitarias y material de difusión.	Alta. Es viable mediante procesos de sensibilización y con el compromiso de la comunidad y las instituciones.	Mediano plazo, de 6 a 12 meses.
	Promover la prevención de actividades que degraden el bosque.	Área de estudio y zonas de influencia.	Comunidad, propietarios del predio, GAD Parroquial de Lita y MAE.	Reducción de actividades de degradación y aumento de iniciativas comunitarias de conservación.	Informes de seguimiento, registros comunitarios, inspecciones y evaluaciones periódicas.	Alto. Disminuyen las amenazas sobre la cobertura vegetal y se fortalece la conservación de la biodiversidad mediante la participación comunitaria.	Bajo (USD 800 y 1.500) Incluye campañas de sensibilización, señalización y seguimiento comunitario	Alta. Se puede implementar con educación ambiental y coordinación entre las instituciones locales y la comunidad.	Permanente. con evaluaciones semestrales

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Constitución de la República del Ecuador (art. 395); Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (art. 23); Estrategia Nacional de Biodiversidad 2025–2030 (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2026).

CAPÍTULO V

Conclusiones y Recomendaciones

En el presente capítulo se exponen las conclusiones y recomendaciones derivadas de los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación. Estas responden a los objetivos planteados y sirven de base para fortalecer la conservación y el manejo de la diversidad florística en la parroquia de Lita.

5.1 Conclusiones

a. El inventario florístico realizado en los 20 transectos evidenció una mayor riqueza, abundancia y diversidad en los hábitats naturales frente a los disturbados. El IVIF identificó a Poaceae, Asteraceae y Araceae como las familias de mayor importancia ecológica dentro del inventario, mientras que las curvas de acumulación y los estimadores de riqueza indicaron que el esfuerzo de muestreo no alcanzó una estabilización completa, por lo que podrían registrarse especies adicionales con un mayor esfuerzo de campo.

b. La abundancia y frecuencia de las especies mostraron diferencias entre los hábitats evaluados. Brachiaria brizantha presentó la mayor abundancia y estuvo asociada principalmente con los ambientes disturbados, mientras que Selaginella moellendorffii y Ctenitis submarginalis tuvieron una mayor representación en los hábitats naturales. La distribución de estas especies evidencia diferencias en la estructura de la vegetación relacionadas con las condiciones de cada tipo de hábitat.

c. Los resultados de los índices de diversidad revelaron una mayor diversidad y equidad de las especies en los hábitats naturales frente a los disturbados. Principalmente, los hábitats naturales mostraron un valor de H' de 3.83, una diversidad de Simpson de 0.97 y una equidad de Pielou de 0.89, mientras que los hábitats disturbados mostraron un valor de H' de 2.54, una diversidad de Simpson de 0.82 y una equidad de Pielou de 0.68. Las diferencias entre hábitats se evidenciaron mediante la prueba U de Mann-Whitney en riqueza, abundancia, Shannon-Wiener, Simpson y Pielou, con valores de $p < 0.05$ en todas las variables.

d. Los análisis de similitud muestran una clara separación entre los hábitats naturales y disturbados. El índice cuantitativo de Sorensen presentó una similitud

del 3%, evidenciando una baja semejanza en la abundancia de las especies compartidas entre ambos hábitats. El dendrograma obtenido mediante el índice de Morisita-Horn evidenció diferentes agrupamientos entre los transectos, reflejando la heterogeneidad existente entre los sitios evaluados. Estos resultados fueron complementados por el análisis Permanova, que identificó diferencias significativas en la composición florística mediante Jaccard ($p = 0.0002$) y Bray-Curtis ($p = 0.0001$).

e. La caracterización geográfica reveló la predominancia del bosque nativo en la parroquia de Lita, así como un relieve predominantemente ondulado ha quebrado, con pendientes que oscilan entre el 12 y el 50 %. La aparición de pastizales, mosaicos agropecuarios, cultivos y otras coberturas intervenidas evidencian procesos de transformación paisajística, principalmente en las zonas central y septentrional de la parroquia. Estos resultados realzan la importancia de conservar este remanente de bosque nativo, así como ajustar la planificación territorial para reducir la generación de nuevas presiones sobre la cobertura vegetal.

f. A partir de los resultados, se generaron alternativas de conservación, restauración ecológica, propagación de especies nativas, monitoreo de la diversidad y educación ambiental. Estas acciones buscan, a través de un mayor uso de la diversidad, conservar los remanentes forestales y promover la rehabilitación de los sectores más intervenidos. La ejecución de esta estrategia podría ser un instrumento técnico útil para fortalecer la gestión sostenible y la conservación de la diversidad de las especies florales de la parroquia de Lita.

5.2 Recomendaciones

a. Poner en práctica las estrategias de conservación que sugieren el restablecimiento de los transectos de menor diversidad florística, lo cual permitirá que su estructura y composición se restablezcan a partir de procesos de restauración ecológica.
b. Desarrollar un programa de monitoreo vegetal que sea constante y que facilite la detección de alteraciones en la composición florística y en los indicadores de diversidad. La información generada facilitará la evaluación del desarrollo de los ecosistemas y potenciará las estrategias de conservación y gestión sostenible de los ecosistemas de la parroquia Lita.
c. Contribuir a la difusión y uso de especies nativas en acciones de restauración,

evitándose la introducción de especies foráneas que alteren la dinámica del bosque.

d. Aumentar la participación de las comunidades locales a través de programas permanentes de educación ambiental que fomenten el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación de los remanentes de bosque nativo.

e. Ampliar futuras investigaciones incorporando variables ambientales como características edáficas, calidad del agua, regeneración natural, fauna asociada y monitoreo de especies de interés para la conservación, con el propósito de obtener una evaluación integral del ecosistema.

Referencias

Aguirre Mendoza, Z., Ulloa Cartuche, L., González Nivelo, L., & Jaramillo Díaz, N. (2024). Composición florística, estructura y endemismo de fragmentos de vegetación al sur de Ecuador. Revista Científica Agroecosistemas, 12(3), 67–77. https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes

Aguirre, X., & Endara, A. (2016). Diversidad de flora vascular del Chocó Andino en el área de Selva Virgen, Ecuador. Enfoque UTE, 7(2). 82-96. https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v7n2.97

Aguirre, Z. (2013). Guía de métodos para medir la biodiversidad. Universidad Nacional de Loja. https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medicic3b3n-de-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf

Aguirre, Z., Reyes, B., Quizhpe, W., & Cabrera, A. (2017). Composición florística, estructura y endemismo del componente leñoso de un bosque montano en el sur del Ecuador. Arnaldoa, 24(2), 543–556. http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v24n2/a07v24n2.pdf

Aguirre-Mendoza, Z. (2012). Guía para el estudio de la vegetación. Universidad Nacional de Loja.

Andrade Vaca, N. G. (2023). Composición florística y estructura del bosque alto andino en el área ecológica de conservación Taita Imbabura, parroquia San Antonio, Imbabura [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/15140

Arnold, F., Sepúlveda, C., San Martín, J., Boshier, D., Penailillo, P., Lander, T., Garrido, P., Harris, S., & Hawthorne, W. (2009). Propuesta de una estrategia de conservación para los bosques nativos de la Sub-región costera del Maule. Darwin Maule, 1–96. https://doi.org/10.13140/2.1.4928.4802

Artigas, R. C. (2013). Muestreo en transecto de formaciones vegetales de fanerófitos y caméfitos (I): fundamentos metodológicos. Estudios Geográficos, 74(274), 67–88. https://doi.org/10.3989/estgeogr.201303

Asigbaase, M., Sjögersten, S., Lomax, B. H., & Dawoe, E. (2019). Tree diversity and its ecological importance value in organic and conventional cocoa agroforests in Ghana. PLOS ONE, 14(1), e0210557.

Barjau-González, E. (2012). Estructura comunitaria y diversidad taxonómica de los peces en la Bahía de La Paz y la Isla San José, Golfo de California [Tesis doctoral, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste].

Belmar Ccorimanya Usandivares, B., & Dueñas Linares, H. (2025). Percepción social y diversidad florística de las plantas ornamentales en espacios verdes urbanos de Puerto Maldonado, Perú. Revista de Investigación Hatun Yachay Wasi, 4(2), 94–105. https://doi.org/10.57107/hyw.v4i2.100

Burgos Cevallos, J. A., Zambrano Barcos, L. L., Villón Leoro, H. P., Zambrano Barcos, C. L., Chila Zambrano, M. P., & Vera Benites, L. F. (2026). Diversidad florística en plantaciones de Tectona grandis L. f. de diferentes edades. Revista Ciencia y Tecnología, 19(1), 50–62. https://doi.org/10.18779/cyt.v19i1.968

Cabrera, M., et al. (2020). Ecological quality of a forest in a state of succession based on structural parameters: A case study in an evergreen Amazonian-Andean Forest, Ecuador. Heliyon, 6(7), e04592. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04592

Campos Cabrera, J. W. (2020). Metodologías de muestreo de la diversidad florística [Trabajo monográfico para optar el título profesional de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca. http://hdl.handle.net/20.500.14074/3767

Cano, Á., & Stevenson, P. R. (2009). Diversidad y composición florística de tres tipos de bosque en la estación biológica Caparú, Vaupés. Colombia Forestal, 12, 63–80.

Chávez Guerrero, P. A., & Pabón Garcés, G. J. (2011). Estudio etnobotánico de las especies de flora nativa representativa de la provincia de Imbabura. AXIOMA, 1(7), 29–32. https://axioma.pucesi.edu.ec/index.php/axioma/article/view/345

COA, Código Orgánico del Ambiente. (2017). Registro Oficial Suplemento 31 de 7 de julio de 2017.

Colwell, R. K. (2013). EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Version 9.1.0).

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Registro Oficial 449 (20 de octubre de 2008). www.lexis.com.ec

Convenio sobre diversidad biológica. (1993). Registro Oficial 148 (16 de marzo de 1993). https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/12/CONVENIO-SOBRE-DIVERSIDAD-BIOLOGICA.pdf

Curipoma Heredia, S., Argüello, A., & Pérez, Á. J. (2021). Evaluación de la diversidad florística de la quebrada Shullum, Bosque Protector Ilaló, Ecuador. AXIOMA, 1(24), 57–63.

Del Corro, F. I. (2023). Comunidades leñosas nativas frente a disturbios antrópicos: Un enfoque funcional en el Chaco Semiárido, Argentina [Resumen de tesis doctoral]. Quebracho, 31(1–2), 133–135.

