UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE BIOLOGIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE UNA PARCELA PERMANENTE DE BOSQUE MADURO DE LA RESERVA BIOLÓGICA JATUN SACHA.

AUTOR(ES):

Mayumi Karolina Aragón Pilco

Jazmina Alexandra Palacios Bravo

DOCENTE - TUTOR:

Msc. Gricelda Mercedes Asanza Novillo

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE BIOLOGÍA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE UNA PARCELA PERMANENTE DE BOSQUE MADURO DE LA RESERVA BIOLÓGICA JATUN SACHA.

AUTOR(ES):

Mayumi Karolina Aragón Pilco

Jazmina Alexandra Palacios Bravo

DOCENTE - TUTOR:

Msc. Gricelda Mercedes Asanza Novillo

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Cumple
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5 Cumple	
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Cumple
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Cumple
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	14/15	Cumple

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	24/25	Cumple
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Cumple
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple
VALORACIÓN TOTAL	100	98/100

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	**X**
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	**98\100**

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:



VARGAS HIDALGOJUNIOR STALIN

Junior Stalin Vargas Hidalgo

Dado en la ciudad de Puyo, a los 09 días del mes de marzo de 20223

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Cumple en su totalidad con los criterios solicitados.
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que 5/5 totalidad. oriente al lector a identificar de investigación y su relevancia. Incorpora metodología, principales hallazgos y	qué se los	Cumple en su trata la objetivos, conclusiones.
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Cumple con todos los criterios sobre la temática a tratar.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Cumple con todos los criterios sobre la temática a tratar.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Cumple con todos los criterios sobre la temática a tratar.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Cumple con la entrega de los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Cumple con todos los criterios solicitados.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Cumple con todos los criterios solicitados.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple con todos los criterios solicitados.
VALORACIÓN TOTAL	100/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:**MAYRA CAROLINA HERAS HERAS**

Nombres y Apellidos del docente PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los nueve días del mes de marzo de 2023

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE BIOLOGÍA

Puyo, 03 de marzo de 2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Mayumi Karolina Aragón Pilco, con C.I. 1600689275, con el Tema: " Diversidad Florística de una Parcela Permanente de Bosque Maduro de la Reserva Biológica Jatun Sacha de la carrera de Biología, Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Mercedes Asanza, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 4%, Informe generado con fecha 03 de marzo de 2023 por parte del director, conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Mercedes Asanza

130329105-6

Escaneado con CamScanner

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE BIOLOGÍA

Document Information

Analyzed document	Diversidad Floristica de una Parcela Permanente de Bosque Maduro de la Reserva Biológica Jatun Sacha_R2.docx (D160120854)
Submitted	3/5/2023 6:10:00 PM
Submitted by	
Submitter email	mk.aragonp@uea.edu.ec
Similarity	4%
Analysis address	masanza.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W	URL: http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/view/24Cuvi, Fetched: 3/5/2023 6:11:00 PM	1
SA	**Túquerrez León (Ambiental).docx** Document Túquerrez León (Ambiental).docx (D19841648)	1
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / TESIS1 Gabriela corregida.docx** Document TESIS1 Gabriela corregida.docx (D54006314) Submitted by: cbanol@uea.edu.ec Receiver: cbanol.uea@analysis.urkund.com	3
W	URL: http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/514 Fetched: 3/5/2023 6:11:00 PM	1
W	URL: https://isbn.cloud/en/9789978414644/manual-para-inventarios-forestales/ Fetched: 3/5/2023 6:11:00 PM	1
W	URL: https://www.researchgate.net/publication/312865256_Design_of_an_industrial_process_focused_on_... Fetched: 5/7/2020 6:52:13 PM	1

Entire Document

Diversidad Florística de una Parcela Permanente de Bosque Maduro de la Reserva Biológica Jatun Sacha
Autor 11 xxxxxxx
Autor 21 xxxxxx
Autor 32 xxxxxxx
Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Biologia.
Resumen

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE BIOLOGÍA

Puyo, 03 de marzo de 2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Jazmina Alexanda Palacios Bravo, con C.I. 1600873838, con el Tema: ¨ Diversidad Florística de una Parcela Permanente de Bosque Maduro de la Reserva Biológica Jatun Sacha de la carrera de Biología, Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Mercedes Asanza, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 4%, Informe generado con fecha 03 de marzo de 2023 por parte del director, conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Mercedes Asanza

130329105-6

Escaneado con CamScanner

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE BIOLOGÍA

Document Information

Analyzed document	Diversidad Floristica de una Parcela Permanente de Bosque Maduro de la Reserva Biológica Jatun Sacha_R2.docx (D160120854)
Submitted	3/5/2023 6:10:00 PM
Submitted by	
Submitter email	mk.aragonp@uea.edu.ec
Similarity	4%
Analysis address	masanza.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W	URL: http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/view/24Cuvi, Fetched: 3/5/2023 6:11:00 PM	1
SA	**Túquerrez León (Ambiental).docx** Document Túquerrez León (Ambiental).docx (D19841648)	1
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / TESIS1 Gabriela corregida.docx** Document TESIS1 Gabriela corregida.docx (D54006314) Submitted by: cbanol@uea.edu.ec Receiver: cbanol.uea@analysis.urkund.com	3
W	URL: http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/514 Fetched: 3/5/2023 6:11:00 PM	1
W	URL: https://isbn.cloud/en/9789978414644/manual-para-inventarios-forestales/ Fetched: 3/5/2023 6:11:00 PM	1
W	URL: https://www.researchgate.net/publication/312865256_Design_of_an_industrial_process_focused_on_... Fetched: 5/7/2020 6:52:13 PM	1

Entire Document

Diversidad Florística de una Parcela Permanente de Bosque Maduro de la Reserva Biológica Jatun Sacha
Autor 11 xxxxxxx
Autor 21 xxxxxx
Autor 32 xxxxxxx
Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Biologia.
Resumen

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE CIENCIAS DE LA VIDA
Trabajo de Integración Curricular

Diversidad Florística de una Parcela Permanente de Bosque Maduro de la Reserva Biológica Jatun Sacha

Mayumi Aragón Pilco1[1]
mk.aragonp@uea.edu.ec
Jazmina Palacios Bravo2[1]
ja.palaciosb@uea.edu.ec

Mercedes Asanza, M.sc[2]
masanza@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Biología.

