



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

CARRERA INGENIERÍA FORESTAL

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DEL BOSQUE RIPARIO DE LA COMUNIDAD REY DE LOS ANDES, PARROQUIA AGUAS NEGRAS, CANTÓN CUYABENO, PROVINCIA DE SUCUMBIOS

Trabajo de Integración Curricular
Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de
INGENIERO FORESTAL

AUTOR:

GUSTAVO FRANCISCO VASQUEZ CAMPOVERDE

Riobamba – Ecuador

2022



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

CARRERA INGENIERÍA FORESTAL

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DEL BOSQUE RIPARIO DE LA COMUNIDAD REY DE LOS ANDES, PARROQUIA AGUAS NEGRAS, CANTÓN CUYABENO, PROVINCIA DE SUCUMBIOS

Trabajo de Integración Curricular
Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de
INGENIERO FORESTAL

AUTOR: GUSTAVO FRANCISCO VASQUEZ CAMPOVERDE

DIRECTORA: Ing. NORMA XIMENA LARA VASCONEZ, M.Sc.

Riobamba – Ecuador

2022

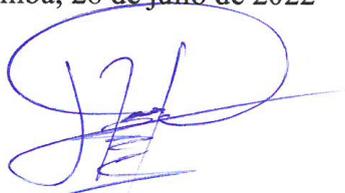
© 2022, Gustavo Francisco Vásquez Campoverde

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Gustavo Francisco Vásquez Campoverde, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 28 de julio de 2022



Gustavo Francisco Vasquez Campoverde
2100862495

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

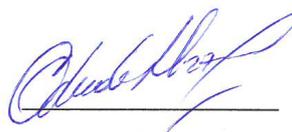
CARRERA INGENIERÍA FORESTAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto de Investigación, **COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DEL BOSQUE RIPARIO DE LA COMUNIDAD REY DE LOS ANDES, PARROQUIA AGUAS NEGRAS, CANTÓN CUYABENO, PROVINCIA DE SUCUMBIOS**, realizado por el señor: **GUSTAVO FRANCISCO VASQUEZ CAMPOVERDE**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

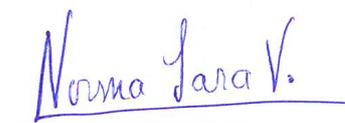
FECHA

Ing. Eduardo Patricio Salazar Castañeda M.Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



2022-07-28

Ing. Norma Ximena Lara Vasconez M.Sc.
DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR



2022-07-28

Ing. Vilma Fernanda Noboa Silva M.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



2022-07-28

DEDICATORIA

A mi padre, Rosalino Vasquez Vargas por la paciencia, la confianza y el apoyo que me ha brindado durante toda mi formación académica, por motivarme cada día a ser mejor y a no detenerme en obtener cualquier meta planteada y sus consejos que me han servido para sobrellevar los problemas que se me presenten en la vida. A mis queridos hermanos Graciela, Armando, Cristhian y Diana por estar siempre presentes alentándome y prestos para brindarme su apoyo incondicional y seguir adelante a pesar de la distancia que nos separa. A todo el resto de mi familia en especial a mis tíos Edis, Tito y Cristina que de una manera u otra no dejaron de aconsejarme ni me abandonaron.

Decirles que este logro es tan suyo como mío y que es el primero de muchos más.

Gustavo

AGRADECIMIENTO

A Dios por la vida, por transmitir su amor y bondad por medio de todos mis seres queridos, y por permitirme conquistar todas mis metas planteadas.

A mi papá y mis hermanos por el apoyo que me han demostrado para culminar mi carrera universitaria a pesar de las circunstancias que se han presentado durante el camino y es por ellos que sigo superándome cada día.

Al Ing. Jorge Caranqui por ser una persona que siempre me brindó su apoyo, sabiduría y confianza y supo direccionarme para poder culminar mi trabajo de investigación; que, a más de ser un docente, es un amigo que ha estado en todo momento para impartir sus consejos y compartir buenos momentos.

A mis amigos y compañeros Jalixa, Jhon y en especial a mi novia Anabel que siempre estuvieron presentes, compartiendo momentos buenos y sobre todo nunca me abandonaron en los peldaños más difíciles.

Finalmente quiero agradecer a todos quienes con sus consejos y apoyo me motivaron a terminar mi profesión.

Gustavo

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xii
SUMMARY	xiii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	4
1.1. Bosque primario	4
1.2. Bosque ripario	4
1.3. Vegetación ribereña	4
1.4. Vegetación pionera o heliófita	5
1.5. Característica de bosque en Ecuador.....	5
1.6. Bosque Siempreverde de Tierras Bajas	5
1.6.1. <i>Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá</i>	6
1.6.2. <i>Bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas blancas</i>	6
1.6.3. <i>Bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas negras</i>	6
1.7. Herbario	7
1.8. Colección botánica.....	7
1.9. Muestreo	8
1.9.1. <i>Muestreo estratificado</i>	8
1.10. Transectos	8
1.10.1. <i>Transecto lineal</i>	8
1.11. Composición florística	9
1.12. Diversidad	9
1.13. Índices de diversidad	10
1.13.1. <i>Índice de Shannon (H)</i>	10
1.13.2. <i>Índice de Simpson (D)</i>	10
1.13.3. <i>Índice de Valor de Importancia (IVI)</i>	11
1.13.3.1. Densidad relativa.....	11
1.13.3.2. Dominancia relativa	11

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	12
2.1.	Caracterización del lugar	12
2.1.1.	<i>Localización</i>	12
2.1.2.	<i>Ubicación geográfica</i>	12
2.1.3.	<i>Características climatológicas</i>	13
2.2.	Materiales y equipos	13
2.2.1.	<i>Materiales y equipos de campo</i>	13
2.2.2.	<i>Materiales de oficina</i>	13
2.2.3.	<i>Materiales del herbario</i>	13
2.2.4.	<i>Material de apoyo para identificación</i>	13
2.3.	Metodología	14
2.3.1.	<i>Delimitación del área de estudio</i>	14
2.3.2.	<i>Distribución de transectos</i>	14
2.3.3.	<i>Recolección de datos y muestras botánicas</i>	15
2.3.4.	<i>Proceso de secado e identificación de las muestras</i>	15
2.3.5.	<i>Evaluar la composición florística del bosque ripario</i>	15
2.3.5.1.	Área Basal	16
2.3.5.2.	Densidad Relativa (DR)	16
2.3.5.3.	Dominancia Relativa (DMR).....	16
2.3.5.4.	Índice de Valor de Importancia (IVI)	16
2.3.5.5.	Índices de Diversidad	17
2.3.6.	<i>Determinar los tipos de estratos del bosque ripario</i>	17

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
3.1.	Composición florística	18
3.2.	Índices de diversidad	21
3.3.	Estructura	22
	CONCLUSIONES	24
	RECOMENDACIONES	25