Duarte, N., Cuesta, F., Terán, A., Pinto, E., Arcos, I., Solano, A., & Torres, O. (2017). Protocolo para monitoreo de áreas de restauración ecológica en los bosques montanos de la Cordillera Occidental del Ecuador. CONDESAN & Fundación Imaymana. https://condesan.org/wp-content/uploads/2018/10/PROTOCOLO-RESTAURACION-BOSQUES-MONTANOS-VERSION-FINAL-DIGITAL_ND-1.pdf

Espinoza Viveros, V. D., & Varela Guevara, J. A. (2021). Análisis de los impactos ambientales causados por el cambio de uso del suelo en la cuenca hidrográfica del río Lita [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11871

Eras García, M. T., Aguirre Mendoza, Z., & Peña Tamayo, J. (2021). Diversidad florística, endemismo y estado de conservación de los componentes arbustivo y herbáceo de un bosque andino en el sur del Ecuador. Bosques Latitud Cero, 11(1), 83–96.

Field Museum. (2021). Guías de campo. https://fieldguides.fieldmuseum.org/es/guías

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2004). National forest inventory: Field manual—Template. Forest Resources Assessment Working Paper 94. FAO.

García, C., Suarez, C., & Daza, M. (2010). Estructura y diversidad florística de dos bosques naturales (Buenos Aires, Dpto Cauca, Colombia). Facultad De Ciencias Agropecuarias, 8, 74–82. http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v8n1/v8n1a10.pdf

Garzón Moreira, T. J. (2025). Conservación de biodiversidad y funcionamiento de ecosistemas tropicales. Ciencia Interdisciplinaria Internacional, 3(1), 44–66. https://doi.org/10.70577/cieninter.v3i1.13

GBIF. (2025). Global Biodiversity Information Facility. https://www.gbif.org/es/what-is-gbif

Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Lita. (2020). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) 2019–2023. https://lita.gob.ec/wp-content/uploads/2023/09/PDyOTGADPRLITA2019-2023.pdf

González, J., Pambi, V., Uyaguari, E., & Zhiñin, H. (2018). Estado actual de la restauración ecológica en la Región Sur del Ecuador. CEDAMAZ, 7(1). https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/369

Guacán Farinango, F. A. (2023). Composición florística y estructura del bosque seco, en el Valle Tinallo, Quito-Pichincha [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/14388

Hammer, Ø., Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica, 4(1), 1–9.

Humann-Guilleminot, S., Boch, S., Martínez-De León, G., Lessard-Therrien, M., Hayoz-Andrey, A., Serres-Hänni, A., & Humbert, J.-Y. (2023). Experimental extensification of mountain grasslands restores plant species richness but not

species composition in the mid-term. Journal of Applied Ecology, 60(3), 530–540. https://doi.org/10.1111/1365-2664.1

iNaturalist. (2021). iNaturalist. https://www.inaturalist.org

Instituto Geográfico Militar. (2013). Modelo Digital de Elevación del Ecuador (DEM 30 m). Instituto Geográfico Militar.

Instituto Nacional de Biodiversidad. (2022). Lita, una de las áreas naturales con más alta concentración de pequeños mamíferos no voladores en Ecuador. https://inabio.biodiversidad.gob.ec/2022/06/22/lita-una-de-las-areas-naturales-con-mas-alta-concentracion-de-pequenos-mamiferos-no-voladores-en-ecuador/

IUCN. (2021). The IUCN Red List of Threatened Species. https://www.iucnredlist.org/

Jaramillo, L. V., & Antunes, A. F. (2018). Detección de cambios en la cobertura vegetal mediante interpretación de imágenes Landsat por redes neuronales artificiales (RNA). Caso de estudio: Región Amazónica Ecuatoriana. Revista de Teledetección, 51, 33. https://doi.org/10.4995/raet.2018.8995

Jiménez, L., Gusmán, J., Capa-Mora, D., Quichimbo, P., Mezquida, E. T., Benito, M., & Rubio, A. (2017). Riqueza y diversidad vegetal en un bosque siempreverde piemontano en los Andes del sur del Ecuador. Bosques Latitud Cero, 7(1), 17–29. https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/185

Kent, M. (2012). Vegetation description and data analysis: A practical approach (2nd ed.). Wiley-Blackwell.

Koneri, R., Maabuat, P. V., & Nangoy, M.-J. (2020). The distribution and diversity of butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) in various urban forests in North Minahasa Regency, North Sulawesi Province, Indonesia. Applied Ecology and Environmental Research, 18(2), 2295-2314.

Kumar, P., Dobriyal, M., Kale, A., Pandey, A. K., Tomar, R. S., & Thounaojam, E. (2022). Calculating forest species diversity with information-theory based indices

using Sentinel-2A sensor's of Mahavir Swami Wildlife Sanctuary. PLOS ONE, 17(5), e0268018. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268018

López Guevara, H. J. (2019). Evaluación ecológica rápida (EER) y propuesta preliminar de plan de manejo, finca San José de la Montaña, Chocolata, Rivas, Nicaragua (2019) [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]. Repositorio Institucional UNAN-Managua. https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/16845/

Lozano, Patricio, Armas, A., & Machado, V. (2016). Estrategias para la conservación del ecosistema páramo en Pulinguí San Pablo y Chorrera Mirador, Ecuador. 55–70. http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/enfoqueute/v7n4_/1390-6542-enfoqueute-7-04-00055.pdf

Magurran, A. E. (2004). Measuring biological diversity. Blackwell Publishing.

Medrano Meraz, M. de J., Hernández, F. J., Corral Rivas, S., & Nájera Luna, J. A. (2017). Diversidad arbórea a diferentes niveles de altitud en la región de El Salto, Durango. Revista Mexicana de Ciencias Forestales, 8(40), 57–68.

Mena-Mosquera, V. E., Andrade, H. J., & Torres-Torres, J. J. (2020). Composición florística, estructura y diversidad del bosque pluvial tropical de la subcuenca del río Munguidó, Quibdó, Chocó, Colombia. Entramado, 16(1), 204–215. DOI: 10.18041/1900-3803/entramado.1.6109.

Minda Suriaga, C. A., & Montiel Castillo, J. M. (2025). Evaluación del riesgo a deslizamientos en la parroquia Lita-Ibarra, Ecuador [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/16886

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2013). Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador.

Mora-Yela, R. V., Tapia-Bastidas, C., Giménez-de-Azcárate Cornide, J., Sánchez-Mora, F. D., Tigselema-Zambrano, S., & Sánchez-Urdaneta, A. B. (2025). Diversidad florística y estructura de un remanente de bosque húmedo tropical del Chocó

ecuatoriano. Biota Colombiana, 26, e1259. https://doi.org/10.21068/2539200X.1259

Moreno, C. E. (2001). Métodos para Medir la Biodiversidad. Manuales y Tesis SEA.

Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A. B., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 2000 403:6772, 403(853–858). https://doi.org/10.1038/35002501

Neill, D. A., Palacios, W. A., Cerón, C. E., & Jørgensen, P. M. (2006). Vegetación y flora del Chocó ecuatoriano. En P. M. Jørgensen & S. León-Yánez (Eds.), Catalogue of the vascular plants of Ecuador. Missouri Botanical Garden Press.

Ortega Valencia, L. S. (2024). Composición florística del bosque nublado del sector Santa Ana-Tabla Chupa, Zona de Intag, Noroccidente del Ecuador [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/16641

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, & Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2020). El estado de los bosques del mundo 2020: Los bosques, la biodiversidad y las personas. FAO. https://doi.org/10.4060/ca8642es

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022). El estado de los bosques del mundo 2022: Vías forestales hacia la recuperación verde y la creación de economías inclusivas, resilientes y sostenibles. FAO. https://doi.org/10.4060/cb9360es

Palacios, W. A., & Jaramillo, N. (2016). Árboles amenazados del Chocó ecuatoriano. ACI Avances en Ciencias e Ingenierías, 8(1), 51–60. https://doi.org/10.18272/aci.v8i1.508

Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO). (2025). Colección botánica: Herbario Nacional del Ecuador (QCNE). https://inabio.biodiversidad.gob.ec/portfolio/coleccion-botanica/

Peralta Chica, J. R. (2021). Incidencia de la diversidad alfa y beta de aves migratorias en el ecosistema del manglar La Boca [Trabajo de titulación de grado, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio Institucional UNESUM. http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2750

PictureThis. (2026). Picture This: Identificación de plantas por imagen. https://www.picturethisai.com/

Pinos, N. (2016). Prospective land use and vegetation cover on land management - Case canton Cuenca. Estoa, 5(9), 7–19. https://doi.org/10.18537/est.v005.n009.02

Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE). (2025). Colecciones del Herbario QCA. BioWeb Ecuador. https://patrimonio.ambiente.gob.ec/iptmae/resource?r=herbario_qca

Puedmag Yépez, V. M., & Vélez Aizaga, G. N. (2023). Diversidad florística y cambio de cobertura vegetal en la reserva Siempre Verde, cantón Cotacachi [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13362

Ramírez-Marcial, N., González-Espinosa, M., & Williams-Linera, G. (2001). Anthropogenic disturbance and tree diversity in Montane Rain Forests in Chiapas, Mexico. Forest Ecology and Management, 154(1–2), 311–326. https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00639-3

Reascos Campaña, V. M. (2025). Determinación de la composición florística y estructura del Bosque siempreverde piemontano en la parroquia lita sector Cachaco [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/16779

Reglamento al Código Orgánico del Ambiente. (2019). Registro Oficial 507 (12 de junio de 2019). https://cutt.ly/nCaLkuf

Rodríguez-Echeverry, J., & Leiton, M. (2020). Estrategias de restauración para el páramo de frailejones perturbado por incendios en el norte de Ecuador. Ecosistemas, 29(3), 2018. https://doi.org/10.7818/ECOS.2018

Romero Añazco, Y. V. (2020). Caracterización de la composición florística y el suelo del bosque húmedo tropical del sector Santa Rosa, valle Sancán, Manabí, Ecuador [Trabajo de titulación de grado, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio Institucional UNESUM. http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2053

Romeo, R., Vita, A., Manuelli, S., Zanini, E., Freppaz, M., & Stanchi, S. (2015). Understanding mountain soils: A contribution from mountain areas to the International Year of Soils 2015. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

SIGTIERRAS. (2015). Fotografía aérea y ortofotos. SIGTIERRAS. http://www.sigtierras.gob.ec/fotografia-aerea-y-ortofotos/

Souza, R. R. de, Toebe, M., Mello, A. C., & Bittencourt, K. C. (2023). Sample size and Shapiro-Wilk test: An analysis for soybean grain yield. European Journal of Agronomy, 142, 126666. https://doi.org/10.1016/j.eja.2022.126666

Toro Espinoza, A. A., & Artos Usuay, C. D. (2024). Evaluación de la calidad ambiental ecosistémica mediante herramientas de teledetección en la cuenca del Río Lita [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/16305

Vistín-Guamantaqui, D., & Espinoza-Castillo, D. D. (2021). Estructura y diversidad de especies arbóreas del bosque siempreverde montano alto del Parque Nacional Sangay-Ecuador. Dominio de las Ciencias, 7(6), 1406–1430. https://doi.org/10.23857/dc.v7i6.2401