Resumen

La Diversidad Florística de la Parcela Permanente (50x50 m^2) en la Reserva Biológica Jatun Sacha (RBJS) localizada a 430 m de altitud del bosque húmedo tropical en la Provincia de Napo, se determina con el área basal, la abundancia, dominancia relativa e importancia ecológica de las especies ≥ a 10 cm de dap. Se obtuvo un total de 220 árboles representados en 38 familias, 70 géneros y 97 especies leñosas, con ocho individuos muertos, y 11 no identificados hasta familia especies diferentes. Las familias con mayor número de especies representan el 60.81% del total de la Densidad Relativa, mientras que las 27 familias restantes representan el 39.19%, y la familia con la mayor Densidad Relativa es Myristicaceae (16.27%). Las especies que presenta un alto Índice de Importancia (IVI) son *Otoba glycycarpa, Rinorea apiculata* e *Iriatea deltoidea* sumando 32.93% del total del IVI. Con respecto a los valores establecidos para la Dominancia Relativa, Densidad Relativa e Índice de importancia, la Parcela 001 presenta valores realmente altos, mismos que se encuentran influenciados por la presencia de un gran árbol de la familia Malvaceae, *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., de 168,7 cm de dap y 2,24m^2 área basal, la cual ocupa el 19,65% de la parcela. Estas especies amazónicas son utilizadas en la construcción, alimentación, artesanías y medicinas.

Palabras Clave*: Parcela permanente, área basal, abundancia, dominancia, índice de importancia.*

Abstract

The Floristic Diversity of the Permanent Plot (50x50 m2) in the Jatun Sacha Biological Reserve (RBJS) located at 430 m altitude in the tropical humid forest in the Province of Napo, is determined with the basal area, abundance, relative dominance and importance ecological of the species ≥ 10 cm dbh. A total of 220 trees represented in 38 families, 70 genera and 97 woody species were obtained, with eight dead individuals, and 11 unidentified up to different family species. The families with the largest number of species represent 60.81% of the total Relative Density, while the remaining 27 families represent 39.19%, and

the family with the highest Relative Density is Myristicaceae (16.27%). The species that present a high Importance Index (IVI) are Otoba glycycarpa, Rinorea apiculata and Iriatea deltoidea adding 32.93% of the total IVI. Regarding the values established for Relative Dominance, Relative Density and Importance Index, Plot 001 presents really high values, which are influenced by the presence of a large tree of the Malvaceae family, Ceiba pentandra (L.) Gaertn., 168.7 cm dbh and 2.24m2 basal area, which occupies 19.65% of the plot. These Amazonian species are used in construction, food, handicrafts and medicines.

Keywords*: Permanent plot, basal area, abundance, dominance, importance index.*

1. INTRODUCCIÓN

América Latina cuenta con la cuarta parte del total de las zonas forestales presentes en el mundo y también alberga la mitad de las selvas tropicales y bosques que aún permanecen en el planeta, contando con el 31 % de las especies del total mundial. Esto corrobora el gran interés que existe en conservar los bosques, selvas tropicales, los ecosistemas y la biodiversidad en general (Universidad Nacional de Loja, 2010).

El Ecuador siendo un país con un territorio pequeño, es caracterizado por su gran cantidad de biodiversidad florística, razón por la cual es considerado uno de los países con mayor diversidad del mundo (Cuvi & Caranqui, 2010). Esta dentro de los 17 países más megadiversos del mundo los cuales abarcan aproximadamente el 70% de la diversidad del planeta en tan solo el 10 % de la superficie terrestre, Ecuador en cuanto a la superficie terrestre cuenta con apenas el 0.02% del total del planeta (Neill, 2012).

Las investigaciones científicas de la flora y fauna de las tres áreas protegidas de la Fundación Jatun Sacha, equivalen a más de 6400 hectáreas de áreas naturales, han sido realizadas en los últimos 35 años y confirman la importancia de las áreas protegidas por Jatun Sacha para la conservación de la biodiversidad en Ecuador. En la Estación Biológica Jatun Sacha, los estudios de la flora han registrado más de 2400 especies de plantas, es decir, un 13% de las 18.500 especies de plantas registradas en todo el Ecuador. Las especies de plantas de Jatun Sacha incluyen un total de 74 especies nuevas. Algunas de estas especies nuevas y endémicas no han sido registradas en ningún otro sitio, es decir Jatun Sacha en el alto Río Napo es el único sitio en el mundo donde existen estas especies en su hábitat natural (Jatun Sacha Foundation, 2018).

Los estudios de parcelas de 50 x 50 ayudan a realizar trabajos que permiten ahorrar recursos entre ellos el tiempo, y aunque se tiene al azar ocasionalmente especies raras o en peligro de extinción como es el caso de *Swettenia macrophylla*; este tipo trabajo permite tener información relevante sobre la diversidad, composición y biomasa del bosque (D. Neill, com. Pers, 2022).

Con el presente trabajo se pretende establecer la composición florística y la estructura del bosque mediante la implementación y análisis de una parcela permanente de 50x50 m de bosque primario en la Reserva Biológica Jatun Sacha (RBJS), dado que en este sitio se encuentran áreas con abundante diversidad biológica en la cual se fomenta la conservación e investigación, y en donde se determinará el área basal, la abundancia y dominancia relativa de las especies iguales o mayores a 10 cm de dap.

2. METODOLOGÍA

Tipo de investigación

El presente estudio se enfocó en establecer una parcela permanente de bosque maduro en la Reserva Biológica Jatun Sacha en donde la investigación fue de carácter descriptivo de tal manera que se tomó datos morfológicos, se registró y analizó cada uno de los individuos presentes. Dichos datos nos permiten determinar la composición florística, vertical y horizontal de la parcela, y en un futuro determinar el crecimiento, natalidad y mortalidad de los individuos.

Zona de estudio

La zona de estudio se localiza en la Reserva Biológica Jatun Sacha (Figura 1), en la provincia de Napo, cantón Tena, km 22 ½ vía de Puerto Napo al Ahuano, con las coordenadas 77°36´53´´ W, 1°04´08´´ S a 420 msnm. Esta Reserva es Área protegida privada de bosque natural no intervenido desde 1985 de propiedad de Fundación Jatun Sacha, organización legalmente constituida en 1989, la Fundación es una organización sin fines de lucro dedicada a la investigación, educación científica y conservación de los bosques tropicales del Ecuador (A. Rosillo[1], comunicación personal, 11 noviembre, 2022). El bosque de la reserva es un Bosque primario en un 80% del área total, y con un bosque secundario regenerado naturalmente de unos 40 años, y con una estimación de 500 años de vida (D. Neill[2], comunicación personal, 11 noviembre, 2022).

La Reserva Biológica Jatun Sacha pertenece a la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical (bhT) en donde se registra una precipitación uniforme de 4100 mm durante todo el año (Jachmann, 1997).

Trabajo de campo

Para establecer el área de estudio se observó en el mapa de Google Earth las áreas boscosas de la RBJS, donde se propuso posibles áreas de estudio (al menos 5 áreas en diferentes puntos de la Reserva). Posteriormente se realizaron caminatas a los puntos elegidos, y se seleccionó un área de bosque maduro localizado a 1.950 metros desde la Estación Biológica, llegando a ella en una caminata de dos horas por el río Shinguipino, hasta una zona de suelo colinado o irregular. Para saber si se había realizado una selección

1. Alex Rosillo, Ingeniero Ambiental, Director Ejecutivo de Fundación Jatun Sacha.
2. David Neill, Ph.D., Docente Investigador, Principal 3, Universidad Estatal Amazónica.

adecuada, se solicitó a un experto la ayuda quien confirmó que el área seleccionada es un bosque primario (Figura 2.A).