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Interpretación de los valores del Índice de Shannon	10
Tabla 2-1:	Interpretación de los valores del Índice de Simpson 1-D	11
Tabla 3-3:	Listado de especies encontradas en el bosque ripario	18
Tabla 4-3:	Índices de Diversidad.....	21
Tabla 5-3:	Agrupación del DAP en diferentes clases diamétricas	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2:	Mapa de ubicación del bosque ripario en la comunidad Rey de los Andes.....	12
Figura 2-2:	Mapa de distribución del transecto en el bosque ripario	14

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Distribución de los individuos en función a las clases diamétricas	23
---------------------	--	----

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PERSONA GUÍA
- ANEXO B:** TOMA DE MEDIDAS DESDE EL BORDE DEL RÍO
- ANEXO C:** TOMA DE MEDIDAS DE LA LÍNEA CENTRAL DEL TRANSECTO
- ANEXO D:** LÍNEA CENTRAL DEL TRANSECTO
- ANEXO E:** RECOLECCIÓN DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
- ANEXO F:** RECOLECCIÓN DE DATOS DE DAP Y CARACTERÍSTICAS DEL ÁRBOL
- ANEXO G:** RECOLECCIÓN DE MATERIAL VEGETAL
- ANEXO H:** HERBORIZADO Y EMPAQUETADO DEL MATERIAL VEGETAL
- ANEXO I:** INGRESO DE LAS MUESTRAS A LA SECADORA
- ANEXO J:** MATERIAL VEGETAL SECO
- ANEXO K:** IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS EN EL HERBARIO CHEP
- ANEXO L:** ESTERILIZADO DEL MATERIAL VEGETAL POR 48 HORAS
- ANEXO M:** MONTAJE DE LAS MUESTRAS CON AYUDA DEL ING. JORGE
CARANQUI
- ANEXO N:** MUESTRAS-TRABAJO FINAL
- ANEXO O:** PERMISO DE INVESTIGACIÓN EMITIDO POR EL MAAE
- ANEXO P:** PERMISO DE USO DEL HERBARIO CHEP
- ANEXO Q:** CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN EMITIDO POR EL ING. JORGE
CARANQUI, RESPONSABLE DEL HERBARIO CHEP

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo la determinación de la composición florística y estructura del bosque ripario de la comunidad Rey de los Andes, Parroquia Aguas Negras, Cantón Cuyabeno, Provincia de Sucumbíos. Se aplicó la metodología de un transecto lineal de 0,1 ha a lo largo del río y separado a 2 m del borde, se midió todos los árboles y arbustos con diámetro a la altura del pecho mayor a 10 cm, se recolectó muestras botánicas fértiles e infértiles, fueron etiquetadas, prensadas y trasladadas hasta el Herbario CHEP en donde se realizó el proceso de secado, identificación y montado de las muestras. Se recolectó un total de 86 individuos entre árboles y arbustos distribuidos en 20 familias, 39 géneros y 41 especies y se obtuvo un área basal de 10,95 m²; la familia dominante fue Fabaceae con 7 géneros y las especies más frecuentes fueron *Astrocaryum urostachys* Burret, *Celtis* sp. y *Leonia crassa* L.B. El índice de valor de importancia más alto fue de 15,56% para *Astrocaryum urostachys* Burret y de 10,33% para *Otoba glycyarpa* (Ducke). El Índice de Shannon fue de 3,477 y de Simpson de 0,9586. Los diámetros obtenidos fueron clasificados en 3 clases diamétricas, donde la Clase I estuvo conformada por 68 individuos lo que representa al 79,07% del total. Se concluye que el estudio realizado en el bosque ripario ayudó a identificar una porción de las especies que se encuentran a lo largo de los cuerpos de aguas, además, el listado obtenido de las especies se puede utilizar para procesos de restauración y reforestación de la misma zona. Se recomienda realizar más estudios de colecciones botánicas cerca de la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno debido a que es una zona de alta diversidad y se tiene pocos registro en el Herbario CHEP.

Palabras clave: <BOSQUE RIPARIO>, <COMPOSICIÓN FLORÍSTICA>, <ÍNDICE DE DIVERSIDAD>, <J INVERTIDA>, <ÍNDICE DE VALOR DE IMORTANCIA>, <INVENTARIO FORESTAL>, <CHONTA (*Astrocaryum urostachys* Burret)>, <CUYABENO (CANTÓN)>


D.B.R.A.I.

Ing. Cristhian Castillo



1762-DBRA-UTP-2022

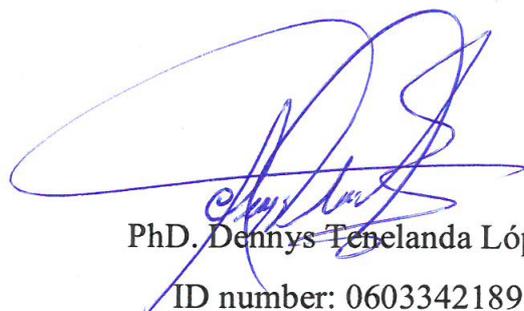
SUMMARY

This research aimed to determine the floristic composition and structure of the riparian forest of the Rey de los Andes, Aguas Negras town, Cuyabeno city, Sucumbíos province. The methodology of a linear transect of 0.1 ha along the river and separated 2 m from the edge was applied, all trees and shrubs with a diameter at breast height greater than 10 cm were measured. Fertile and infertile botanical samples were collected, as well as labeled, pressed and transferred to the CHEP Herbarium where the process of drying, identification and mounting of the samples was carried out. A total of 86 individuals between trees and shrubs distributed in 20 families, 39 genera and 41 species were collected and a basal area of 10.95 m² was obtained. The dominant family was Fabaceae with 7 genera and the most frequent species were *Astrocaryum urostachys* Burret, *Celtis* sp. and *Leonia crassa* L.B. The highest importance value index was 15.56% for *Astrocaryum urostachys* Burret and 10.33% for *Otoba glycyarpa* (Ducke). Shannon's Index was 3.477 and Simpson's was 0.9586. The diameters obtained were classified into 3 diameter classes, where Class I was made up of 68 individuals, which represents 79.07% of the total. It was concluded that the study carried out in the riparian forest helped to identify a portion of the species that are found along the bodies of water. In addition, the list obtained of the species can be used for restoration and reforestation processes of the zone. Further studies of botanical collections near the Cuyabeno Wildlife Production Reserve are recommended because it is an area of high diversity and there are few records in the CHEP Herbarium.

Keywords: <RIPARY FOREST>, <FLORISTIC COMPOSITION>, <DIVERSITY INDEX>, <INVERTED J>, <IMPORTANCE VALUE INDEX>, <FOREST INVENTORY>, <CHONTA (*Astrocaryum urostachys* Burret)>, <CUYABENO (CITY)>

Riobamba, September 7, 2022

Translated by:



PhD. Dennys Tenelanda López

ID number: 0603342189

Professor of EFL

INTRODUCCIÓN

Ecuador cuenta con 91 ecosistemas identificados de los cuales 65 son boscosos, 14 herbáceos y 12 arbustivos; de todos estos, 24 fueron identificados en la región del Litoral, 45 en la región de los Andes y 22 para la Amazonía según MAE (2013, p.31), esto ha permitido ampliar el conocimiento de la flora del Ecuador. En el caso de la amazonia se puede encontrar el Bosque siempreverde de tierras bajas MAE (2013, p.30), donde se puede descubrir especies únicas de este tipo de ecosistemas.