Zambrano Alvia, F. A. (2022). Determinación de la diversidad florística en dos fragmentos de vegetación ubicados en la zona noreste del cantón Jipijapa [Trabajo de titulación de grado, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio Institucional UNESUM. http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/3691

Zhiñin, H., & Aguirre, N. (2018). Identificación de áreas prioritarias para la restauración ecológica y sitios de referencia en la Región Sur de Ecuador. CEDAMAZ, 8(1), 53–61. https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/573

ANEXO I:

REGISTROS FOTOGRÁFICOS Y TABLAS

Anexo 1. Listado de especies registradas en el área de estudio

N°	FAMILIA	ESPECIE
1	Euphorbiaceae	*Acalypha arvensis*
2	Asteraceae	*Acmella caulirhiza*
3	Asteraceae	*Adenostemma brasilianum*
4	Pteridaceae	*Adiantum macrophyllum*
5	Huaceae	*Afrostyrax lepidophyllus*
6	Asteraceae	*Ageratum conyzoides*
7	Lauraceae	*Alseodaphne andersonii*
8	Fabaceae	*Amphicarpaea bracteata*
9	Bromeliaceae	*Ananas comosus*
10	Commelinaceae	*Aneilema umbrosum*
11	Aspleniaceae	*Asplenium serratum*
12	Cyclanthaceae	*Asplundia rigida*
13	Acanthaceae	*Asystasia gangetica*
14	Acanthaceae	*Asystasia intrusa*
15	Asteraceae	*Baccharis trinervis*
16	Arecaceae	*Bactris gasipaes*
17	Blechnaceae	*Blechnum occidentale*
18	Poaceae	*Brachiaria brizantha*
19	Arecaceae	*Calamus merrillii*
20	Lamiaceae	*Cantinoa mutabilis*
21	Cyclanthaceae	*Carludovica palmata*
22	Malvaceae	*Ceiba pentandra*
23	Apiaceae	*Centella asiatica*
24	Arecaceae	*Chamaedorea elegans*
25	Thelypteridaceae	*Christella dentata*
26	Menispermaceae	*Cissampelos tropaeolifolia*
27	Rubiaceae	*Coffea arabica*
28	Commelinaceae	*Commelina benghalensis*
29	Commelinaceae	*Commelina diffusa*
30	Costaceae	*Costus spiralis*
31	Dryopteridaceae	*Ctenitis submarginalis*
32	Lythraceae	*Cuphea carthagenensis*
33	Cyclanthaceae	*Cyclanthus bipartitus*
34	Cyperaceae	*Cyperus luzulae*
35	Cyperaceae	*Cyperus strigosus*
36	Euphorbiaceae	*Dalechampia scandens*
37	Fabaceae	*Desmanthus virgatus*
38	Fabaceae	*Desmodium intortum*
39	Asphodelaceae	*Dianella ensifolia*
40	Commelinaceae	*Dichorisandra hexandra*
41	Araceae	*Dieffenbachia nitidipetiolata*

42	Poaceae	*Digitaria sanguinalis*
43	Cyperaceae	*Eleocharis geniculata*
44	Asteraceae	*Emilia fosbergii*
45	Asteraceae	*Erigeron canadensis*
46	Asteraceae	*Erigeron floribundus*
47	Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*
48	Arecaceae	*Euterpe precatoria*
49	Oleaceae	*Fraxinus excelsior*
50	Asteraceae	*Galinsoga quadriradiata*
51	Gleicheniaceae	*Gleichenella pectinata*
52	Marantaceae	*Goeppertia macrosepala*
53	Marantaceae	*Goeppertia marantifolia*
54	Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*
55	Euphorbiaceae	*Hevea brasiliensis*
56	Campanulaceae	*Hippobroma longiflora*
57	Araceae	*Homalomena rubescens*
58	Fabaceae	*Inga edulis*
59	Fabaceae	*Inga thibaudiana*
60	Gesnerioideae	*Kohleria spicata*
61	Verbenaceae	*Lantana trifolia*
62	Urticaceae	*Laportea aestuans*
63	Bromeliaceae	*Lemeltonia monadelpha*
64	Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*
65	Primulaceae	*Lysimachia ciliata*
66	Phegopteridoideae	*Macrothelypteris torresiana*
67	Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*
68	Acanthaceae	*Megaskepasma erythrochlamys*
69	Acanthaceae	*Mendoncia hoffmannseggiana*
70	Euphorbiaceae	*Mercurialis perennis*
71	Melastomataceae	*Miconia crenata*
72	Melastomataceae	*Miconia simplex*
73	Rubiaceae	*Mitracarpus hirtus*
74	Araceae	*Monstera karstenianum*
75	Musaceae	*Musa acuminata*
76	Polypodiaceae	*Niphidium crassifolium*
77	Poaceae	*Paspalum conjugatum*
78	Passifloraceae	*Passiflora edulis*
79	Passifloraceae	*Passiflora suberosa*
80	Sapindaceae	*Paullinia rugosa*
81	Araceae	*Philodendron subhastatum*
82	Araceae	*Philodendron grandipes*
83	Araceae	*Philodendron propinquum*
84	Phyllanthaceae	*Phyllanthus tenellus*
85	Urticaceae	*Pilea microphylla*

86	Piperaceae	*Piper aduncum*
87	Piperaceae	*Piper peltatum*
88	Myrtaceae	*Psidium guajava*
89	Rubiaceae	*Psychotria capensis*
90	Zingiberaceae	*Renealmia alpinia*
91	Acanthaceae	*Ruellia blechum*
92	Dryopteridaceae	*Rumohra adiantiformis*
93	Poaceae	*Saccharum officinarum*
94	Asteraceae	*Schistocarpha eupatorioides*
95	Cyperaceae	*Scleria gaertneri*
96	Selaginellaceae	*Selaginella delicatula*
97	Selaginellaceae	*Selaginella moellendorffii*
98	Fabaceae	*Senna alata*
99	Poaceae	*Setaria verticillata*
100	Malvaceae	*Sida acuta*
101	Solanaceae	*Solanum quitoense*
102	Rubiaceae	*Spermacoce latifolia*
103	Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*
104	Meliaceae	*Swietenia macrophylla*
105	Malvaceae	*Theobroma cacao*
106	Commelinaceae	*Tradescantia zanonia*
107	Cannabaceae	*Trema micrantha*
108	Malvaceae	*Urena lobata*
109	Poaceae	*Urochloa decumbens*
110	Asteraceae	*Vernonia baldwinii*
111	Araceae	*Xanthosoma sagittifolium*

Anexo 2. Medición de Transectos



Anexo 3. Fichas de campo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

FICHA DE CAMPO

Tema: "DIVERSIDAD FLORÍSTICA EN HÁBITATS DISTURBADOS Y ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN EN ECOSISTEMAS DE LA PARROQUIA DE LITA, CANTÓN IBARRA"								
Fecha:			Investigador:					
Lugar:			Tipo de Hábitat:					
N° Transecto:			Coordenadas UTM:		X:		Y:	
Código	Familia	Spp	Fr	Hábito	Altura (m)	DAP (cm)	Foto	Observaciones al ambiente

Anexo 5. Matriz de similitud de Morisita-Horn entre los transectos evaluados.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
T1	1	0.19267604	0.02243259	0.06475465	0	0.00250959	0.00125414	0.00012668	0	0.00726467	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00662957
T2	0.19267604	1	0.03060 52	0.14339791	0	0.01695214	0.00481703	0	0	0.02877963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T3	0.02243259	0.03060 52	1	0.79961178	0.01112292	0.00026609	0	0	0.03803836	0	0	0	0	0	0	0.01746599	0	0	0	0
T4	0.06475465	0.14339791	0.79961178	1	0	0	0	0	0.01253516	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.12558817	0.07073783
T5	0	0	0.01112292	0	1	0	0.00201379	0	0.23069185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T6	0.00250959	0.01695214	0.00026609	0	0	1	0.00715195	0	0	0.04219789	0	0	0	0.09002203	0	0.10041767	0.06803928	0.07569 96	0.09070698	0.04578637
T7	0.00125414	0.00481703	0	0	0.00201379	0.00715195	1	0	0.00209798	0.13178695	0.25909565	0.35749 65	0.38821 22	0.33493 52	0.26839697	0	0	0	0.05651177	0
T8	0.00012668	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00032379
T9	0	0	0.03803836	0.01253516	0.23069185	0	0.00209798	0	1	0.00185 26	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04176038	0.02284375
T10	0.00726467	0.02877963	0	0	0	0.04219789	0.13178695	0	0.00185 26	1	0.00035039	0.00063731	0.00029563	0	0.00022419	0	0	0	0	0
T11	0	0	0	0	0	0	0.25909565	0	0	0.00035039	1	0.64819167	0.68477 96	0.52089 83	0.34640081	0	0.04148424	0.02069 8	0	0.03175823
T12	0	0	0	0	0	0	0.35749 65	0	0	0.00063731	0.64819167	1	0.44942 93	0.39975523	0.28914864	0	0.01629368	0.01457066	0	0.02444 31
T13	0	0	0	0	0	0	0.38821 22	0	0	0.00029563	0.68477 96	0.44942 93	1	0.68766623	0.59504532	0	0.10308852	0.02058296	0	0.04777208
T14	0	0	0	0	0	0.09002203	0.33493 52	0	0	0	0.52089 83	0.39975523	0.68766623	1	0.75319404	0.03028186	0.20783844	0.06345307	0.02589983	0.01340862
T15	0	0	0	0	0	0	0.26839697	0	0	0.00022419	0.34640081	0.28914864	0.59504532	0.75319404	1	0	0.20467145	0.00853637	0.00511 23	0
T16	0	0	0.01746599	0	0	0.10041767	0	0	0	0	0	0	0	0.03028186	0	1	0.02485663	0.21127921	0.16810098	0.13673946
T17	0	0	0	0	0	0.06803928	0	0	0	0	0.04148424	0.01629368	0.10308852	0.20783844	0.20467145	0.02485663	1	0.19168679	0.02924096	0.01009813
T18	0	0	0	0	0	0.07569 96	0	0	0	0	0.02069 8	0.01457066	0.02058296	0.06345307	0.00853637	0.21127921	0.19168679	1	0.11330 23	0.02721357
T19	0	0	0	0.12558817	0	0.09070698	0.05651177	0	0.04176038	0	0	0	0	0.02589983	0.00511 23	0.16810098	0.02924096	0.11330 23	1	0.53694926
T20	0.00662957	0	0	0.07073783	0	0.04578637	0	0.00032379	0.02284375	0	0.03175823	0.02444 31	0.04777208	0.01340862	0	0.13673946	0.01009813	0.02721357	0.53694926	1