Figura 1. *Localización de la Reserva Biológica Jatun Sacha Napo, Ecuador*



En el sitio seleccionado se estableció una parcela permanente de 50m de largo por 50m de ancho (50x50) con sus coordenadas geográficas S 01°05´01.7´´ W 077°36´57.4´´, una vez establecida la parcela se delimitó con piola nylon. Se ubicaron tubos de PVC en cada esquina, y se subdividió en 25 subparcelas de 10X10m2 con un total de 100 m2. En cada subparcela se contabilizaron y midieron todos los individuos ≥10 cm dap (Figura 2. B), los individuos aptos para el censo fueron marcados con pintura roja a la altura de 1.30 m como lo menciona Jolitz & Palacios (2000), en su manual para inventarios forestales. Se colocaron las placas para cada individuo con un código numérico ascendente, establecido para la parcela en mención (Figura 2. C). Una vez establecidos los cuadrantes se procedió a realizar una observación e identificación previa de cada individuo y colectar las muestras botánicas de las especies para su posterior identificación en el Herbario Ecuatoriano Amazónico (ECUAMZ) de la Universidad Estatal Amazónica, localizado en el Centro Experimental de Investigación y Producción Amazónica (CEIPA), donde se mantienen con estándares internacionales una colección de plantas vasculares(Angiospermae, Gymnospermae, Pteridophyta) y no vasculares de más de 20 mil especímenes botánicos para el año 2022, procedentes de la Amazonía ecuatoriana; y, tiene como misión propiciar y mantener el flujo de información institucional en cooperación mutua para promover la conservación de las plantas basada en la investigación, educación y difusión de conocimientos florísticos y de los valores culturales de la flora ecuatoriana (Asanza et al., 2015).

De cada individuo se generaron los siguientes datos:

Se registró el diámetro a la altura del pecho (1.30 m dap), la altura total de individuo, la altura comercial, la fertilidad y caracteres organolépticos, para establecer la cantidad de especies, el área basal para la dominancia en ese bosque, la densidad de los árboles y la importancia de las especies en el bosque húmedo tropical con la aplicación del IVI (Índice Valor de Importancia (IVI%) = DR + DmR).

Adicional, se generó toda la información correspondiente de los especímenes colectados en el cuaderno de campo la información anotada debe ir en orden creciente y secuencial, esta información se digitará en la etiqueta de herbario; se colectaron muestras fértiles e infértiles para su identificación dentro del Herbario ECUAMZ. Para cada espécimen se registró datos de sus caracteres organolépticos de la planta relacionados a colores, olores, exudados, resinas, látex, savia; además, se generó para las notas de campo la información correspondiente a raíces, tallos, hojas, flores, frutos y semillas, u otros datos de interés sobre la planta (Asanza et al., 2008).

Hay que indicar que de cada muestra colectada se tomaron fotos de sus estructuras florales y foliares, como ayuda para la identificación de las especies encontradas.

Para realizar el respectivo estudio de investigación se colecto al menos 3 duplicados si son fértiles y dos duplicados a los especímenes infértiles (rama con hojas, flores y frutos) (Asanza et al., 2008). Una vez colectados los ejemplares se trasladó a la Estación Biológica Jatun Sacha para el preservado de las muestras sobre el papel periódico doblados, las cuales se acomodó de tal manera se pueda observar el haz y el envés de la hoja con sus partes vegetales visibles para una clara identificación. Las muestras colectadas fueron prensadas en periódico y rotuladas con el código designado, posteriormente se transportó hacia el herbario.

Trabajo de laboratorio

Para secar las muestras se utilizó papel cartón y papel absorbente en cada una de las muestras botánicas (Figura 2. D), así hasta formar un paquete de unos 70 cm de alto, luego se ajustan los paquetes entre planchas gruesas de madera una a cada lado y ajustadas con correas, para ubicarlas en la secadora durante los días que sea necesario todo esto dependerá de la suculencia de las plantas y sus frutos. Los especímenes colectados fueron secados empleando la técnica de deshidratación con papel absorbente utilizando dos deshumificadores (Figura 2. E). Una vez secas las muestras se separan y organizan numéricamente para guardar en el pre-archivo. A los tres días se revisó el estado de las correas y se las ajusto de ser necesario, de la misma manera se revisó el depósito de agua del deshumificador y se lo vació. A los siete días retiramos las muestras del área de secado para su respectiva identificación.

Figura 2. *Actividades de campo y laboratorio del estudio sobre diversidad florística y estructura del bosque primario de la Reserva Biológica Jatun Sacha*



Nota. A. Dosel del bosque de la RBJS donde se localiza la parcela permanente. B. Medición de los individuos ≥ 10cm dap. C. Numeración de placas o plaqueado de los árboles. D. Prensado de las muestras colectadas. E. Muestras colocadas para deshidratación por medio de deshumificadores. F. Identificación de especies con ayuda de especímenes botánicos.

Toda la información generada por cada espécimen fue registrada en la base de datos facilitada en la asignatura de Taxonomía Vegetal impartida por la docente Mercedes Asanza, similar a la que mantiene el Herbario Amazónico ECUAMZ para su futura impresión de etiquetas de ser necesario. Las plantas fueron identificadas preliminarmente con el apoyo de las muestras, imágenes del internet, fotografías generadas, muestras del herbario ECUAMZ, revisión bibliográfica (Figura 2. F). Hay que destacar que se solicitó el apoyo del reconocido

taxónomo Dr. David Neill, Docente Investigador Principal 3, de la Universidad Estatal Amazónica.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Parcela Permanente (PP01) de 50x50 m de la Reserva Biológico Jatun Sacha para el año 2022, se registran un total de 220 árboles ≥ 10 cm DAP representados en 38 familias, 70 géneros y 97 especies leñosas (Tabla 1). Adicional, ocho individuos se encontraron muertos en pie y caídos, y 11 no fueron identificados hasta familia pertenecientes a especies distintas a las identificadas o determinadas.