El bosque ripario juega un papel importante en la preservación y manejo de las cuencas de los ríos, mismo que se debe mantener en conservación (Pérez et al, 2014: p.85), además, es un ecosistema estructuralmente diverso que alberga gran variedad de flora que proporciona alimentación y sirve de habitat a muchas especies de fauna del lugar (Herrera et al., 2018: pp.1-5).

Por lo general, los bosques riparios están compuestos en su mayoría por plantas heliófitas, ya que en estos lugares existe mayor presencia de luz comparada con un bosque denso, al recibir más horas luz, la vegetación del sitio tiende a acelerar su crecimiento vertical. Es por ello que es muy común encontrar en este tipo de bosque especies de árboles de gran altura, pero de diámetros menores.

Por otro lado, se ha realizado muchas investigaciones de estructura y composición de los bosques, en donde se ha desarrollado varias técnicas y métodos para facilitar, agilizar y adquirir resultados lo más precisos posible, tratando de estudiar más a fondo las diferentes especies de estos bosques.

IMPORTANCIA

En los últimos años en el Ecuador se han realizado diferentes estudios dirigidos hacia la conservación de los bosques con el fin de mejorar su manejo y mitigar los crecientes efectos del cambio climático, sin embargo, no es suficiente debido a la diversidad de ecosistemas y especies que se encuentran en el territorio ecuatoriano, es por ello que resulta importante realizar un estudio del bosque ripario para poder identificar las especies arbóreas que en su mayoría lo componen, ya que debido a la cantidad de luz que reciben, pueden tener mayor porcentaje de adaptabilidad a suelos despejados, lo que permitiría manejar de mejor manera los programas de reforestación en etapas primarias que se den en el futuro. Los bosques riparios son formaciones forestales que se encuentran a lo largo de los cuerpos de agua, los cuales son muy importantes ya que albergan gran cantidad de especies de flora y fauna, además sirve como vía de desplazamiento de vida silvestre. Por la posición en la que se encuentra este tipo de bosque, también cumple la función de fortalecer y conservar las cuencas hidrográficas de la crecida de los ríos.

PROBLEMA

A nivel del país y sobre todo dentro del Cantón Cuyabeno existe muy poca información sobre bosques riparios o vegetación ribereña, su composición florística y estructura, por lo que es necesaria tener esta información como una herramienta disponible para el manejo y conservación de estas áreas.

JUSTIFICACIÓN

Los bosques riparios poseen muchas bondades ecológicas, entre ellas está albergar refugio para diferentes especies de fauna y además posee gran cantidad de especies forestales de rápido crecimiento debido a que se encuentran en una zona con alta captación de luz. Con este estudio se pretende proveer de datos confiables sobre estructura y composición florística de estos ecosistemas, de tal manera que esta información sirva como base para la toma de decisiones en cuanto a especies a ser consideradas en reforestación u otras actividades de manejo y conservación de este tipo de ecosistema.

OBJETIVOS

➤ **Objetivo general**

Determinar la composición florística y estructura del bosque ripario de la comunidad Rey de los Andes, Parroquia Aguas Negras, Cantón Cuyabeno, Provincia de Sucumbíos.

➤ **Objetivos específicos**

- Evaluar la composición florística del bosque ripario de la comunidad Rey de los Andes.
- Determinar los tipos de estratos del bosque ripario de la comunidad Rey de los Andes.

HIPÓTESIS

➤ **Hipótesis nula**

La composición florística y estructura del bosque ripario de la comunidad Rey de los Andes no presenta una alta diversidad de árboles y arbustos.

➤ **Hipótesis alternativa**

La composición florística y estructura del bosque ripario de la comunidad Rey de los Andes presenta una alta diversidad de árboles y arbustos.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Bosque primario

Según Aguilar et al. (2020: p.46) es un ecosistema natural en el cual no existe indicios evidentes de actividad humana y donde los procesos ecológicos no han sido alterados de manera significativa. Su estructura y forma de crecimiento determinada por la forma de las especies y el espacio que ocupan dentro de la comunidad.

1.2. Bosque ripario

Los bosques riparios son formaciones forestales encontradas a lo largo de los cursos de agua, cuya función es proteger a los ríos, lo que influye en la calidad de agua, en el mantenimiento del ciclo hídrico en las cuencas hidrográficas y evita el proceso de erosión de los márgenes del lecho de los ríos (Rodríguez Sosa et al., 2018: pp.45-57).

Según Herrera et al. (2018: pp.1-5), son ecosistemas que albergan gran diversidad de hábitad que benefician a un alto número de especies de plantas y animales. Los bosques riparios de las eco-regiones del mundo son florística y estructuralmente los más diversos, y su conservación debería ser un componente integral para las estrategias de manejo de cuencas hidrográficas (Pérez et al., 2014: p.85).

Las zonas riparias proveen de hábitad, así como también una vía para el desplazamiento de la vida silvestre de un parche de vegetación; además, cumple el papel de retardar y reducir la escorrentía superficial utilizando el exceso de nutrientes, atrapando los sedimentos y otros contaminantes producidos por actividades antrópicas, protegiendo los cuerpos de agua (Pérez et al., 2014, p.85).

1.3. Vegetación ribereña

De acuerdo con Díaz y Daza (2011: pp.111-129) el término ribereño se refiere a aquellas comunidades bióticas y su ambiente en las orillas de quebradas o caños, ríos, lagunas, lagos y otros humedales. Las áreas ribereñas sostienen ecosistemas que son más diversos estructuralmente y más productivo en biomasa animal y vegetal que las áreas adyacentes de

tierra firme. Por su parte, las comunidades de bosques ribereños comúnmente son presentadas y percibidas como galerías distintivas dentro de un matriz boscosa o dentro de una matriz no boscosa.

Según Sierra (1999, p.54) son formaciones que ocurren a lo largo de ríos, especialmente en zonas donde la amplitud de las cuencas hace que la corriente sea lenta, permitiendo el crecimiento de vegetación en cierta forma similar al que ocurre al borde de las lagunas o lagos.

1.4. Vegetación pionera o heliófita

De acuerdo con Sánchez et al. (2007: p.20) son especies intolerantes a la sombra con un ciclo de vida relativamente corto (efímeras) o largo (durables). Las especies con vida relativamente larga pueden tener un crecimiento entre rápido y regular y alcanzar grandes dimensiones tanto en diámetro como en altura. Este suceso se da por la competencia entre especies por alcanzar la luz solar en los bosques con copas densas de la Amazonía. Entre ellas se destacan especies de las familias Urticaceae (Cecropia), Moraceae (Ficus).