Anexo 6. Área de estudio



Anexo 7. Listado de especies Transectos disturbados

CODIGO	FAMILIA	*ESPECIE*	ABUNDANCIA
		TRANSECTO 1	
T1_F1	Musaceae	*Musa acuminata*	1
T1_F2	Acanthaceae	*Asystasia gangetica*	30
T1_F3	Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	45
T1_F4	Rubiaceae	*Spermacoce latifolia*	35
T1_F5	Solanaceae	*Solanum quitoense*	2
T1_F6	Poaceae	*Paspalum conjugatum*	25
T1_F7	Urticaceae	*Pilea microphylla*	20
T1_F8	Asteraceae	*Erigeron floribundus*	40
T1_F9	Malvaceae	*Theobroma cacao*	4
T1_F10	Thelypteridaceae	*Christella dentata*	13
T1_F11	Primulaceae	*Lysimachia ciliata*	5
T1_F12	Apiaceae	*Centella asiatica*	55
T1_F13	Araceae	*Xanthosoma sagittifolium*	5
T1_F14	Asteraceae	*Emilia fosbergii*	1
		TRANSECTO 2	
T2_F1	Musaceae	*Musa acuminata*	9
T2_F2	Poaceae	*Setaria verticillata*	200
T2_F3	Poaceae	*Paspalum conjugatum*	150
T2_F4	Thelypteridaceae	*Christella dentata*	50
T2_F5	Malvaceae	*Theobroma cacao*	80
T2_F6	Asteraceae	*Erigeron floribundus*	20
T2_F7	Rubiaceae	*Coffea arabica*	15
		TRANSECTO 3	
T3_F1	Poaceae	*Saccharum officinarum*	25
T3_F2	Lythraceae	*Cuphea carthagenensis*	80

T3_F3	Malvaceae	*Theobroma cacao*	3
T3_F4	Fabaceae	*Desmodium intortum*	140
T3_F5	Asteraceae	*Galinsoga quadriradiata*	500
T3_F6	Asteraceae	*Emilia fosbergii*	200
T3_F7	Thelypteridaceae	*Christella dentata*	90
T3_F8	Lamiaceae	*Cantinoa mutabilis*	89
		TRANSECTO 4	
T4_F1	Asteraceae	*Galinsoga quadriradiata*	400
T4_F2	Cyperaceae	*Eleocharis geniculata*	50
T4_F3	Poaceae	*Paspalum conjugatum*	100
T4_F4	Poaceae	*Urochloa decumbens*	100
T4_F5	Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*	20
T4_F6	Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	80
T4_F7	Myrtaceae	*Psidium guajava*	50
T4_F8	Asteraceae	*Baccharis trinervis*	20
T4_F9	Verbenaceae	*Lantana trifolia*	30
T4_F10	Thelypteridaceae	*Christella dentata*	40
		TRANSECTO 5	
T5_F1	Poaceae	*Saccharum officinarum*	23
T5_F2	Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	5
T5_F3	Meliaceae	*Swietenia macrophylla*	31
T5_F4	Euphorbiaceae	*Dalechampia scandens*	45
T5_F5	Arecaceae	*Bactris gasipaes*	67
		TRANSECTO 6	
T6_F1	Musaceae	*Musa acuminata*	4
T6_F2	Cyclanthaceae	*Carludovica palmata*	45
T6_F3	Campanulaceae	*Hippobroma longiflora*	30
T6_F4	Passifloraceae	*Passiflora edulis*	45
T6_F5	Fabaceae	*Senna alata*	25
T6_F6	Asteraceae	*Erigeron canadensis*	20
T6_F7	Malvaceae	*Theobroma cacao*	4
		TRANSECTO 7	
T7_F1	Musaceae	*Musa acuminata*	20
T7_F2	Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	5
T7_F3	Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	90
T7_F4	Selaginellaceae	*Selaginella moellendorffii*	100
		TRANSECTO 8	
T8_F1	Poaceae	Brachiaria brizantha	2500
T8_F2	Araceae	Xanthosoma sagittifolium	10
		TRANSECTO 9	
T9_F1	Poaceae	*Saccharum officinarum*	250
T9_F2	Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	15
T9_F3	Bromeliaceae	*Ananas comosus*	10
T9_F4	Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	20

		TRANSECTO 10	
T10_F1	Asteraceae	*Vernonia baldwinii*	45
T10_F2	Fabaceae	*Inga edulis*	5
T10_F3	Bromeliaceae	*Ananas comosus*	5
T10_F4	Musaceae	*Musa acuminata*	95

Anexo 8. Listado de especies Transectos naturales

CODIGO	**FAMILIA**	***ESPECIE***	**ABUNDANCIA**
		TRANSECTO 1	
TN1_F1	Selaginellaceae	*Selaginella moellendorffii*	225
TN1_F2	Costaceae	*Costus spiralis*	85
TN1_F3	Gleicheniaceae	*Gleichenella pectinata*	200
TN1_F4	Fabaceae	*Inga edulis*	5
TN1_F5	Araceae	*Monstera karstenianum*	75
TN1_F6	Melastomataceae	*Miconia simplex*	45
TN1_F7	Lauraceae	*Alseodaphne andersonii*	10
TN1_F8	Araceae	*Philodendron grandipes*	125
TN1_F9	Cyclanthaceae	*Asplundia rigida*	300
TN1_F10	Sapindaceae	*Paullinia rugosa*	60
TN1_F11	Commelináceas	*Dichorisandra hexandra*	95
TN1_F12	Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*	45
TN1_F13	Zingiberaceae	*Renealmia alpinia*	30
TN1_F14	Dryopteridaceae	*Rumohra adiantiformis*	250
		TRANSECTO 2	
TN2_F1	Arecaceae	*Calamus merrillii*	60
TN2_F2	Araceae	*Philodendron grandipes*	90
TN2_F3	Rubiaceae	*Psychotria capensis*	75
TN2_F4	Dryopteridaceae	*Rumohra adiantiformis*	350
TN2_F5	Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*	25
TN2_F6	Melastomataceae	*Miconia simplex*	45
TN2_F7	Araceae	*Philodendron propinquum*	75
TN2_F8	Bromeliaceae	*Lemeltonia monadelpha*	100
TN2_F9	Asphodelaceae	*Dianella ensifolia*	80
TN2_F10	Selaginellaceae	*Selaginella moellendorffii*	275
TN2_F11	Fabaceae	*Inga edulis*	8
TN2_F12	Commelinaceae	*Dichorisandra hexandra*	37
TN2_F13	Costaceae	*Costus spiralis*	90
		TRANSECTO 3	
TN3_F1	Araceae	*Philodendron grandipes*	180
TN3_F2	Fabaceae	*Inga edulis*	4
TN3_F3	Polypodiaceae	*Niphidium crassifolium*	5
TN3_F4	Huaceae	*Afrostyrax lepidophyllus*	45
TN3_F5	Cyclanthaceae	*Asplundia rigida*	220

TN3_F6	Passifloraceae	*Passiflora suberosa*	27
TN3_F7	Dryopteridaceae	*Ctenitis submarginalis*	150
TN3_F8	Costaceae	*Costus spiralis*	130
TN3_F9	Selaginellaceae	*Selaginella moellendorffii*	320
TN3_F10	Marantaceae	*Goeppertia macrosepala*	150
TN3_F11	Cyclanthaceae	*Cyclanthus bipartitus*	85
TN3_F12	Gleicheniaceae	*Gleichenella pectinata*	90
TN3_F13	Malvaceae	*Ceiba pentandra*	35
TN3_F14	Arecaceae	*Euterpe precatoria*	20
		TRANSECTO 4	
TN4_F1	Huaceae	*Afrostyrax lepidophyllus*	50
TN4_F2	Dryopteridaceae	*Ctenitis submarginalis*	225
TN4_F3	Sapindaceae	*Paullinia rugosa*	150
TN4_F4	Arecaceae	*Calamus merrillii*	100
TN4_F5	Selaginellaceae	*Selaginella moellendorffii*	345
TN4_F6	Cyclanthaceae	*Asplundia rigida*	210
TN4_F7	Costaceae	*Costus spiralis*	180
TN4_F8	Melastomataceae	*Miconia simplex*	150
TN4_F9	Araceae	*Homalomena rubescens*	200
TN4_F10	Malvaceae	*Ceiba pentandra*	32
TN4_F11	Cyclanthaceae	*Carludovica palmata*	100
TN4_F12	Araceae	*Philodendron subhastatum*	134
TN4_F13	Asteraceae	*Adenostemma brasilianum*	25
		TRANSECTO 5	
TN5_F1	Malvaceae	*Ceiba pentandra*	25
TN5_F2	Araceae	*Homalomena rubescens*	120
TN5_F3	Cyclanthaceae	*Asplundia rigida*	125
TN5_F4	Fabaceae	*Inga edulis*	3
TN5_F5	Aspleniaceae	*Asplenium serratum*	70
TN5_F6	Dryopteridaceae	*Ctenitis submarginalis*	380
TN5_F7	Melastomataceae	*Miconia simplex*	168
TN5_F8	Euphorbiaceae	*Hevea brasiliensis*	58
TN5_F9	Costaceae	*Costus spiralis*	56
TN5_F10	Asphodelaceae	*Dianella ensifolia*	45
TN5_F11	Selaginellaceae	*Selaginella moellendorffii*	220
TN5_F12	Arecaceae	*Chamaedorea elegans*	130
		TRANSECTO 6	
TN6_F1	Fabaceae	*Inga thibaudiana*	15
TN6_F2	Commelinaceae	*Commelina diffusa*	85
TN6_F3	Euphorbiaceae	*Mercurialis perennis*	250
TN6_F4	Cannabaceae	*Trema micrantha*	38
TN6_F5	Acanthaceae	*Ruellia blechum*	365
TN6_F6	Marantaceae	*Goeppertia marantifolia*	90
TN6_F7	Cyclanthaceae	*Carludovica palmata*	130