Tabla 1. *Especies con sus respectivas familias y número de individuos encontradas dentro de la parcela 001 de bosque maduro de la Reserva Biológica Jatun Sach*a

N°	Familia	Nombre científico de la especie	N° ind.	Diam max. (cm)
1	Anacardiaceae	*Tapirira guianensis* Aubl.	1	12.3
2	Anacardiaceae	*Tapirira obtusa* (Benth.) J.D. Mitch	1	21.2
3	Annonaceae	*Guatteria* sp.	1	36.3
4	Annonaceae	*Xylopia* sp.	4	35.0
5	Apocynaceae	*Aspidosperma rigidum* Rusby	1	73.91
6	Apocynaceae	*Himatanthus sucuuba* (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	1	16.23
7	Aquifoliaceae	*Ilex inundata* Poepp. Ex Reissek	1	15.6
8	Aquifoliaceae	*Ilex* sp.	1	28,46
9	Araliaceae	*Dendropanax caucanus* (Harms) Harms	1	13.85
10	Arecaceae	*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.	15	18.94
11	Arecaceae	*Oenocarpus bataua* Mart.	5	32.47
12	Burseraceae	*Protium amazonicum* (Cuatrec.) Daly	9	31.83
13	Burseraceae	*Protium nodulosum* Swart	1	12.50
14	Capparaceae	*Capparis* sp.	2	27.37
15	Celastraceae	*Salacia macrantha* A.C. Sm.	1	11.94
16	Chrysobalanaceae	*Licania* sp.1	1	10.15
17	Chrysobalanaceae	*Licania* sp.2	1	12.41
18	Chrysobalanaceae	*Licania* sp.3	1	14.4
19	Clusiaceae	*Symphonia globulifera* L. f.	1	10.5
20	Ebenaceae	*Diospyros pseudoxylopia* Mildbr.	2	36.8
21	Elaeocarpaceae	*Sloanea robusta* Uittien	1	19.1
22	Elaeocarpaceae	*Sloanea* sp.	1	32.3
23	Erythroxylaceae	*Erythroxylum citrifolium* A. St.-Hil.	1	28.14
24	Euphorbiaceae	*Hieronymia* sp.	1	10
25	Euphorbiaceae	*Mabea* sp.	2	12.9
26	Fabaceae	*Diplotropis purpurea* (Rich.) Amshoff	1	27.37
27	Fabaceae	*Inga* sp.1	3	46.1
28	Fabaceae	*Inga* sp.2	2	26.9
29	Fabaceae	*Inga* sp.3	1	10.82

30	Fabaceae	*Inga* sp.4	1	16.1
31	Fabaceae	*Inga* sp.5	1	31.64
32	Fabaceae	*Inga* sp.6	1	38.2
33	Fabaceae	*Inga* sp.7	1	37.08
34	Fabaceae	*Lonchocarpus seorsus* (J.F. Macbr.) M. Sousa ex D.A. Neill, Klitg. & G.P. Lewis	1	10.25
35	Fabaceae	*Parkia balslevii* H.C. Hopkins	1	14.96
36	Fabaceae	*Tachigali ferruginea* van der Werff	2	28.65
37	Lauraceae	*Ocotea* sp.1	2	28.65
38	Lauraceae	*Ocotea* sp.2	1	16.01
39	Lauraceae	*Ocotea* sp.3	2	22.28
40	Lauraceae	*Pleurothyrium* sp.	1	44.3
41	Lecythidaceae	*Eschweilera coriacea* (DC.) S.S. Mori	1	17.19
42	Lecythidaceae	*Grias neuberthii* J.F. Macbr.	3	14.48
43	Lecythidaceae	*Gustavia longifolia* Poepp. ex O. Berg	2	14.32
44	Malpighiaceae	*Byrsonima* sp.	1	11.87
45	Malvaceae	*Ceiba pentadra* (L.) Gaertn.	1	168.7
46	Malvaceae	*Matisia* sp.	1	21.33
47	Malvaceae	*Pachira aquatica* Aubl.	1	20.9
48	Malvaceae	*Theobroma subincanum* Mart.	1	18.14
49	Melastomataceae	*Mouriri grandiflora* DC.	1	23.4
50	Melastomataceae	*Tessmannianthus heterostemon* Markgr.	1	29.76
51	Meliaceae	*Guarea kunthiana* A. Juss.	4	34.1
52	Meliaceae	*Guarea pterorhachis* Harms	1	11.27
53	Meliaceae	*Trichilia* sp.	2	17.83
54	Moraceae	*Artocarpus* sp.	1	18.94
55	Moraceae	*Batocarpus costaricensis* Standl. & L.O. Wiliams	1	31.83
56	Moraceae	*Clarisia biflora* Ruiz & Pav.	2	34.79
57	Moraceae	*Clarisia racemosa* Ruiz & Pav.	2	32.15
58	Moraceae	*Ficus tonduzii* Standl.	2	40.11
59	Moraceae	*Helicostylis tomentosa* (Poeoo. & Endl.) Rusby	2	31.83
60	Moraceae	*Maquira calophylla* (Poepp. & Endl.) C.C. Berg	1	21.6
61	Moraceae	*Pseudolmedia laevis* (Ruiz & Pav) J. F. Macbr.	1	54.43
62	Moraceae	*Sorocea hirtella* Mildbr.	2	22.12
63	Moraceae	*Sorocea steinbachii* C.C. Berg	1	21
64	Myristicaceae	*Compsoneura sprucei* (A. DC.) Warb.	6	21.96
65	Myristicaceae	*Iryanthera juruensis* Warb.	3	18.46
66	Myristicaceae	*Otoba glycycarpa* (Ducke) W.A. Rodrigues & T.S. Jaram.	19	37.72
67	Myristicaceae	*Otoba parvifolia* (Markgr.) A.H. Gentry	1	14.01
68	Myristicaceae	*Virola duckei* A.C. Sm.	2	36.19
69	Myristicaceae	*Virola flexuosa* A.C. Sm.	1	17.6
70	Myristicaceae	*Virola peruviana* (A. DC.) Warb.	2	35.01
71	Myrtaceae	*Calyptranthes* Sw.	1	10.5
72	Myrtaceae	*Eugenia florida* DC.	3	20.69

73	Myrtaceae	*Eugenia* sp.	1	10.19
74	Nyctaginaceae	*Neea* sp.	1	23.17
75	Olacaceae	*Heisteria* sp.	1	13.4
76	Phyllanthaceae	*Hieronyma alchorneoides* Allemão	6	36.92
77	Primulaceae	*Parathesis palaciosii* Pipoly	2	27.8
78	Rosaceae	*Prunus debilis* Koehne	1	10.8
79	Rubiaceae	*Faramea* sp.1	2	17.51
80	Rubiaceae	*Faramea* sp.2	1	19.74
81	Sabiaceae	*Meliosma* sp.	1	19.03
82	Salicaceae	*Casearia javitensis* Kunth	1	12.1
83	Salicaceae	*Tetrathylacium macrophyllum* Poepp.	6	17.1
84	Sapotaceae	*Chrysophyllum venezuelanense* (Pierre) T.D. Penn.	1	10.57
85	Sapotaceae	*Micropholis venulosa* (Mart. & Eichler) Pierre	1	28.01
86	Sapotaceae	*Pouteria multiflora* (A. DC.) Eyma	4	31.4
87	Sapotaceae	*Pouteria reticulata* (Engl.) Eyma	1	39.5
88	Sapotaceae	*Pouteria* sp.1	1	12.9
89	Sapotaceae	*Pouteria* sp.2	1	11.01
90	Sapotaceae	*Pouteria torta* (Mart.) Radlk.	1	10.3
91	Urticaceae	*Coussapoa jatun-sachensis* C.C.Berg	1	41.5
92	Urticaceae	*Pourouma minor* Benoist	2	43.93
93	Verbenaceae	*Citharexylum poeppigii* Walp.	1	10.19
94	Violaceae	*Leonia crassa* L.B. Sm. & Á. Fernández	1	23.8
95	Violaceae	*Leonia glycycarpa* Ruiz & Pav.	2	25.8
96	Violaceae	*Rinorea apiculata* Hekking	17	36.67
97	Vochysiaceae	*Vochysia braceliniae* Standl.	1	31.51

Nota. Diam. max. (cm) = Diámetro máximo en centímetros; N° ind. = número de individuos.