1.5. Característica de bosque en Ecuador

Son formaciones dominadas por árboles que forman una corona más o menos bien definida, constituyendo un dosel de al menos 5 metros de altura, es relativamente continuo y cubre por lo menos el 40% de la superficie durante la mayor parte del año (De la Torre et al., 2008: p.29).

Estos bosques tienen por lo general más de un estrato, y el número de estos disminuye con la elevación; en Ecuador existen 14 tipos de bosque, definidos por una combinación de criterios ambientales, hídricos, bióticos y topográficos (De la Torre et al., 2008: p.29).

1.6. Bosque Siempreverde de Tierras Bajas

El bosque siempreverde de tierras bajas está presente en las tierras bajas del norte y centro de la Costa y en las tierras bajas del norte, centro y sur de la Amazonía; en la región amazónica los bosques están presentes sobre colinas y tierras planas con buen drenaje y cubren la mayor parte de las tierras en la misma, excluyendo las áreas con influencia directa de los ríos (De la Torre et al., 2008: pp.29-30). Además, los niveles de diversidad en estos bosques son muy altos (Sierra, 1999, p.119).

El bosque siempreverde de tierras bajas es alto, denso y siempre verde, con el dosel frecuentemente de 30 metros o más de altitud y una alta diversidad de especies. La diversidad alfa de los árboles, como se muestra en las parcelas permanentes de una hectárea es más alta en la Amazonía ecuatoriana que en área del bosque lluvioso en el norte de la costa de Pacífico (Caranqui, 2015, p.96).

El bosque siempreverde de tierras bajas del noroeste del Ecuador es muy similar a la región del Chocó colombiano de la costa del Pacífico y comparte muchas especies, pero hay también un elemento significativo de especies endémicas que no se conocen al norte de la frontera colombiana; muchas especies se encuentran también distribuidas en los bosques húmedos de la Amazonía y en América Central (Caranqui, 2015 p.96).

1.6.1. Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caqueta

Corresponde a bosques altos multiestratificados, con dosel cerrado de 25 a 35 metros, cuyos árboles presentan fustes rectos y diámetros entre 0,8 y 1,2 centímetros, ocasionalmente mayores y una altura que va de 40 metros o más; estructuralmente estos bosques son muy diferentes a los del resto de la región debido a la dominancia de especies con tallos pequeños y dispersos que se pueden encontrar (MAE, 2013, pp.175-176).

1.6.2. Bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas blancas

Son bosques ubicados en las terrazas sobre suelos planos contiguas a los grandes ríos (entre ellos Aguarico, Coca, Napo y Bobonaza) de aguas blancas y claras con gran cantidad de sedimentos suspendidos. En épocas de altas precipitaciones se inundan por varios días y los sedimentos enriquecen el suelo, pero también pueden permanecer varios años sin inundarse. La vegetación alcanza hasta los 35 metros de altura, además, en las orillas de los grandes ríos, afectadas constantemente por las crecidas, se forman varios estratos horizontales de vegetación en diferentes estadios de sucesión (Sierra, 1999, p.114). Entre la flora característica del lugar se encuentran especies de las familias Rubiaceae, Malvaceae, Moraceae, Myristicaceae, Maliaceae, Combretaceae, Sterculiaceae, Mimosaceae, Urticaceae (Sierra, 1999, p.114).

1.6.3. Bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas negras

Se encuentran en los territorios inundables por ríos de aguas negras o en sistemas lacustres con igual características, estos nacen en la llanura amazónica y contiene grandes cantidades de compuestos orgánicos producto de la descomposición de la materia orgánica, lo que provoca su

color oscuro, estas aguas contienen menos sedimentos suspendidos comparadas con las aguas blancas. En estos bosques los troncos de los árboles permanecen varios meses del año sumergidos de dos a tres metros, pero entre fines de diciembre y febrero las lluvias escasean y las lagunas y ríos pierden la mayoría de agua (Sierra, 1999, pp.114-115).

Entre la flora que se caracteriza en estos lugares están especies de las familias Fabaceae, Rubiaceae, Myristicaceae, Euphorbiaceae (Sierra, 1999, pp.114-115).

1.7. Herbario

Según Caranqui (2020, p.2) el herbario es un banco de datos sobre la flora de una localidad, región o país, en el cual se archivan colecciones de ejemplares vegetales secos ordenado de acuerdo a un reconocido sistema taxonómico destinado a estudios científicos y comparativos de identificación sistemática. Un herbario constituye un muestreo representativo de las características morfológicas, la distribución geográfica y la historia filogenética de los vegetales de un determinado país, región o de todo el mundo.

1.8. Colección botánica

Son colecciones científicas de plantas secas o herborizadas, generalmente referida a plantas superiores o con flores (angiospermas y gimnospermas), también suele comprender al grupo de los helechos y afines (pteridofitas), así como musgos (musci) y hongos o setas e incluso algas (excepto los organismos microscópicos, que como colecciones suelen depositarse con otro sistema). Asociado a los herbarios se acostumbra a contar con colecciones de semillas, frutos, madera, fotografías de plantas y otras relativas a los vegetales, incluso jardines botánicos. De vital importancia es contar también con una biblioteca especializada para la identificación del material vegetal (León, 2016).

Las colecciones botánicas son importantes ya que constituyen un testimonio permanente de nuestra herencia natural, y contiene los materiales en los que se basa la investigación de muchas disciplinas científicas, incluyendo aquellas que trabajan en la preservación de la biodiversidad (Katinas y Iharlegui, 1995: p.31).

1.9. Muestreo

Según Roldán et al. (2013: p.39) al realizar un inventario forestal a través de un muestreo se buscan dos objetivos: obtener resultados confiables para la planeación de las actividades silvícolas, y que los costos de tiempos de la toma de información sean reducidos.

De acuerdo con Roldán et al. (2011: p.2) una muestra mide una parte de la población que, en Ingeniería Forestal, suele ser bastante pequeña. Los cálculos basados en los datos recopilados a partir de una muestra medida se extrapolan al conjunto de la población, cuya mayor parte no se ha analizado.

1.9.1. Muestreo estratificado

La población es dividida en subpoblaciones no traslapadas llamadas estratos; en cada estrato se selecciona una muestra de sitios de inventario, los cuales son independientes. Con la estratificación se reduce la variación en el estrato, por lo que, el método requiere que los estratos sean lo más heterogéneo posibles entre ellos, pero lo más homogéneo posible dentro de cada uno (Roldán et al., 2013: p.42).

1.10. Transectos

El método de los transectos es ampliamente utilizado por la rapidez con que se mide y por la mayor heterogeneidad con que se muestra la vegetación. Un transecto es un rectángulo situado en un lugar para medir ciertos parámetros de un determinado tipo de vegetación, el tamaño de los transectos puede ser variable y depende del diámetro de las plantas a medirse (Mostacedo y Fredericksen, 2000: p.8).