TN6_F8	Melastomataceae	*Miconia crenata*	255
TN6_F9	Araceae	*Dieffenbachia nitidipetiolata*	142
TN6_F10	Commelinaceae	*Commelina benghalensis*	234
TN6_F11	Commelinaceae	*Aneilema umbrosum*	200
TN6_F12	Fabaceae	*Amphicarpaea bracteata*	230
TN6_F13	Lythraceae	*Cuphea carthagenensis*	100
TN6_F14	Menispermaceae	*Cissampelos tropaeolifolia*	143
		TRANSECTO 7	
TN7_F1	Dryopteridaceae	*Ctenitis submarginalis*	247
TN7_F2	Sapindaceae	*Paullinia rugosa*	218
TN7_F3	Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	315
TN7_F4	Cyperaceae	*Cyperus strigosus*	420
TN7_F5	Asteraceae	*Acmella caulirhiza*	450
TN7_F6	Rubiaceae	*Mitracarpus hirtus*	250
TN7_F7	Euphorbiaceae	*Acalypha arvensis*	120
TN7_F8	Oleaceae	*Fraxinus excelsior*	46
TN7_F9	Cannabaceae	*Trema micrantha*	37
TN7_F10	Cyclanthaceae	*Carludovica palmata*	110
TN7_F11	Asteraceae	*Schistocarpha eupatorioides*	340
TN7_F12	Piperaceae	*Piper peltatum*	65
TN7_F13	Costaceae	*Costus spiralis*	82
TN7_F14	Piperaceae	*Piper aduncum*	8
		TRANSECTO 8	
TN8_F1	Blechnaceae	*Blechnum occidentale*	265
TN8_F2	Asteraceae	*Schistocarpha eupatorioides*	360
TN8_F3	Cyclanthaceae	*Carludovica palmata*	130
TN8_F4	Piperaceae	*Piper peltatum*	34
TN8_F5	Urticaceae	*Laportea aestuans*	327
TN8_F6	Malvaceae	*Sida acuta*	550
TN8_F7	Acanthaceae	*Ruellia blechum*	301
TN8_F8	Costaceae	*Costus spiralis*	78
TN8_F9	Phyllanthaceae	*Phyllanthus tenellus*	338
TN8_F10	Sapindaceae	*Paullinia rugosa*	67
TN8_F11	Cannabaceae	*Trema micrantha*	124
TN8_F12	Commelinaceae	*Aneilema umbrosum*	54
TN8_F13	Phegopteridoideae	*Macrothelypteris torresiana*	230
		TRANSECTO 9	
TN9_F1	Pteridaceae	*Adiantum macrophyllum*	38
TN9_F2	Selaginellaceae	*Selaginella delicatula*	235
TN9_F3	Cyclanthaceae	*Carludovica palmata*	126
TN9_F4	Commelinaceae	*Aneilema umbrosum*	163
TN9_F5	Blechnaceae	*Blechnum occidentale*	177
TN9_F6	Commelinaceae	*Tradescantia zanonia*	12
TN9_F7	Commelinaceae	*Commelina benghalensis*	179

TN9_F8	Acanthaceae	*Mendoncia hoffmannseggiana*	67
TN9_F9	Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	573
TN9_F10	Euphorbiaceae	*Hevea brasiliensis*	37
TN9_F11	Piperaceae	*Piper peltatum*	52
TN9_F12	Cannabaceae	*Trema micrantha*	97
TN9_F13	Cyperaceae	*Scleria gaertneri*	330
TN9_F14	Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	78
		TRANSECTO 10	
TN10_F1	Cyclanthaceae	*Carludovica palmata*	45
TN10_F2	Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	230
TN10_F3	Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	176
TN10_F4	Selaginellaceae	*Selaginella delicatula*	300
TN10_F5	Araceae	*Xanthosoma sagittifolium*	73
TN10_F6	Acanthaceae	*Asystasia intrusa*	125
TN10_F7	Acanthaceae	*Megaskepasma erythrochlamys*	1
TN10_F8	Fabaceae	*Desmanthus virgatus*	56
TN10_F9	Commelinaceae	*Aneilema umbrosum*	156
TN10_F10	Malvaceae	*Urena lobata*	200
TN10_F11	Marantaceae	*Goeppertia marantifolia*	176
TN10_F12	Piperaceae	*Piper aduncum*	3
TN10_F13	Gesnerioideae	*Kohleria spicata*	8
TN10_F14	Araceae	*Philodendron grandipes*	75

Anexo 9. Categorización de las especies

FAMILIA	ESPECIA	UICN
Euphorbiaceae	*Acalypha arvensis*	NE
Asteraceae	*Acmella caulirhiza*	NE
Asteraceae	*Adenostemma brasilianum*	NE
Pteridaceae	*Adiantum macrophyllum*	NE
Huaceae	*Afrostyrax lepidophyllus*	LC
Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	NE
Lauraceae	*Alseodaphne andersonii*	NE
Fabaceae	*Amphicarpaea bracteata*	NE
Bromeliaceae	*Ananas comosus*	NE
Commelinaceae	*Aneilema umbrosum*	NE
Aspleniaceae	*Asplenium serratum*	NE
Cyclanthaceae	*Asplundia rigida*	NE
Acanthaceae	*Asystasia gangetica*	NE
Acanthaceae	*Asystasia intrusa*	NE
Asteraceae	*Baccharis trinervis*	NE
Arecaceae	*Bactris gasipaes*	LC
Blechnaceae	*Blechnum occidentale*	NE

Poaceae	*Brachiaria brizantha*	NE
Arecaceae	*Calamus merrillii*	NE
Lamiaceae	*Cantinoa mutabilis*	NE
Cyclanthaceae	*Carludovica palmata*	LC
Malvaceae	*Ceiba pentandra*	LC
Apiaceae	*Centella asiatica*	LC
Arecaceae	*Chamaedorea elegans*	NE
Thelypteridaceae	*Christella dentata*	NE
Menispermaceae	*Cissampelos tropaeolifolia*	NE
Rubiaceae	*Coffea arabica*	EN
Commelinaceae	*Commelina benghalensis*	LC
Commelinaceae	*Commelina diffusa*	LC
Costaceae	*Costus spiralis*	NE
Dryopteridaceae	*Ctenitis submarginalis*	NE
Lythraceae	*Cuphea carthagenensis*	NE
Cyclanthaceae	*Cyclanthus bipartitus*	NE
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	LC
Cyperaceae	*Cyperus strigosus*	LC
Euphorbiaceae	*Dalechampia scandens*	LC
Fabaceae	*Desmanthus virgatus*	LC
Fabaceae	*Desmodium intortum*	LC
Asphodelaceae	*Dianella ensifolia*	NE
Commelináceas	*Dichorisandra hexandra*	NE
Araceae	*Dieffenbachia nitidipetiolata*	NE
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	LC
Cyperaceae	*Eleocharis geniculata*	LC
Asteraceae	*Emilia fosbergii*	NE
Asteraceae	*Erigeron canadensis*	NE
Asteraceae	*Erigeron floribundus*	NE
Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	NE
Arecaceae	*Euterpe precatoria*	LC
Oleaceae	*Fraxinus excelsior*	NT
Asteraceae	*Galinsoga quadriradiata*	NE
Gleicheniaceae	*Gleichenella pectinata*	NE
Marantaceae	*Goeppertia macrosepala*	NE
Marantaceae	*Goeppertia marantifolia*	NE
Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*	NE
Euphorbiaceae	*Hevea brasiliensis*	LC
Campanulaceae	*Hippobroma longiflora*	LC
Araceae	*Homalomena rubescens*	NE
Fabaceae	*Inga edulis*	LC
Fabaceae	*Inga thibaudiana*	LC
Gesnerioideae	*Kohleria spicata*	NE
Verbenaceae	*Lantana trifolia*	NE

Urticaceae	*Laportea aestuans*	NE
Bromeliaceae	*Lemeltonia monadelpha*	NE
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	LC
Primulaceae	*Lysimachia ciliata*	LC
Phegopteridoideae	*Macrothelypteris torresiana*	NE
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	NE
Acanthaceae	*Megaskepasma erythrochlamys*	NE
Acanthaceae	*Mendoncia hoffmannseggiana*	NE
Euphorbiaceae	*Mercurialis perennis*	NE
Melastomataceae	*Miconia crenata*	NE
Melastomataceae	*Miconia simplex*	LC
Rubiaceae	*Mitracarpus hirtus*	NE
Araceae	*Monstera karstenianum*	NE
Musaceae	*Musa acuminata*	LC
Polypodiaceae	*Niphidium crassifolium*	NE
Poaceae	*Paspalum conjugatum*	LC
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	NE
Passifloraceae	*Passiflora suberosa*	NE
Sapindaceae	*Paullinia rugosa*	NE
Araceae	*Philodendron subhastatum*	NE
Araceae	*Philodendron grandipes*	LC
Araceae	*Philodendron propinquum*	NE
Phyllanthaceae	*Phyllanthus tenellus*	NE
Urticaceae	*Pilea microphylla*	LC
Piperaceae	*Piper aduncum*	LC
Piperaceae	*Piper peltatum*	LC
Myrtaceae	*Psidium guajava*	LC
Rubiaceae	*Psychotria capensis*	LC
Zingiberaceae	*Renealmia alpinia*	NE
Acanthaceae	*Ruellia blechum*	NE
Dryopteridaceae	*Rumohra adiantiformis*	LC
Poaceae	*Saccharum officinarum*	NE
Asteraceae	*Schistocarpha eupatorioides*	NE
Cyperaceae	*Scleria gaertneri*	LC
Selaginellaceae	*Selaginella delicatula*	NE
Selaginellaceae	*Selaginella moellendorffii*	NE
Fabaceae	*Senna alata*	LC
Poaceae	*Setaria verticillata*	NE
Malvaceae	*Sida acuta*	NE
Solanaceae	*Solanum quitoense*	NE
Rubiaceae	*Spermacoce latifolia*	NE
Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*	NE
Meliaceae	*Swietenia macrophylla*	EN
Malvaceae	*Theobroma cacao*	DD

Commelinaceae	*Tradescantia zanonia*	NE
Cannabaceae	*Trema micrantha*	LC
Malvaceae	*Urena lobata*	LC
Poaceae	*Urochloa decumbens*	NE
Asteraceae	*Vernonia baldwinii*	NE
Araceae	*Xanthosoma sagittifolium*	NE