Densidad

La familia con mayor número de especies es Fabaceae con cinco géneros y 11 especies correspondiente al 7.18% de densidad relativa; Moraceae con ocho géneros y 10 especies (7,18%); Myristicaceae con cuatro géneros y siete especies (16,27%); Sapotaceae con tres géneros y siete especies (5,78%); Lauraceae con dos géneros y cuatro especies (2,87%); Malvaceae con cuatro géneros y cuatro especies (1,91); Lecythidaceae con tres géneros y tres especies (2,87); Myrtaceae con dos géneros y tres especies (2,39); Violaceae con dos géneros y tres especies (9,57); Chrysobalanaceae con un género y tres especies (1,44); Meliaceae con tres géneros y dos especies; y las demás familias con uno o dos géneros con una especie cada una, sumando un total de 37 géneros y 40 especies (Tabla 2).

Estos datos indican que la(s) familia(s) con mayor densidad son Myristicaceae con 34 individuos, Arecaceae y Violaceae con 20 individuos cada una, seguida de Fabaceae y Moraceae con 15 individuos respectivamente, Sapotaceae con 10 individuos; y, las demás familias (32) con la presencia de menos de 10 individuos (Tabla 2). Acorde a Jadán y Aguirre (2013) la densidad se evidencia por número de individuos en un área muestreada, y para el caso de estudio en la parcela 50x50m^2 se llega hasta 209 individuos en total y con 19

individuos por especie, aunque se registra que la mayoría de especies (63 spp.) sólo presentan un individuo en ese ecosistema de bosque primario en la Reserva Biológica Jatun Sacha.

Tabla 2. *Familias encontradas en la Parcela Permanente 001 con la densidad relativa correspondiente a 450 msnm de la Reserva Biológica Jatun Sacha*

Familia	Géneros	Especies por familia	Densidad relativa por familia
Anacardiaceae	1	2	0,96
Annonaceae	2	2	2,39
Apocynaceae	2	2	0,96
Aquifoliaceae	1	2	0,96
Araliaceae	1	1	0,48
Arecaceae	2	2	9,57
Burseraceae	1	2	4,78
Capparaceae	1	1	0,96
Celastraceae	1	1	0,48
Chrysobalanaceae	1	3	1,44
Clusiaceae	1	1	0,48
Ebenaceae	1	1	0,96
Elaeocarpaceae	1	2	0,96
Erythroxylaceae	1	1	0,48
Euphorbiaceae	2	2	1,44
Fabaceae	5	11	7,18
Lauraceae	2	4	2,87
Lecythidaceae	3	3	2,87
Malpighiaceae	1	1	0,48
Malvaceae	4	4	1,91
Melastomataceae	2	2	0,96
Meliaceae	2	3	3,35
Moraceae	8	10	7,18
Myristicaceae	4	7	16,27
Myrtaceae	2	3	2,39
Nyctaginaceae	1	1	0,48
Olacaceae	1	1	0,48
Phyllanthaceae	1	1	2,87
Primulaceae	1	1	0,96
Rosaceae	1	1	0,48
Rubiaceae	1	2	1,44
Sabiaceae	1	1	0,48
Salicaceae	2	2	3,55
Sapotaceae	3	7	5,78
Urticaceae	2	2	1,44
Verbenaceae	1	1	0,48
Violaceae	2	3	9,57
Vochysiaceae	1	1	0,48

Densidad Relativa por especie

En cuanto a la densidad relativa se observa que las especies con mayor número de individuos en la parcela Permanente de 50X50 m^2 de la Reserva Biológica Jatun Sacha son *Otoba glycycarpa* (19 ind.), *Rinorea apiculata* (17 ind.), *Iriartea deltoidea* (15 ind.), *Protium amazonicum* (9 ind.), *Tetrathylacium macrophyllum* (6 ind.), *Hieronyma alchorneoides* (6 ind.), *Compsoneura sprucei* (6 ind.); las demás especies presentan 5 individuos o menos, hay que indicar que 63 especies en la parcela permanente de 2500 m^2 tan solo registran un individuo por cada especie. Como se puede observar la mayor representación de individuos mayores o igual a 10 cm de dap recae sobre la familia Myristicaceae, Violaceae y Arecaceae con 19, 17, 15 individuos respectivamente (Tabla 3)

En relación a la densidad, dominancia, e importancia de las especies encontradas, se observa 23 especies con mayor densidad relativa, dominancia relativa e índice de importancia. En la Amazonía es conocido que en una hectárea (10000 m^2) las plantas presentan un área basal de 30 m^2 (D. Neill, com. Pers., 2023), y en este trabajo se registra 11 m^2 en tan solo un cuarto de hectárea (2500 m^2) para una especie, *Ceiba* pentandra (L.) Gaertn. de la familia botánica Malvaceae. Estos datos nos dan a entender que hay una especie con un área basal que supera a la especie Virola que presenta mayor número de individuos (19), lo que indica que hay una mayor influencia sobre el valor de la dominancia relativa en el bosque maduro de la parcela de la Reserva Biológica Jatun Sacha (Tabla 3).

Tabla 3. *Especies registradas en el año 2022 con el Índice de Importancia del bosque colinado de la Parcela Permanente 01 de la Reserva Biológica Jatun Sacha.*

Familia	Especie	Diam máx. (especie)	Área Basal/ Especie(m^2)	No. Individuo	Dominancia Relativa	Densidad Relativa	Índice de Importancia %
Myristicaceae	*Otoba glycycarpa* (Ducke) W. A. Rodrigues & T.S.	37,72	1,65	19	14,51	9,09	11,80
Violaceae	*Rinorea apiculata* Hekking	36,67	1,58	17	13,92	8,13	11,03
Arecaceae	*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.	18,94	1,48	15	13,02	7,18	10,10
Malvaceae	*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.	168,7	2,24	1	19,65	0,48	10,06
Burseraceae	*Protium amazonicum* (Cuatrec.) Daly	31,83	0,74	9	6,53	4,31	5,42
Phyllanthaceae	*Hieronyma alchorneoides* Allemão	36,92	0,59	6	5,14	2,87	4,01
Arecaceae	*Oenocarpus bataua* Mart.	32,47	0,55	5	4,81	2,39	3,60
Meliaceae	*Guarea kunthiana* A. Juss.	34,1	0,56	4	4,95	1,91	3,43
Salicaceae	*Tetrathylacium macrophyllum* Poepp.	17,1	0,44	6	3,88	2,87	3,38
Fabaceae	*Inga* sp.1	46,1	0,53	3	4,70	1,44	3,07
Myrtaceae	*Eugenia florida* DC.	20,69	0,52	3	4,56	1,44	3,00
Erythroxylaceae	*Erythroxylum citrifolium* A. St.-Hil.	28,14	0,62	1	5,47	0,48	2,97
Myristicaceae	*Compsoneura sprucei* (A. DC.) Warb.	21,96	0,33	6	2,88	2,87	2,87
Sapotaceae	*Pouteria multiflora* (A. DC.) Eyma	31,4	g0,41	4	3,58	1,91	2,75