1.10.1. Transecto lineal

Metodología propuesta por Gentry (1995, pp.146-194) la cual es flexible y apropiada para evaluaciones rápidas, donde es posible la comparación con una base de datos de flora y vegetación disponible. Gentry (1995 pp.146-194) establece 10 subparcelas rectangulares de 50 x 2 metros (1 metro a cada lado de la línea central de 50 metros de largo), que todas en conjunto representan la décima parte de una hectárea (0,1 ha) y la ubicación debe ser aleatoria.

Caranqui (2014, p.12), usa la metodología para muestrear un área de 0,1 hectáreas, divididos en 5 subtransectos de 50 x 4 metros que es una variante de los transectos propuestos por Gentry. Utilizando transectos amplios reduce los efectos de microhábitat en los resultados generales, y tomando en cuenta la fragmentación del bosque que en la actualidad ocurre, los transectos de 50 x 4 metros nos ayudan a estandarizar el área de muestreo.

Rosales (2000, p.64) realizó la metodología de 3 transectos transversales al río que incluyeran unidades geomorfológicas de islas, barras laterales, diques, lagunas o cubetas de desborde. En cada unidad geomorfológica seleccionada, se realizó una parcela en sentido longitudinal al río, con un área de 50 x 20 metros que es igual a 0,1 ha; cada parcela fue subdividida en 10 subunidades de muestreo de 10 x 10 metros. Metodología que fue aplicada después por Díaz y Daza (2008: p.18).

1.11. Composición florística

La composición florística de un bosque es determinada por el conjunto de especies de plantas que lo componen y es de tradición medirla considerando la frecuencia, abundancia o dominancia de las especies (Whittaker, 1975, p.385).

Según Caranqui (2014, p.11), la diversidad y composición florística son los atributos más importantes para diferenciar o caracterizar cada complejo y comunidad vegetal.

1.12. Diversidad

La diversidad es definida como el número de tipos de vegetación encontrados (Sierra, 1999, p.14). En Ecuador está relacionada con diferentes factores, como la cordillera de los Andes, dividiendo el país en regiones con diferentes características geológicas y evolutivas distintivas, son grandes gradientes altitudinales dentro de las cuales se desarrollan ambientes diversos; la influencia de dos corrientes marinas que generan climas húmedos y secos y la confluencia de al menos cinco regiones biogeográficas como: Chocó, Tumbes, Andes Norte, Andes Sur, Amazonía Norte (Napo) y Amazonía Sur (Marañón) y las ecoregiones Amazonía Norte y Chocoana se encuentran entre las más diversas del planeta (Quintanilla et al., 2020: p.209).

Según Aguilar et al. (2020, p.23) el Ecuador forma parte de los países con mayor diversidad de flora, actualmente se ha visto afectada por diversas actividades humanas, que con el paso de los años sigue incrementándose.

1.13. Índices de diversidad

Según Moreno (2001, p.61), los índices de diversidad son herramientas matemáticas que permiten describir y comparar la diversidad de especies, y cada método nos permite conocer algún aspecto en particular.

1.13.1. Índice de Shannon (*H*)

Basado en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema (Smith y Smith, 2007); expresa la uniformidad de los valores de importancia, considerando todas las especies de la muestra por lo que mide el grado promedio de incertidumbre y en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; citando en Cardno, 2016, p.31). Los valores por encima de 3 son típicamente interpretados como diversos (Espinoza, 2019; Magurran, 1988).

Tabla 1-1: Interpretación de los valores del Índice de Shannon

Valores	Interpretación
0,1 – 1,5	Diversidad baja
1,6 – 3,0	Diversidad media
3,1 – 4,5	Diversidad alta

Fuente: Magurran, 1988; citando en Cardno, 2016, p.7

Realizado por: Vásquez, G. 2022

1.13.2. Índice de Simpson (*D*)

Es una medida de dominancia (Krebs, 1985; citado en Cardno, 2016, p.7) que enfatiza el rol de las especies más comunes y refleja mejor la riqueza de especies. El Índice de Simpson mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una muestra pertenezcan a la misma especie (Smith y Smith, 2007), y mientras más alta es la probabilidad menos diversa es la comunidad (Espinoza, 2019).

Según Krebs (1985), el valor de *D* varía inversamente con la heterogeneidad, lo que quiere decir que si los valores de *D* decrecen la diversidad aumenta y viceversa. Pero, al utilizar la forma $1-D$, la interpretación es inversa: a mayores valores de $1-D$, la diversidad será mayor, y a menores valores, la diversidad del sitio será menor (Krebs, 1985), como lo muestra en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1: Interpretación de los valores del Índice de Simpson 1-D

Valores	Interpretación
0,00 – 0,35	Diversidad baja
0,36 – 0,75	Diversidad media
0,76 – 1,00	Diversidad alta

Fuente: Krebs, 1985; citando en Cardno, 2016, p.8

Realizado por: Vásquez, G. 2022

1.13.3. Índice de Valor de Importancia (IVI)

Según Curtis y McIntosh (1951, p.493) es un indicador de importancia fitosociológica de una especie, dentro de una comunidad se calcula para cada especie a partir de la suma de la abundancia relativa, frecuencia relativa y la dominancia relativas (Cardno, 2016, p.6), mismo que permite comparar el peso ecológico de cada especie dentro del bosque.

1.13.3.1. Densidad relativa

Hace referencia al número de individuos de una especie en relación con el número total de individuos de la parcela (Alvis, 2009: p.118; Caranqui, 2015: p.100; Cardno, 2016, p.5).

1.13.3.2. Dominancia relativa

Alvis (2009, p.118) manifiesta que es el espacio ocupado por ellas; y, hace referencia al área basal total de la especie dividida para el área basal total de toda la parcela (Caranqui, 2015: p.100; Cardno, 2016, p.6).

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Caracterización del lugar

2.1.1. Localización

La presente investigación se realizó en el bosque ripario de la comunidad Rey de los Andes, aguas abajo del río Aguas Negras, localizado dentro de la Parroquia Aguas Negras, Cantón Cuyabeno, Provincia de Sucumbíos. La Parroquia Aguas Negras limita al Norte con la Parroquia Palma Roja, al Sur con la Parroquia Tarapoa, al Este con la Parroquia Puerto Bolívar, y al Oeste con la Parroquia Tarapoa.