Anexo 10. Cálculo de los índices en los hábitats disturbados

			SIMPSON			SHANNON
FAMILIA	**ESPECIE**	**ABUNDANCIA**	**ni/Ni**	**(ni/Ni) ^2**	**Ln(ni/Ni)**	**ni/Ni*Ln(ni)**
Acanthaceae	*Asystasia gangetica*	30	0.00	0.00	-5.36	-0.03
Apiaceae	*Centella asiatica*	55	0.01	0.00	-4.75	-0.04
Araceae	*Xanthosoma sagittifolium*	15	0.00	0.00	-6.05	-0.01
Arecaceae	*Bactris gasipaes*	67	0.01	0.00	-4.56	-0.05
Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	90	0.01	0.00	-4.26	-0.06
Asteraceae	*Baccharis trinervis*	20	0.00	0.00	-5.77	-0.02
Asteraceae	*Emilia fosbergii*	201	0.03	0.00	-3.46	-0.11
Asteraceae	*Erigeron canadensis*	20	0.00	0.00	-5.77	-0.02
Asteraceae	*Erigeron floribundus*	60	0.01	0.00	-4.67	-0.04
Asteraceae	*Galinsoga quadriradiata*	900	0.14	0.02	-1.96	-0.28
Asteraceae	*Vernonia baldwinii*	45	0.01	0.00	-4.95	-0.03
Bromeliaceae	*Ananas comosus*	15	0.00	0.00	-6.05	-0.01
Campanulaceae	*Hippobroma longiflora*	30	0.00	0.00	-5.36	-0.03
Cyclanthaceae	*Carludovica palmata*	45	0.01	0.00	-4.95	-0.03
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	100	0.02	0.00	-4.16	-0.07
Cyperaceae	*Eleocharis geniculata*	50	0.01	0.00	-4.85	-0.04
Euphorbiaceae	*Dalechampia scandens*	45	0.01	0.00	-4.95	-0.03
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	25	0.00	0.00	-5.54	-0.02
Fabaceae	*Desmodium intortum*	140	0.02	0.00	-3.82	-0.08
Fabaceae	*Inga edulis*	5	0.00	0.00	-7.15	-0.01
Fabaceae	*Senna alata*	25	0.00	0.00	-5.54	-0.02
Lamiaceae	*Cantinoa mutabilis*	89	0.01	0.00	-4.27	-0.06
Lythraceae	*Cuphea carthagenensis*	80	0.01	0.00	-4.38	-0.05
Malvaceae	*Theobroma cacao*	91	0.01	0.00	-4.25	-0.06
Meliaceae	*Swietenia macrophylla*	31	0.00	0.00	-5.33	-0.03
Musaceae	*Musa acuminata*	129	0.02	0.00	-3.90	-0.08
Myrtaceae	*Psidium guajava*	50	0.01	0.00	-4.85	-0.04
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	45	0.01	0.00	-4.95	-0.03
Poaceae	*Brachiaria brizantha*	2500	0.39	0.15	-0.94	-0.37
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	45	0.01	0.00	-4.95	-0.03
Poaceae	*Paspalum conjugatum*	275	0.04	0.00	-3.14	-0.14
Poaceae	*Saccharum officinarum*	298	0.05	0.00	-3.06	-0.14
Poaceae	*Setaria verticillata*	200	0.03	0.00	-3.46	-0.11

Poaceae	*Urochloa decumbens*	100	0.02	0.00	-4.16	-0.07
Primulaceae	*Lysimachia ciliata*	5	0.00	0.00	-7.15	-0.01
Rubiaceae	*Coffea arabica*	15	0.00	0.00	-6.05	-0.01
Rubiaceae	*Spermacoce latifolia*	35	0.01	0.00	-5.21	-0.03
Selaginellaceae	*Selaginella moellendorffii*	100	0.02	0.00	-4.16	-0.07
Solanaceae	*Solanum quitoense*	2	0.00	0.00	-8.07	0.00
Thelypteridaceae	*Christella dentata*	238	0.04	0.00	-3.29	-0.12
Urticaceae	*Pilea microphylla*	20	0.00	0.00	-5.77	-0.02
Verbenaceae	*Lantana trifolia*	30	0.00	0.00	-5.36	-0.03
Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*	20	0.00	0.00	-5.77	-0.02
		6381	Dominancia	0.18		2.54
			Diversidad	0.82	PIELOU	0.68
			Reciprocidad	5.43		

Anexo 11. Cálculo de los índices en los hábitats naturales

FAMILIA	**ESPECIE**	**ABUNDANCIA**	**SIMPSON**			**SHANNON**
			ni/Ni	**(ni/Ni) ^2**	**Ln(ni/Ni)**	**ni/Ni*Ln(ni)**
Acanthaceae	*Asystasia intrusa*	125	0.01	0.00	-5.05	-0.03
Acanthaceae	*Megaskepasma erythrochlamys*	1	0.00	0.00	-9.88	0.00
Acanthaceae	*Mendoncia hoffmannseggiana*	67	0.00	0.00	-5.68	-0.02
Acanthaceae	*Ruellia blechum*	666	0.03	0.00	-3.38	-0.12
Araceae	*Dieffenbachia nitidipetiolata*	142	0.01	0.00	-4.93	-0.04
Araceae	*Homalomena rubescens*	320	0.02	0.00	-4.11	-0.07
Araceae	*Monstera Karstenianum*	75	0.00	0.00	-5.56	-0.02
Araceae	*Philodendrom subhastatum*	134	0.01	0.00	-4.98	-0.03
Araceae	*Philodendron grandipes*	570	0.03	0.00	-3.54	-0.10
Araceae	*Philodendron propinquum*	75	0.00	0.00	-5.56	-0.02
Araceae	*Xanthosoma sagittifolium*	73	0.00	0.00	-5.59	-0.02
Arecaceae	*Calamus merrillii*	160	0.01	0.00	-4.81	-0.04
Arecaceae	*Chamaedorea elegans*	130	0.01	0.00	-5.01	-0.03
Arecaceae	*Euterpe precatoria*	20	0.00	0.00	-6.89	-0.01
Asphodelaceae	*Dianella ensifolia*	125	0.01	0.00	-5.05	-0.03
Aspleniaceae	*Asplenium serratum*	70	0.00	0.00	-5.63	-0.02
Asteraceae	*Acmella caulirhiza*	450	0.02	0.00	-3.77	-0.09
Asteraceae	*Adenostemma brasilianum*	25	0.00	0.00	-6.66	-0.01
Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	78	0.00	0.00	-5.52	-0.02
Asteraceae	*Schistocarpha eupatorioides*	700	0.04	0.00	-3.33	-0.12
Blechnaceae	*Blechnum occidentale*	442	0.02	0.00	-3.79	-0.09
Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*	70	0.00	0.00	-5.63	-0.02
Bromeliaceae	*Lemeltonia monadelpha*	100	0.01	0.00	-5.28	-0.03
Cannabaceae	*Trema micrantha*	296	0.02	0.00	-4.19	-0.06
Commelinaceae	*Aneilema umbrosum*	573	0.03	0.00	-3.53	-0.10

Commelinaceae	*Commelina benghalensis*	413	0.02	0.00	-3.86	-0.08
Commelinaceae	*Commelina diffusa*	85	0.00	0.00	-5.44	-0.02
Commelinaceae	*Tradescantia zanonia*	12	0.00	0.00	-7.40	0.00
Commelináceas	*Dichorisandra hexandra*	132	0.01	0.00	-5.00	-0.03
Costaceae	*Costus spiralis*	701	0.04	0.00	-3.33	-0.12
Cyclanthaceae	*Asplundia rigida*	855	0.04	0.00	-3.13	-0.14
Cyclanthaceae	*Carludovica palmata*	641	0.03	0.00	-3.42	-0.11
Cyclanthaceae	*Cyclanthus bipartitus*	85	0.00	0.00	-5.44	-0.02
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	803	0.04	0.00	-3.19	-0.13
Cyperaceae	*Cyperus strigosus*	420	0.02	0.00	-3.84	-0.08
Cyperaceae	*Scleria gaertneri*	330	0.02	0.00	-4.08	-0.07
Dryopteridaceae	*Ctenitis submarginalis*	1002	0.05	0.00	-2.97	-0.15
Dryopteridaceae	*Rumohra adiantiformis*	800	0.04	0.00	-3.20	-0.13
Euphorbiaceae	*Acalypha arvensis*	120	0.01	0.00	-5.09	-0.03
Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	315	0.02	0.00	-4.13	-0.07
Euphorbiaceae	*Hevea brasiliensis*	95	0.00	0.00	-5.33	-0.03
Euphorbiaceae	*Mercurialis perennis*	250	0.01	0.00	-4.36	-0.06
Fabaceae	*Amphicarpaea bracteata*	230	0.01	0.00	-4.44	-0.05
Fabaceae	*Desmanthus virgatus*	56	0.00	0.00	-5.86	-0.02
Fabaceae	*Inga edulis*	20	0.00	0.00	-6.89	-0.01
Fabaceae	*Inga thibaudiana*	15	0.00	0.00	-7.17	-0.01
Gesnerioideae	*Kohleria spicata*	8	0.00	0.00	-7.80	0.00
Gleicheniaceae	*Gleichenella pectinata*	290	0.01	0.00	-4.21	-0.06
Huaceae	*Afrostyrax lepidophyllus*	95	0.00	0.00	-5.33	-0.03
Lauraceae	*Alseodaphne andersonii*	10	0.00	0.00	-7.58	0.00
Lythraceae	*Cuphea carthagenensis*	100	0.01	0.00	-5.28	-0.03
Malvaceae	*Ceiba pentandra*	95	0.00	0.00	-5.33	-0.03
Malvaceae	*Sida acuta*	550	0.03	0.00	-3.57	-0.10
Malvaceae	*Urena lobata*	200	0.01	0.00	-4.58	-0.05
Marantaceae	*Goeppertia macrosepala*	416	0.02	0.00	-3.85	-0.08
Melastomataceae	*Miconia crenata*	255	0.01	0.00	-4.34	-0.06
Melastomataceae	*Miconia simplex*	408	0.02	0.00	-3.87	-0.08
Menispermaceae	*Cissampelos tropaeolifolia*	143	0.01	0.00	-4.92	-0.04
Oleaceae	*Fraxinus excelsior*	46	0.00	0.00	-6.05	-0.01
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	176	0.01	0.00	-4.71	-0.04
Passifloraceae	*Passiflora suberosa*	27	0.00	0.00	-6.59	-0.01
Phegopteridoideae	*Macrothelypteris torresiana*	230	0.01	0.00	-4.44	-0.05
Phyllanthaceae	*Phyllanthus tenellus*	338	0.02	0.00	-4.06	-0.07
Piperaceae	*Piper aduncum*	11	0.00	0.00	-7.48	0.00
Piperaceae	*Piper peltatum*	151	0.01	0.00	-4.86	-0.04
Polypodiaceae	*Niphidium crassifolium*	5	0.00	0.00	-8.27	0.00
Pteridaceae	*Adiantum macrophyllum*	38	0.00	0.00	-6.24	-0.01
Rubiaceae	*Mitracarpus hirtus*	250	0.01	0.00	-4.36	-0.06
Rubiaceae	*Psychotria capensis*	75	0.00	0.00	-5.56	-0.02

Sapindaceae	*Paullinia rugosa*	495	0.03	0.00	-3.68	-0.09
Selaginellaceae	*Selaginella delicatula*	535	0.03	0.00	-3.60	-0.10
Selaginellaceae	*Selaginella moellendorffii*	1385	0.07	0.01	-2.65	-0.19
Urticaceae	*Laportea aestuans*	327	0.02	0.00	-4.09	-0.07
Zingiberaceae	*Renealmia alpinia*	30	0.00	0.00	-6.48	-0.01
		19556	Dominancia	0.03		3.83
			Diversidad	0.97	PIELOU	0.89
			Reciprocidad	35.69		