Annonaceae	*Xylopia* sp.	35	0,30	4	2,62	1,91	2,27
Apocynaceae	*Aspidosperma rigidum* Rusby	73,91	0,43	1	3,77	0,48	2,13
Urticaceae	*Pourouma minor* Benoist	43,93	0,23	2	2,05	0,96	1,50
Moraceae	*Pseudolmedia laevis* (Ruiz & Pav) J. F. Macbr.	54,43	0,23	1	2,05	0,48	1,26
Apocynaceae	*Himantanthus sucuuba* (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	16,23	0,21	1	1,82	0,48	1,15
Fabaceae	*Inga* sp.4	16,1	0,20	1	1,79	0,48	1,13
Ebenaceae	*Diospyros pseudoxylopia* Mildbr.	36,8	0,13	2	1,12	0,96	1,04
Moraceae	*Ficus tonduzii* Standl.	40,11	0,12	2	1,02	0,96	0,99
Moraceae	*Clarisia racemosa* Ruiz & Pav.	32,15	0,10	2	0,90	0,96	0,93

Índice de valor de importancia

El IVI o índice valor de importancia establece cuán importante resulta ser una determinada especie en un ecosistema o comunidad esta se calcula mediante la combinación de Densidad Relativa (número de individuos por especie) y Dominancia Relativa (área basal por especie). Se interpreta que la especie que presente el IVI más alto es ecológicamente la más dominante (Jadán & Aguirre, 2013), y en el caso de la Parcela 01 de la RBJS se observa que cuatro especies son las más dominantes en el bosque maduro colinado de la RBJS; esas especies con mayor índice de importancia son *Otoba glycycarpa* (11,80%; 19 ind.), *Rinorea apiculata* (11,03%; 17 ind.), *Iriartea deltoidea* (10,10%; 15 ind.), y *Ceiba pentandra* (10,06%; i ind.); por tanto, estas cuatro especies son las de mayor importancia ecológica dentro de la parcela 001 de la Reserva Biológica Jatun Sacha. Las 93 especies restantes poseen un valor inferior a 6% de valor de importancia.

Utilidad

Dentro del bosque primario de la parcela permanente de la Reserva existen especies arbóreas con varias utilidades, como medicinales, alimenticias, de la construcción, artesanales, míticas y de restauración que proveen múltiples beneficios a la sociedad y fauna del sector. Se encontró información para 48 especies, y del 50.51% restante no se encontró información (Tabla 4).

Tabla 4. *Utilidad de las especies encontradas en la Parcela 001 de la Reserva Biológica Jatun Sacha.*

Nombre científico	Alimentación	construcción	medicinal	artesanal	restauración	mítico
Tapirira guianensis Aubl.		x				
Tapirira obtusa (Benth.) J.D. Mitch		x				
Guatteria sp.		x				
Xylopia sp.		x				
Aspidosperma rigidum Rusby		x				
Himatanthus sucuuba (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson			x			

Dendropanax caucanus (Harms) Harms	x	x					
Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.	x	x					
Oenocarpus bataua Mart.	x		x				
Protium amazonicum (Cuatrec.) Daly		x					
Protium nodulosum Swart	x	x					
Capparis sp.	x						
Salacia macrantha A.C. Sm.			x				
Licania sp.1		x	x				
Licania sp.2		x	x				
Licania sp.3		x	x				
Symphonia globulifera L. f.		x	x				
Sloanea robusta Uittien			x				
Erythroxylum citrifolium A. St.-Hil.			x				
Inga sp.1	x	x					
Eschweilera coriacea (DC.) S.S. Mori		x		x			
Grias neuberthii J.F. Macbr.	x		x				
Gustavia longifolia Poepp. ex O. Berg	x		x				
Pachira aquatica Aubl.			x		x		
Theobroma subincanum Mart.	x						
Guarea kunthiana A. Juss.	x	x					
Guarea pterorhachis Harms		x					
Clarisia biflora Ruiz & Pav.		x					
Clarisia racemosa Ruiz & Pav.		x					
Ficus tonduzii Standl.			x				
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav) J. F. Macbr.	x		x				
Otoba glycycarpa (Ducke) W.A. Rodrigues & T.S. Jaram.	x						
Otoba parvifolia (Markgr.) A.H. Gentry		x					
Virola peruviana (A. DC.) Warb.		x					
Calyptranthes Sw.	x						
Eugenia florida DC.	x						
Hieronyma alchorneoides Allemão		x					
Tetrathylacium macrophyllum Poepp.			x	x			
Chrysophyllum venezuelanense (Pierre) T.D. Penn.				x			
Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre	x						
Pouteria multiflora (A. DC.) Eyma	x	x					
Pouteria reticulata (Engl.) Eyma	x	x					
Pouteria torta (Mart.) Radlk.			x				
Pourouma minor Benoist	x						
Citharexylum poeppigii Walp.		x					
Leonia crassa L.B. Sm. & Á. Fernández	x	x	x				x
Leonia glycycarpa Ruiz & Pav.	x	x					
Vochysia braceliniae Standl.		x			x		

4. CONCLUSIONES

Una Parcela Permanente de 50x50 m^2 en el bosque tropical amazónico del lado oriental de los andes registra 97 especies leñosas con 220 individuos ≥ 10 cm DAP.

En cuanto a las familias, la mayor densidad relativa 16.27% recae en la familia Myristicaceae con 34 individuos en 7 especies de árboles tropicales, seguida de Fabaceae (11 spp.) y Moraceae (10 spp.) con 7.18%, las familias botánicas con una especie y un individuo representan el 0,48% de densidad relativa; datos que evidencian que hacia los trópicos cuan mayor el número de especies, menor es el número de individuos por especie en una determinada área geográfica.

Con respecto al número de individuos por especie, la mayor densidad relativa presenta *Otoba Glycycarpa* (9.09%=19 ind.) con una dominancia relativamente alta de 14.51%. Por otra parte, *Ceiba pentandra* presenta una densidad significativamente baja (0.48%) y una dominancia relativa muy alta de 19.65%, esto se debe a que *C. pentandra* posee el área basal más alta (168.7 cm), aunque cuente con un solo individuo presente dentro de la parcela en ese bosque maduro.