2.1.2. Ubicación geográfica

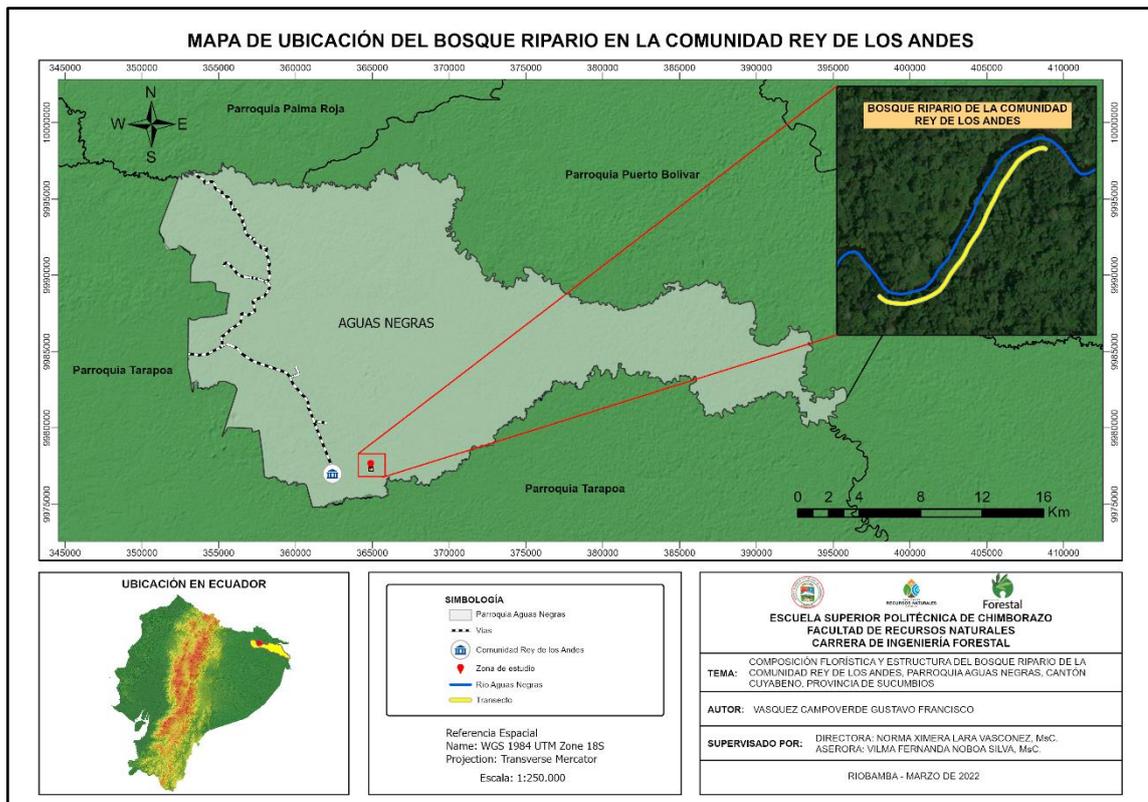


Figura 1-2. Mapa de ubicación del bosque ripario en la comunidad Rey de los Andes

Realizado por: Vásquez, G. 2022

Coordenadas UTM

- **Coordenadas X:** 0364929,04
- **Coordenadas Y:** 9977255,33
- **Altitud comprendida:** 233 msnm

2.1.3. Características climatológicas

La comunidad Rey de los Andes cuenta con un clima Tropical, según PDOT-Aguas Negras (2015, p.21) la temperatura aproximada en la época de invierno es de 18 °C y en verano es de 35 °C, la comunidad recibe una precipitación media anual de 3150 mm y cuenta con una humedad relativa del 88%.

2.2. Materiales y equipos

2.2.1. Materiales y equipos de campo

Para el desarrollo del trabajo en campo, se utilizó los siguientes materiales: machete, cinta métrica, podadora aérea, GPS, tijera de podar, piola, fundas de basura, cinta de color para marcar las muestras, marcadores permanentes, lápiz, libreta de campo, botas de caucho, periódico y celular con cámara.

2.2.2. Materiales de oficina

Laptop, software ArcGIS Pro, impresora, hojas de papel bond, lápiz.

2.2.3. Materiales del herbario

Papel secante, láminas metálicas, 2 prensas de madera, secadora a gas.

2.2.4. Material de apoyo para identificación

Muestras vegetales, claves dendrológicas, base de datos Tropicos.

2.3. Metodología

2.3.1. Delimitación del área de estudio

Se realizó un recorrido por el bosque ripario, aguas abajo del río Aguas Negras ubicado en la comunidad Rey de los Andes, parroquia Aguas Negras, con la finalidad de encontrar un área con características adecuadas y vegetación homogénea con ausencia de claros y de vegetación herbácea, óptima para instalar el ensayo correspondiente.

2.3.2. Distribución de transectos

Se usó la metodología propuesta por Caranqui (2014 p.12), que consta de un transecto lineal de 1000 m² o 0,1 ha ubicado a lo largo del río, aguas abajo del mismo con una separación de 2 metros del borde (Figura 2.2); para facilitar la recolección de datos, el transecto fue dividido en 5 subtransectos de 50 x 4 metros. El área de estudio se encuentra ubicado a 2,4 km del centro poblado de la comunidad, en las coordenadas 0364929,04 longitud y 9977255,33 latitud; a 233 msnm aproximadamente.