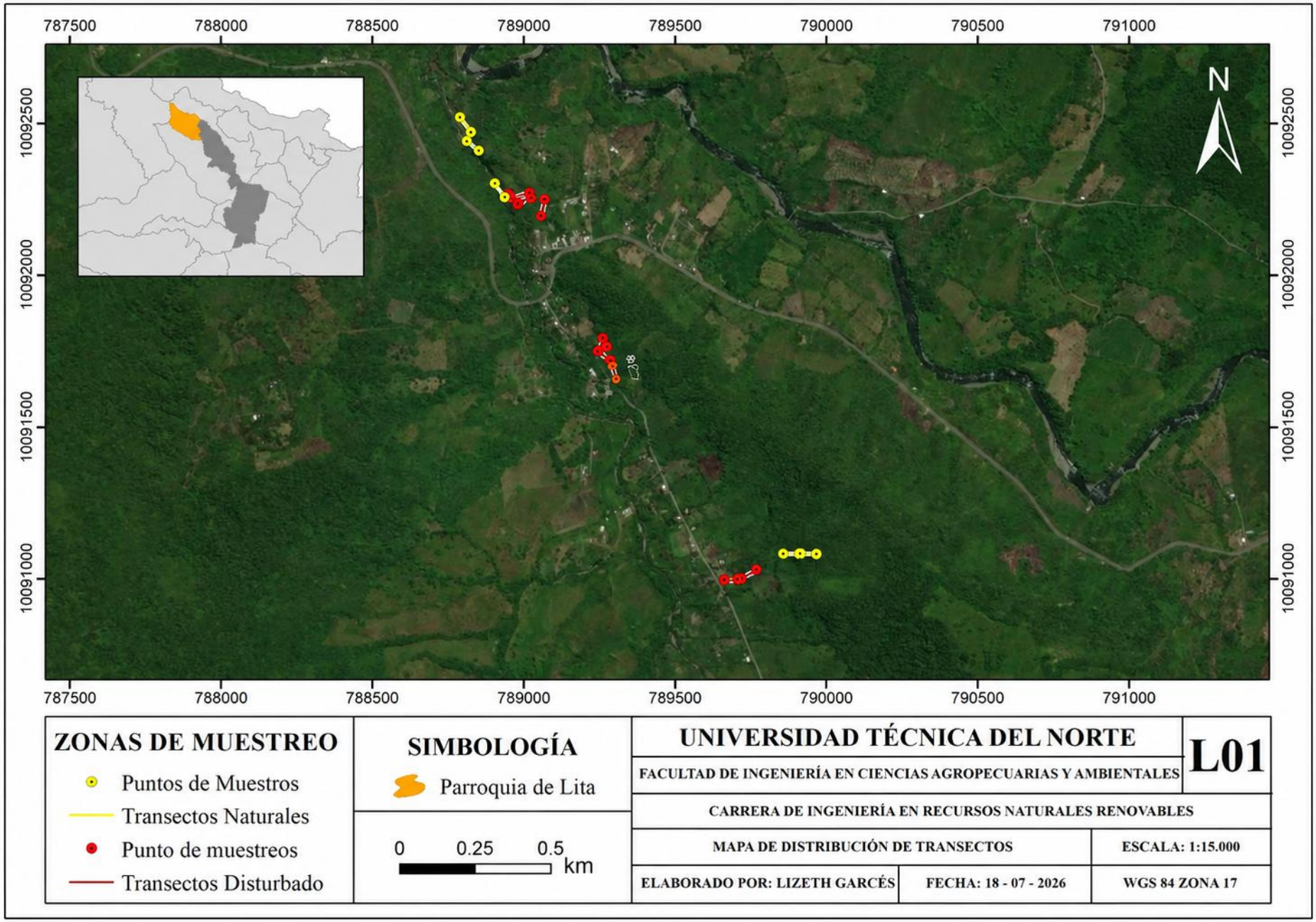
Anexo 12: Cálculo de índice IVIF

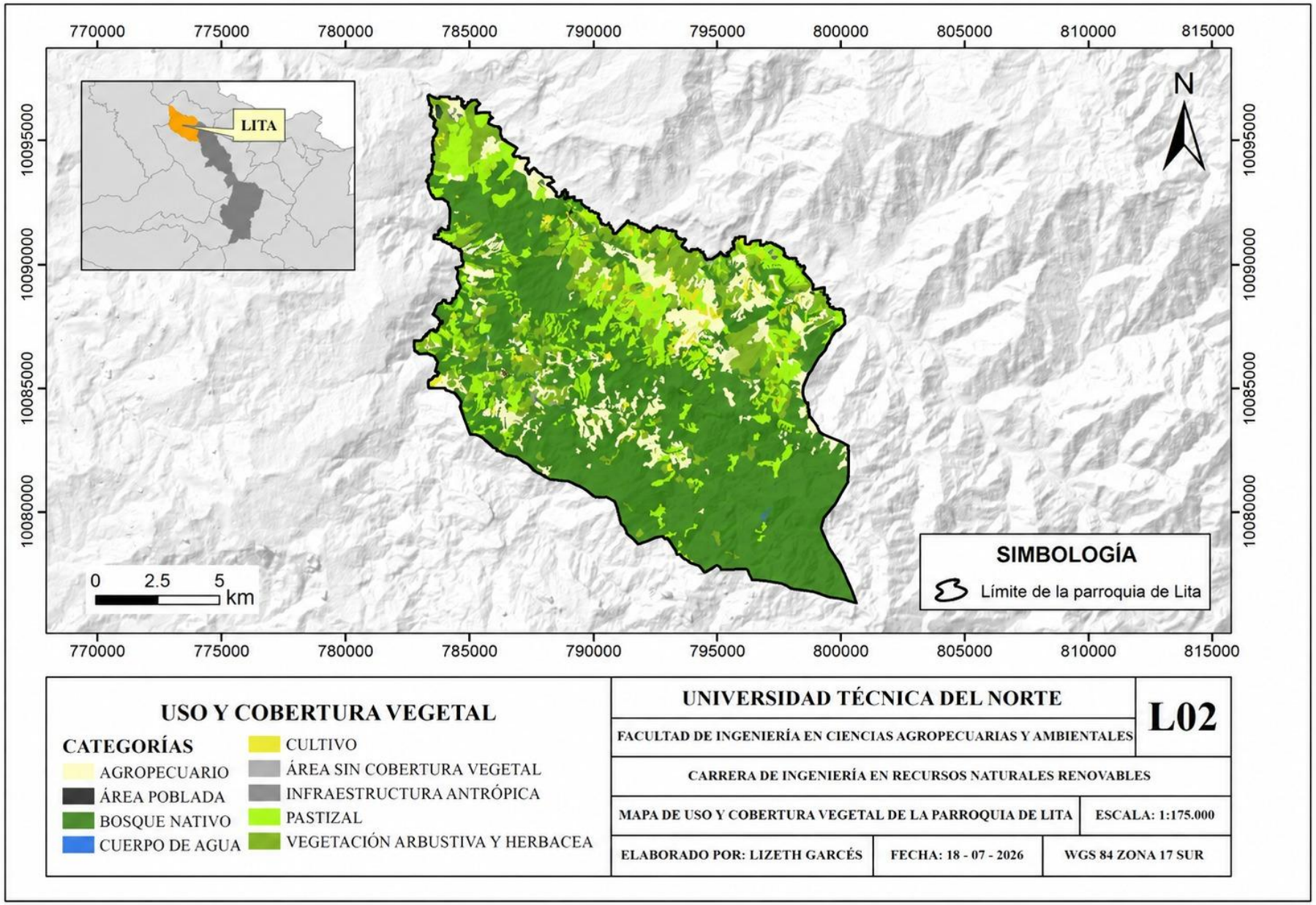
FAMILIA	N° DE INDIVIDUOS	N° DE SPP	DR (%)	DiR	IVIF
Poaceae	3418	6	13,18	5,41	18,58
Asteraceae	2589	8	9,98	7,21	17,19
Araceae	1404	7	5,41	6,31	11,72
Cyperaceae	1703	5	6,57	4,50	11,07
Selaginellaceae	2020	3	7,79	2,70	10,49
Cyclanthaceae	1626	4	6,27	3,60	9,87
Commelinaceae	1215	5	4,68	4,50	9,19
Dryopteridaceae	1802	2	6,95	1,80	8,75
Euphorbiaceae	850	6	3,28	5,41	8,68
Fabaceae	491	7	1,89	6,31	8,20
Acanthaceae	889	5	3,43	4,50	7,93
Malvaceae	936	4	3,61	3,60	7,21
Arecaceae	377	4	1,45	3,60	5,06
Rubiaceae	375	4	1,45	3,60	5,05
Melastomataceae	663	2	2,56	1,80	4,36
Costaceae	701	1	2,70	0,90	3,60
Bromeliaceae	185	3	0,71	2,70	3,42
Urticaceae	347	2	1,34	1,80	3,14
Sapindaceae	495	1	1,91	0,90	2,81
Blechnaceae	442	1	1,70	0,90	2,61
Marantaceae	416	1	1,60	0,90	2,50
Lythraceae	180	2	0,69	1,80	2,50
Piperaceae	162	2	0,62	1,80	2,43
Phyllanthaceae	338	1	1,30	0,90	2,20
Passifloraceae	72	2	0,28	1,80	2,08
Cannabaceae	296	1	1,14	0,90	2,04
Gleicheniaceae	290	1	1,12	0,90	2,02
Verbenaceae	50	2	0,19	1,80	1,99
Thelypteridaceae	238	1	0,92	0,90	1,82
Phegopteridoideae	230	1	0,89	0,90	1,79
Onagraceae	176	1	0,68	0,90	1,58

Menispermaceae	143	1	0,55	0,90	1,45
Musaceae	129	1	0,50	0,90	1,40
Asphodelaceae	125	1	0,48	0,90	1,38
Huaceae	95	1	0,37	0,90	1,27
Lamiaceae	89	1	0,34	0,90	1,24
Aspleniaceae	70	1	0,27	0,90	1,17
Apiaceae	55	1	0,21	0,90	1,11
Myrtaceae	50	1	0,19	0,90	1,09
Oleaceae	46	1	0,18	0,90	1,08
Pteridaceae	38	1	0,15	0,90	1,05
Meliaceae	31	1	0,12	0,90	1,02
Campanulaceae	30	1	0,12	0,90	1,02
Zingiberaceae	30	1	0,12	0,90	1,02
Lauraceae	10	1	0,04	0,90	0,94
Gesnerioideae	8	1	0,03	0,90	0,93
Polypodiaceae	5	1	0,02	0,90	0,92
Primulaceae	5	1	0,02	0,90	0,92
Solanaceae	2	1	0,01	0,90	0,91
	25937	111			

ANEXO II:

MAPAS CARTOGRÁFICOS


787500
788000
788500
789000
789500
790000
790500
791000
10092500
10092000
10091500
10091000
N
ZONAS DE MUESTREO
Puntos de Muestros
Transectos Naturales
Punto de muestreos
Transectos Disturbado
SIMBOLOGÍA
Parroquia de Lita
0
0.25
0.5
km
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
L01
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE TRANSECTOS
ESCALA: 1:15.000
ELABORADO POR: LIZETH GARCÉS
FECHA: 18 - 07 - 2026
WGS 84 ZONA 17


770000
775000
780000
785000
790000
795000
800000
805000
810000
815000
10095000
10090000
10085000
10080000
LITA
N
0 2.5 5 km
SIMBOLOGÍA
Límite de la parroquia de Lita
USO Y COBERTURA VEGETAL
CATEGORÍAS
AGROPECUARIO
ÁREA POBLADA
BOSQUE NATIVO
CUERPO DE AGUA
CULTIVO
ÁREA SIN COBERTURA VEGETAL
INFRAESTRUCTURA ANTRÓPICA
PASTIZAL
VEGETACIÓN ARBUSTIVA Y HERBACEA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
L02
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
MAPA DE USO Y COBERTURA VEGETAL DE LA PARROQUIA DE LITA
ESCALA: 1:175.000
ELABORADO POR: LIZETH GARCÉS
FECHA: 18 - 07 - 2026
WGS 84 ZONA 17 SUR

ANEXO III:

GUÍA FIELD MUSEUM

Parroquia de Lita, Ibarra, Imbabura-Ecuador

Plantas de la parroquia de Lita

Lizeth Garcés Rodríguez
Universidad Técnica del Norte

Fotos: Lizeth Garcés Rodríguez. Producido por: Lizeth Garcés Rodríguez. © Lizeth Garcés Rodríguez. [jlgarcesr@utn.edu.ec]. Los con esa licencia son libres de usar/ compartir/ remezclar con atribución, pero no permite el uso comercial del trabajo original.