Las especies que presentan el mayor Índice de Importancia (IVI), son *Otoba glycycarpa, Rinorea apiculata, Iriatea deltoidea* y *Ceiba pentandra* sumando 42.99% del total del IVI.

En la Reserva Jatun Sacha las 97 especies tienen diversas utilidades, la mayoría de ellas son de suma importancia porque contribuyen como alimento y cobijo para los animales del bosque, y como forofito de otras plantas; aunque, muchas de ellas son de gran utilidad antrópica en la construcción, alimentación, medicina, artesanías, mágicas y de restauración.

REFERENCIAS

Almeida, G., & Sourdat, M. (1983). Genesis geológica y morfológica de la amazonia, sus implicaciones actuales para el desarrollo de la región. La región amazónica ecuatoriana. Conferencia presentada en el "Curso de capacitación ecológica", organizado por el Programa de Apoyo a las Comunidades Nativas de la Amazonia peruana. Quito: CEDIG, pág. 15-24. https://docplayer.es/11552141-Genesis-geologica-y-morfologica-de-la-amazonia-sus-implicaciones-actuales-para-el-desarrollo.html.

Asanza, M., Inca, J., & Neill, D. (2008). Plantas Útiles del Nororiente Ecuatoriano en el área de Influencia de PETROECUADOR: Kichwa, Secoya, Shuar, Siona y Waorani. Corporación Botánica Ecuadendron. ISBN 978-9942-02-217-2.

Asanza, M., Vargas, J., Neill, D., Gutiérrez, D., Vázquez, A., Ramírez, W., & Scalvenzi, L. (2015). Herbario Amazónico del Ecuador ECUAMZ. UTCiencia. Ciencia y Tecnología al servicio del Pueblo. 2(1): 44-54.http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/view/24

Cámara Provincial de Napo. (2020-2023). Resumen Ejecutivo del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Napo. Napo, Ecuador. https://www.napo.gob.ec/website/index.php/transparencia/plan-de-ordenamiento-territorial

Carim. M., Guillaumet. J., Guimarães. J., Tostes. L. (2013). Composição e Estrutura de Floresta Ombrófila Densa do extremo Norte do Estado do Amapá, Brasil. Biota Amazônia, 3(2), 1-10. 10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v3n2p1-10

Cuvi, M. & Caranqui, J. (2010). Estudio de la diversidad florística a diferente gradiente altitudinal en el bosque montano alto Llucud, cantón Chambo, provincia de Chimborazo. (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Repositorio institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/514

De la Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel M., M.J. Macía & H. Balslev (eds.). 2008. Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Primera Edición. ISBN: 978-9978-77-135-8.

Holdridge, L.R. (1964). "Life zone ecology". San José, Costa Rica: Tropical Science Center. https://reddcr.go.cr/sites/default/files/centro-de-documentacion/holdridge_1966_-_life_zone_ecology.pdf

Jachmann, K. F. (1997) Jatun Sacha, Großer Wald-Vögel im Tiefland Ecuadors. Natur und Museum, 127(12), 423-433. ISSN 0028-1301.

Jadán, O. & Aguirre, Z. (2013). Flora de los Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritza, Cordillera del Cóndor. Source: Evaluación Ecológica Rápida de la Biodiversidad de los Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritza, Cordillera del Cóndor, Ecuador. 41-48. BioOne. https://doi.org/10.1896/054.058.0104

Jatun Sacha Foundation. (2018). Reserves: Jatun Sacha Biological Reserve. Fundación Jatun Sacha. https://www.jatunsacha.org/jatun-sacha-biological-reserve/

Jolitz, T. & Palacios, W. (2000). Manual para Inventarios Forestales. Quito, Ecuador: Cámara Ecuatoriana del Libro - Núcleo de Pichincha. ISBN 978-9978-41-464-4. https://isbn.cloud/en/9789978414644/manual-para-inventarios-forestales/

Lamprecht, H. (1990). Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas. Posibilidades para un aprovechamiento sostenido. Eschborn: GTZ. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit. https://bibliotecadigital.infor.cl/handle/20.500.12220/1232

Liria, J. (2022). Áreas de endemismo de Ecuador: un análisis a partir de datos de distribución de especies de plantas, animales y hongos. Revista Mexicana de Biodiversidad,,M 93, 1-11. https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2022.93.4031

López-González, G. y Phillips, O. (2012). Estudiando el Amazonas: la experiencia de la Red Amazónica de Inventarios Forestales. Ecosistemas: Revista Científica de Ecología y Medio Ambiente. 21 (1-2), 118-125. https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/31

Neill, D. (2004-2007). Inventario Botánico de la Región de la Cordillera del Cóndor, Ecuador y Perú. Proyecto. Actividades y resultados científicos del proyecto. Fundación Nacional de Ciencias (NSF), USA, Proyecto # 0346679. Fondo Taylor para la investigación Ecólogica, Jardín Botánico de Missouri. 1-46. http://www.mobot.org/MOBOT/research/ecuador/cordillera/pdf/EntireSpanishReport.pdf

Neill, D.A. (2012). Agroecología: ¿Cuántas especies nativas de plantas vasculares hay en Ecuador?. Revista Amazónica Ciencia y Tecnología, 1(1), 70-83. https://www.uea.edu.ec/revistas/index.php/racyt/article/view/1.

Palacios, W. & Jaramillo, N. (2001). Riqueza florística y forestal de los bosques tropicales húmedos del Ecuador e implicaciones para su manejo. Revista Forestal Centroamericana, 10(36), 46-50. https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/10445

Phillips, O., Baker, T., Feldpausch, T. & Brienen, R. (2016). Manual de Campo para el Establecimiento y la Remedición de Parcelas. RAINFOR. Ed. 1, 1-28. https://forestplots.net/upload/es/recursos/RAINFOR_field_manual_ES.pdf

Ramos, J., Treviño, E., Buendía, E., Aguirre, O., López, J. (2017). Productividad y estructura vertical de un bosque templado con incidencia en incendios forestales. Revista Mexicana de Ciencias Forestales, 8(43), 64-68. https://doi.org/10.29298/rmcf.v8i43.66

Rangel, J., Van der Hammen, T., Velázquez, A., Lowy, P., Aguilar, M., Garzón, A. (1997). Colombia diversidad biótica II: Tipos de vegetación en Colombia (1 ed., Vol. 2). Universidad Nacional de Colombia. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/80774

Samaniego, E., García, Y., Neill, D., Arteaga, Y., Vargas, J. & Rojas L. (2015). Ciencias Forestales, Desarrollo Sostenible y Bioeconomía: Diversidad florística de tres sitios de un bosque siempreverde piemontano de la región oriental amazónica del Ecuador. Revista Amazónica Ciencia y Tecnología, 4(1), 32-47. https://www.uea.edu.ec/revistas/index.php/racyt/article/view/46

Universidad Nacional de Loja. (2010). Ecología Forestal. Revista de la Carrera de Ingeniería Forestal,1(1),5. https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/350/1/TRAYECTORIA%20ACADEMICA.pdf