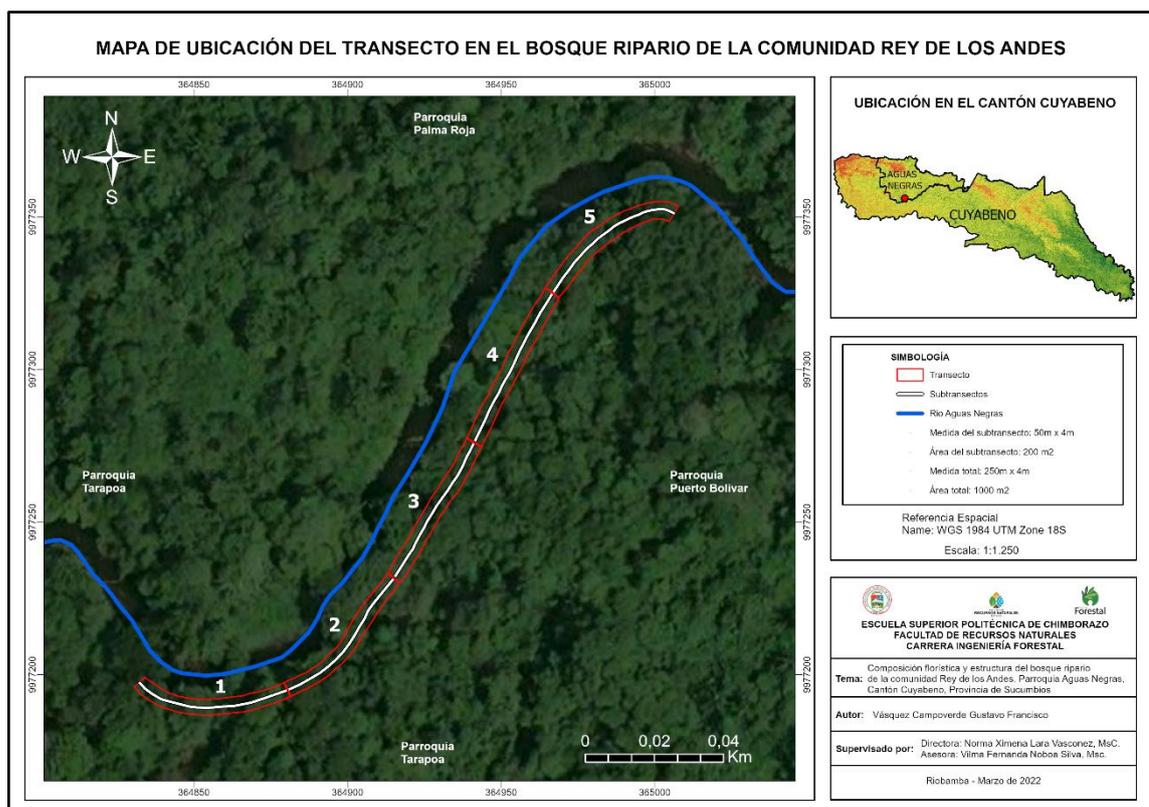


Figura 2-2. Mapa de distribución del transecto en el bosque ripario

Realizado por: Vásquez, G. 2022

2.3.3. *Recolección de datos y muestras botánicas*

Se midió la circunferencia a la altura del pecho (CAP) que corresponde a 1,30 m del piso hasta el pecho a árboles y arbustos que contenían un CAP mayor a 31.42 cm que se encontraban dentro del área delimitada del transecto. Para los cálculos respectivos fue necesario conocer el valor del DAP de cada individuo por lo que se procedió a hacer la conversión del CAP a DAP usando la fórmula propuesta por (Gutiérrez Rodríguez et al., 2013: p.8) que consiste en la siguiente:

Diámetro a la altura del pecho

$$\text{DAP (cm)} = \frac{\text{CAP (cm)}}{\pi}$$

$\Pi = 3,141592$

Al mismo tiempo se recolectó las muestras botánicas (con flor o fruto en algunos casos) de los individuos medidos, las cuales se etiquetaron con una cinta de color que contenía el número de árbol y transecto. Las muestras fueron herborizadas utilizando papel periódico, se separadas por familias y acomodadas en paquetes de 50 muestras para ser transportadas hasta el Herbario Politécnico (CHEP).

2.3.4. *Proceso de secado e identificación de las muestras*

En el Herbario Politécnico (CHEP), las muestras fueron colocadas en láminas de cartón y se las llevó a la secadora a gas en paquetes de 50 muestras para agilizar el secado de las mismas. Se tuvo que revisar las muestras constantemente y cambiar el papel periódico de aquellas que aún les faltaba secar para evitar que se echen a perder debido a la humedad.

Utilizando el material de colección del herbario, claves dendrológicas y literatura especializada, se realizó la identificación respectiva, la misma que corresponde a la comparación de caracteres morfológicos de las hojas, flores y frutos.

2.3.5. *Evaluar la composición florística del bosque ripario*

Para evaluar la composición florística del bosque ripario, fue necesario calcular el área basal de todos los individuos de cada especie (Caranqui, 2015, p.98); se calculó la densidad y dominancia relativa e índice de valor de importancia (Alvis, 2009, p.118; Caranqui, 2015, p.98; Cerón et al., 2006:

p.85); y el índice de Shannon y Simpson ((Smith y Smith, 2007), para lo cual se hizo uso de las fórmulas citadas a continuación:

2.3.5.1. Área Basal

Para el cálculo del AB, se aplicó fórmula usada por Caranqui (2015, p.98):

$$AB (cm^2) = \pi \times \left(\frac{DAP (cm)}{2} \right)^2$$

$$\Pi = 3,141592$$

2.3.5.2. Densidad Relativa (DR)

La fórmula para el cálculo de la Densidad Relativa planteada por algunos autores (Alvis, 2009, p.118; Caranqui, 2015, p.98) es la siguiente:

$$\%DR = \frac{\# \text{ de individuos de la especie}}{\# \text{ de individuos de la parcela}} \times 100$$

2.3.5.3. Dominancia Relativa (DMR)

La fórmula para el cálculo de la Dominancia Relativa planteada por algunos autores (Alvis, 2009, p.118; Caranqui, 2015, p.98) es la siguiente:

$$\%DMR = \frac{\text{área basal de la especie}}{\text{área basal total de la parcela}} \times 100$$

2.3.5.4. Índice de Valor de Importancia (IVI)

La fórmula para el cálculo del IVI planteada por algunos autores (Alvis, 2009, p.118; Caranqui, 2015, p.98) es la siguiente:

$$IVI = \text{Densidad Relativa} + \text{Dominancia Relativa}$$

2.3.5.5. Índices de Diversidad

Para el cálculo del Índice de Shannon y Simpson, Cardno (2016: pp.6-8) plantea las fórmulas siguientes:

- Índice de Shannon

$$H' = - \sum [p_i \cdot \log(p_i)]$$

Donde:

\sum = Sumatoria

p_i = n_i/N

n_i = número de individuos en el sistema correspondiente a la especie determinada i

N = número total de individuos de todas las especies en el sistema

\ln = logaritmo natural

- Índice de Simpson

$$D = 1 - \sum (p_i)^2$$

Donde:

D = valor de Simpson

\sum = Sumatoria

$(p_i)^2$ = proporción de individuos elevada al cuadrado

Además, se hizo uso del programa Past para realizar los cálculos de Shannon y Simpson antes mencionados, para la cual se utilizó el listado de especies obtenidas.

2.3.6. Determinar los tipos de estratos del bosque ripario

A partir del DAP de todos los individuos muestreados, se determinó los tipos de estratos del bosque, mediante la agrupación de los mismos en tres clases diamétricas, para lo cual se hizo uso del programa EXCEL.