[fieldguides.fieldmusuem.org] [**número de la guía – dado por el equipo**] versión 1 06/2026



1 *Acalypha arvensis*
EUPHORBIACEAE



2 *Acmella caulirhiza*
ASTERACEAE



3 *Adenostemma brasilianum*
ASTERACEAE



4 *Adiantum macrophyllum*
PTERIDACEAE



5 *Xanthosoma sagittifolium*
ARACEAE



6 *Ageratum conyzoides*
ASTERACEAE



7 *Vernonia baldwinii*
ASTERACEAE



8 *Amphicarpaea bracteata*
FABACEAE



9 *Ananas comosus*
BROMELIACEAE



10 *Aneilema umbrosum*
COMMELINACEAE



11 *Urochloa decumbens*
POACEAE



12 *Asplundia rigida*
CYCLANTHACEAE



13 *Asystasia gangetica*
ACANTHACEAE



14 *Asystasia intrusa*
ACANTHACEAE



15 *Baccharis trinervis*
ASTERACEAE



16 *Bactris gasipaes*
ARECACEAE



17 Blechnum occidentale
BLECHNACEAE



18 *Brachiaria brizantha*
POACEAE



19 *Calamus merrillii*
ARECACEAE



20 *Cantinoa mutabilis*
LAMIACEAE

Parroquia de Lita, Ibarra, Imbabura-Ecuador

Plantas de la parroquia de Lita

Lizeth Garcés Rodríguez

Universidad Técnica del Norte

Fotos: Lizeth Garcés Rodríguez. Producido por: Lizeth Garcés Rodríguez. © Lizeth Garcés Rodríguez. [jlgarcesr@utn.edu.ec]. Los con esa licencia son libres de usar/ compartir/ remezclar con atribución, pero no permite el uso comercial del trabajo original.

[fieldguides.fieldmusuem.org] [**número de la guía – dado por el equipo**] versión 1 06/2026

Ç



21 *Carludovica palmata*
CYCLANTHACEAE



22 *Ceiba pentandra*
MALVACEAE



23 *Centella asiatica*
APIACEAE



24 *Chamaedorea elegans*
ARECACEAE



25 *Christella dentata*
THELYPTERIDACEAE



26 *Cissampelos tropaeolifolia*
MENISPERMACEAE



27 *Coffea Arabica*
RUBIACEAE



28 *Commelina benghalensis*
COMMELINACEAE



29 *Commelina diffusa*
COMMELINACEAE



30 *Costus spiralis*
COSTACEAE



31 *Ctenitis submarginalis*
DRYOPTERIDACEAE



32 *Cuphea carthagenensis*
LYTHRACEAE



33 *Cyclanthus bipartitus*
CYCLANTHACEAE



34 *Cyperus luzulae*
CYPERACEAE



35 *Cyperus strigosus*
CYPERACEAE



36 *Dalechampia scandens*
EUPHORBIACEAE



37 *Desmanthus virgatus*
FABACEAE



38 *Desmodium intortum*
FABACEAE



39 *Dianella ensifolia*
ASPHODELACEAE



40 *Dichorisandra hexandra*
COMMELINÁCEAS

Parroquia de Lita, Ibarra, Imbabura-Ecuador
Plantas de la parroquia de Lita

Lizeth Garcés Rodríguez
Universidad Técnica del Norte

Fotos: Lizeth Garcés Rodríguez. Producido por: Lizeth Garcés Rodríguez. © Lizeth Garcés Rodríguez. [jlgarcesr@utn.edu.ec]. Los con esa licencia son libres de usar/ compartir/ remezclar con atribución, pero no permite el uso comercial del trabajo original.

[fieldguides.fieldmusuem.org] [**número de la guía – dado por el equipo**] versión 1 06/2026



41 *Dieffenbachia nitidipetiolata*
ARACEAE



42 *Digitaria sanguinalis*
POACEAE



43 *Eleocharis geniculata*
CYPERACEAE



44 *Emilia fosbergii*
ASTERACEAE



45 *Erigeron canadensis*
ASTERACEAE



46 *Erigeron floribundus*
ASTERACEAE



47 *Euphorbia graminea*
EUPHORBIACEAE



48 *Euterpe precatoria*
ARECACEAE



49 *Fraxinus excelsior*
OLEACEAE



50 *Galinsoga quadriradiata*
ASTERACEAE



51 *Gleichenella pectinata*
GLEICHENIACEAE



52 *Goeppertia macrosepala*
MARANTACEAE



53 *Goeppertia marantifolia*
MARANTACEAE



54 *Guzmania lingulata*
BROMELIACEAE



55 *Hevea brasiliensis*
EUPHORBIACEAE



56 *Hippobroma longiflora*
CAMPANULACEAE



57 *Homalomena rubescens*
ARACEAE



58 *Inga edulis*
FABACEAE



59 *Inga thibaudiana*
FABACEAE



60 *Kohleria spicata*
GESNERIOIDEAE

Parroquia de Lita, Ibarra, Imbabura-Ecuador
Plantas de la parroquia de Lita

Lizeth Garcés Rodríguez
Universidad Técnica del Norte

Fotos: Lizeth Garcés Rodríguez. Producido por: Lizeth Garcés Rodríguez. © Lizeth Garcés Rodríguez. [jlgarcesr@utn.edu.ec]. Los con esa licencia son libres de usar/ compartir/ remezclar con atribución, pero no permite el uso comercial del trabajo original.

[fieldguides.fieldmusuem.org] [**número de la guía – dado por el equipo**] versión 1 06/2026



61 *Lantana trifolia*
VERBENACEAE



62 *Laportea aestuans*
URTICACEAE



63 *Lemeltonia monadelpha*
BROMELIACEAE



64 *Ludwigia octovalvis*
ONAGRACEAE



65 *Lysimachia ciliata*
PRIMULACEAE



66 *Macrothelypteris torresiana*
PHEGOPTERIDOIDEAE



67 *Manihot esculenta*
EUPHORBIACEAE



68 *Megaskepasma erythrochlamys*
ACANTHACEAE



69 *Mendoncia hoffmannseggiana*
ACANTHACEAE



70 *Mercurialis perennis*
EUPHORBIACEAE



71 *Miconia crenata*
MELASTOMATACEAE



72 *Miconia simplex*
MELASTOMATACEAE



73 *Mitracarpus hirtus*
RUBIACEAE



74 *Monstera Karstenianum*
ARACEAE



75 *Musa acuminata*
MUSACEAE



76 *Niphidium crassifolium*
POLYPODIACEAE



77 *Paspalum conjugatum*
POACEAE



78 *Passiflora edulis*
PASSIFLORACEAE



79 *Passiflora suberosa*
PASSIFLORACEAE



80 *Paullinia rugosa*
SAPINDACEAE

Parroquia de Lita, Ibarra, Imbabura-Ecuador
Plantas de la parroquia de Lita

Lizeth Garcés Rodríguez
Universidad Técnica del Norte

Fotos: Lizeth Garcés Rodríguez. Producido por: Lizeth Garcés Rodríguez. © Lizeth Garcés Rodríguez. [jlgarcesr@utn.edu.ec]. Los con esa licencia son libres de usar/ compartir/ remezclar con atribución, pero no permite el uso comercial del trabajo original.

[fieldguides.fieldmusuem.org] [**número de la guía – dado por el equipo**] versión 1 06/2026



81 *Philodendron subhastatum*
ARACEAE



82 *Philodendron grandipes*
ARACEAE



83 *Philodendron propinquum*
ARACEAE



84 *Phyllanthus tenellus*
PHYLLANTHACEAE



85 *Pilea microphylla*
URTICACEAE



86 *Piper aduncum*
PIPERACEAE



87 *Piper peltatum*
PIPERACEAE



88 *Psidium guajava*
MYRTACEAE



89 *Psychotria capensis*
RUBIACEAE



90 *Renealmia alpinia*
ZINGIBERACEAE



91 *Ruellia blechum*
ACANTHACEAE



92 *Rumohra adiantiformis*
DRYOPTERIDACEAE



93 *Saccharum officinarum*
POACEAE



94 *Schistocarpha eupatorioides*
ASTERACEAE



95 *Scleria gaertneri*
CYPERACEAE



96 *Selaginella delicatula*
SELAGINELLACEAE



97 *Selaginella moellendorffii*
SELAGINELLACEAE



98 *Senna alata*
FABACEAE



99 *Setaria verticillata*
POACEAE



100 *Sida acuta*
MALVACEAE

Parroquia de Lita, Ibarra, Imbabura-Ecuador

Plantas de la parroquia de Lita

Lizeth Garcés Rodríguez

Universidad Técnica del Norte

Fotos: Lizeth Garcés Rodríguez. Producido por: Lizeth Garcés Rodríguez. © Lizeth Garcés Rodríguez. [jlgarcesr@utn.edu.ec]. Los con esa licencia son libres de usar/ compartir/ remezclar con atribución, pero no permite el uso comercial del trabajo original.

[fieldguides.fieldmusuem.org] [**número de la guía – dado por el equipo**] versión 1 06/2026



101 *Solanum quitoense*
SOLANACEAE



102 *Spermacoce latifolia*
RUBIACEAE



103 *Stachytarpheta cayennensis*
VERBENACAE



104 *Urena lobata*
MALVACEAE



105 *Theobroma cacao*
MALVACEAE



106 *Tradescantia zanonia*
COMMELINACEAE



107 *Trema micrantha*
CANNABACEAE