ANEXOS

1. MARCO TEÓRICO

Fundación Jatun Sacha

Fundación Jatun sacha es una organización sin fines de lucro establecida legalmente en 1989 Por el Acuerdo Ministerial N ª 270 del Ministerio de Agricultura, publicada en el Registró Oficial Nª 238 el 21 de julio de 1989. Cuentan con 4 Reservas iniciadas en 1985 con la primera Reserva Biológica Jatun Sacha ubicada en la provincia de Napo. Reserva Biológica Bilsa-Esmeraldas; Reserva Biológica Guandera-Charchi; Reserva biológica San Cristóbal-Islas Galápagos. La razón social ante el gobierno ecuatoriano es FUNDACIÓN ECUATORIANA PARA LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DEL ECUADOR ¨JATUN SACHA¨con objetivos sólidos en la protección, defensa, conservación y manejo sustentable mediante la investigación científica, innovación y fortalecimiento de capacidades a fin de mejorar la conciencia ciudadana frente a la situación actual de los recursos naturales del Ecuador (Jatun Sacha Foundation, 2018).

Formación geológica de la región amazónica

La amazonia es la región que posee la mayor cantidad de fauna y flora, siendo una de las más grandes reservas de biodiversidad del mundo. Las primeras investigaciones para la comprensión geomorfológica de la amazonia se relacionan directamente con estudios realizados en los Andes.

A lo largo del Eoceno, un empuje vertical reemplaza a los empujes laterales, como consecuencia se da el primer alzamiento de los Andes, después de varios levantamientos y diferentes fases geodinámicas, la Amazonia se forma sobre sedimentos continentales o marinos producidos a la vez de los Andes (Almeida & Sourdat, 1983).

Geología de la de la región amazónica ecuatoriana

La región amazónica es principalmente una de las áreas más diversas del planeta esto se debe a su composición geológica, misma que está compuesta especialmente de sedimentos terciarios y mesozoicos de rocas calizas y areniscas. Otros minerales como formaciones ígneas también forman parte de la Cordillera del cóndor y de otras cordilleras subandinas (Neill, 2007).

Diversidad florística

Latinoamérica posee una extensa biodiversidad que se aproxima a las 85000 especies, esto representa el 31% del total a nivel mundial. Siendo América latina el continente que posee la mayor cantidad recursos naturales, bosques y biodiversidad. sin embargo, se ha visto afectado por procesos de deforestación acelerados (Universidad Nacional de Loja, 2010).

Ecuador, es un país caracterizado por su extensa diversidad florística, rico en variedad de ecosistemas, posee aproximadamente 11,5 millones de hectáreas, que representan el 42% del área total del país. Sin embargo, en los últimos años ha presenciado altos índices de deforestación, puesto que existe un aumento de la presión hacia las áreas protegidas y los

bosques protectores, que se debe principalmente a la expansión de la actividad agrícola y la tala indiscriminada de bosques. Cabe recalcar que una de las principales amenazas que presentan los bosques para la conservación es la deforestación (Samaniego et al., 2015).

Endemismo florístico

Ecuador tiene 4 regiones naturales, cada una de estas posee condiciones ambientales únicas que promueven la variedad de ecosistemas y la existencia de taxones endémicos.

El estudio de áreas con endemismo es uno de los principales pasos dentro de estudios biogeográficos y de conservación, la importancia de su estudio se basa en la necesidad de identificar y preservar los atributos biológicos e historia evolutiva de los taxones endémicos (Liria, 2022).

Bosque húmedos tropicales

Los bosques húmedos tropicales del Ecuador juegan un papel importante dentro de los valores ecológicos, mismos que se encuentran ubicados por debajo de los 600m de altitud a ambos lados de los Andes (según el sistema de zonas de Holdridge, 1967).

Los bosques primarios son inmensamente heterogéneos y diversos, en la Amazonia del Ecuador con frecuencia existen cambios en la dominancia de especies, como en los bosques de Jatun Sacha (Palacios & Jaramillo, 2001).

Parcelas permanentes

Ecuador es parte de la colaboración con la Red Amazónica de Inventarios Forestales (RAINFOR), la cual está enfocada en establecer y monitorear parcelas permanentes para su posterior estudio de la biodiversidad y análisis de la dinámica de los bosques tropicales en los cuales también se toparán aspectos como su relación con el suelo y el clima (López-González & Phillips, 2012).

Establecimiento de las parcelas

Las parcelas deben estar localizadas aleatoriamente en las zonas destinadas al estudio y se deben regir a determinadas características: el terreno donde se ubique debe ser parcialmente homogéneo, presentar un acceso apropiado, considerar que el terreno no presentará interrupciones antropogénicas a largo plazo. Si existen mapas del sitio de estudio las parcelas pueden ser establecidas antes de la salida de campo, en el caso de que no existan mapas se puede tender a establecer la parcela en una parte relativamente adecuada del bosque (Phillips et al. 2016).

Abundancia

Lamprecht (1990) menciona que la abundancia ¨hace referencia al número de individuos por hectárea y por especie en relación con el número total de individuos. Se distingue la abundancia absoluta y la abundancia relativa¨.

Densidad relativa

Es el porcentaje obtenido del número de individuos de una especie / número total de individuos de la población * 100 (Rangel et al., 1997).

Dominancia relativa

Nos permite distinguir la especie o especies que dominan o predominan de acuerdo a los valores que presenta su área basal (Rangel et al., 1997).

Dinámica y composición florística del bosque húmedo tropical o del bosque del alto napo

El Resumen Ejecutivo del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Napo, indica que en la provincia de Napo se encuentran 18 ecosistemas muy marcados, actualmente el bosque nativo cubre el 64.78% del territorio, la vegetación arbustiva cubre el 19.94%, las tierras agropecuarias el 13.35% y el restante para otros usos. El 53.75% de la superficie de la provincia se encuentra entre seis áreas protegidas incluidas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Cámara Provincial de Napo, 2020-2023, pp. 5-6).

Similar a los registros encontrados en este estudio, investigaciones relacionadas a la vegetación de la Amazonia, demuestran que las familias con mayor número de especies son Fabaceae, Lauraceae, Sapotaceae y Lecytidaceae (Carim et al., 2013).

Composición vertical.

La composición vertical de los bosques se encuentra definida por la disposición de la variedad de especies de flora que forman un ecosistema y ocupan espacios determinados en reacción a diferentes factores microclimáticos y gradientes ambientales. Los factores ambientales son parte de los factores responsables del cambio de la composición vertical (Ramos et al., 2017)

Composición horizontal.

La composición horizontal son distribuciones matemáticas, que poseen variables cualitativas, exclusivamente el diámetro a la altura del pecho en los árboles (DAP) y área basal. A través de la composición del bosque, podemos entender su dinámica y mediante resultados de análisis poder conocer deducciones relevantes en base a su origen.