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Composición florística

Tabla 3-3: Listado de especies encontradas en el bosque

FAMILIA	ESPECIE	# Indv.	DAP (cm)	AB (cm ²)	DR	DMR	IVI
Arecaceae	<i>Astrocaryum urostachys</i> Burret	10	164,88	21351,42	11,63	19,49	15,56
Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A. Rodrigues & T.S. Jaram.	3	154,75	18808,42	3,49	17,17	10,33
Canabaceae	<i>Celtis</i> sp.	6	109,34	9389,64	6,98	8,57	7,77
Violaceae	<i>Leonia crassa</i> L.B. Sm. & Á. Fernández	6	101,54	8097,77	6,98	7,39	7,18
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> R & P	4	77,19	4679,65	4,65	4,27	4,46
Fabaceae	<i>Dialium</i> sp.	2	95,81	7209,62	2,33	6,58	4,45
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.	2	91,99	6646,18	2,33	6,07	4,20
Canabaceae	<i>Trema integerrima</i> (Beurl.) Standl.	4	67,48	3576,36	4,65	3,26	3,96
Rubiaceae	<i>Psycotria</i> sp.	3	77,03	4660,27	3,49	4,25	3,87
Malvaceae	<i>Ceiba insignis</i> (Kunth) PE Gibbs & Semir	2	86,58	5887,43	2,33	5,37	3,85
Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.	3	45,84	1650,37	3,49	1,51	2,50
Fabaceae	<i>Brownea grandiceps</i> Jacq.	3	38,61	1170,82	3,49	1,07	2,28
Myristicaceae	<i>Virola flexuosa</i> A.C. Sm.	2	49,34	1912,01	2,33	1,75	2,04
Lauraceae	<i>Endlicheria krukovii</i> (A.C. Sm.) Kosterm.	2	41,54	1355,26	2,33	1,24	1,78
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i> L.	2	35,27	977,02	2,33	0,89	1,61
Malvaceae	<i>Theobroma</i> sp.	2	35,01	962,66	2,33	0,88	1,60
Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.	2	31,19	764,05	2,33	0,70	1,51
Indeterminada	Indeterminada	2	28,01	616,19	2,33	0,56	1,44
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	2	27,69	602,19	2,33	0,55	1,44
Fabaceae	<i>Pterocarpus</i> sp.	2	27,06	575,10	2,33	0,52	1,43
Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	1	46,79	1719,48	1,16	1,57	1,37
Meliaceae	<i>Ruagea</i> sp.	1	41,38	1344,84	1,16	1,23	1,20
Myristicaceae	<i>Compsoeura</i> sp.	1	36,61	1052,67	1,16	0,96	1,06
Fabaceae	<i>Abarema killipii</i> (Britton & Rose ex Britton & Killip) Barneby & J.W. Grimes	1	30,24	718,21	1,16	0,66	0,91
Icacinaceae	<i>Calatola</i> sp.	1	30,24	718,21	1,16	0,66	0,91
Fabaceae	<i>Inga multinervis</i> T.D. Penn.	1	22,6	401,15	1,16	0,37	0,76
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea grandiflora</i> Sm.	1	20,05	315,73	1,16	0,29	0,73
Malvaceae	<i>Sterculia tessmannii</i> Mildbr.	1	19,1	286,52	1,16	0,26	0,71
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	1	17,83	249,69	1,16	0,23	0,70
Rubiaceae	<i>Rudgea</i> sp.	1	17,51	240,80	1,16	0,22	0,69
Annonaceae	<i>Crematosperma</i> sp.	1	16,23	206,88	1,16	0,19	0,68
Staphylaceae	<i>Staphylea</i> sp.	1	15,6	191,13	1,16	0,17	0,67
Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	1	14,64	168,33	1,16	0,15	0,66

Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart) Wendl.	1	13,37	140,40	1,16	0,13	0,65
Meliaceae	<i>Guarea pterorhachis</i> Harms	1	13,69	147,20	1,16	0,13	0,65
Fabaceae	<i>Machaerium cuspidatum</i> Kuhl. & Hoehne	1	13,05	133,76	1,16	0,12	0,64
Malvaceae	<i>Quararibea wittii</i> K. Schum. & Ulbr.	1	12,73	127,28	1,16	0,12	0,64
Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>	1	12,73	127,28	1,16	0,12	0,64
Euphorbiaceae	<i>Mabea sp.</i>	1	12,1	114,99	1,16	0,10	0,63
Salicaceae	<i>Ryania speciosa</i> Vahl	1	11,24	99,23	1,16	0,09	0,63
Euphorbiaceae	<i>Acidoton sp.</i>	1	10,19	81,55	1,16	0,07	0,62
Moraceae	<i>Trophis sp.</i>	1	10,5	86,59	1,16	0,08	0,62
Total		86	1824,57	109564,36	100	100	100

Realizado por: Vásquez, G. 2022

Se identificaron 84 individuos que corresponden a 41 especies, 39 géneros y 20 familias; además, se presentaron 2 individuos con género y familia sin identificar, que por las características similares entre ellos se determinó que pertenecen a la misma especie y género. Lo cual dio un total de 86 individuos registrados en 0.1 ha, dando una densidad de 860 individuos/ha.

Los resultados se acercan más a los obtenidos por Caranqui (2014, p.5) en el Cantón Shushufindi en el bosque siempreverde de tierras bajas, donde obtuvo una densidad de 760 individuos/ha; y al estudio realizado por Díaz et al. (2010: p.845) en el bosque ribereño del río Cushime (Venezuela) con una densidad de 733 individuos/ha. La densidad registrada en el bosque de la comunidad Rey de los Andes, es mayor al compararla con el bosque ribereño del caño Kani, afluente del río Caura (Venezuela), donde Díaz y Daza (2011: p.115) obtuvieron 118 individuos en 0,2 ha, lo que representa a 590 individuos/ha.

La familia dominante en este bosque fue Fabaceae, dentro de la cual se encontró un total de 7 géneros y 13 individuos, entre ellos se encuentran los géneros *Abarema*, *Brownea*, *Dialium*, *Hymenaea*, *Inga*, *Machaerium*, *Pterocarpus*; la siguiente familia numerosa es Malvaceae con 4 géneros y 6 individuos; seguido por las familias Arecaceae, Myristicaceae y Rubiaceae con 3 géneros cada una.

Se puede decir que la familia Fabaceae se encuentra ampliamente distribuida en los bosques de la Amazonía ecuatoriana (Cerón y Reyes, 2003: p.38), lo que concuerda con estudios realizados por Díaz et al. (2010a: p.7), (2010b: p.483), Díaz y Daza (2011: p.115). De la misma manera, Cerón et al. (2006: p.87) reporta en un estudio realizado en el sendero Cottacco shaiqui en el margen izquierdo aguas abajo del río Cuyabeno a Caesalpiniaceae (actualmente familia Fabaceae, subfamilia Caesalpinioideae) entre las familias más frecuentes, seguido de Moraceae, Arecaceae, Myristicaceae, Sapotaceae, Lecythydaceae, Euphorbiaceae, Chrysobalanaceae,

Vochysiaceae y Lauraceae; mientras que en estudios realizados por Valencia et al. (1994: p.23), Alverson et al. (2008: p.76) y Caranqui (2015, p. 99), se encuentra gran diferencia en cuanto a las familias descritas.

Los géneros que presentaron mayor número de especies fueron *Inga* de la familia Fabaceae (subfamilia Mimosoideae) y *Guarea* de la familia Meliaceae, dando un total de 2 especies cada uno; lo que coincide con Rodríguez Sosa et al. (2018, p.48) quienes describen que estos géneros soy muy frecuentes en estos bosques; y a diferencia de los demás géneros que presentaron una sola especie.

Las especies más frecuentes fueron *Astrocaryum urostachys* Burret (Arecaceae) con 10 individuos o una densidad de 100 individuos/ha, así como también de *Celtis sp.* (Canabaceae) y *Leonia crassa* L.B. Sm. & Á. Fernández (Violaceae) con 6 individuos, seguido por *Iriartea deltoidea* R & P (Arecaceae) y *Trema integerrima* (Beurl.) Standl. (Canabaceae) con 4 individuos, mientras que *Brownea grandiceps* Jacq. (Fabaceae), *Otoba glycyarpa* (Ducke) (Myristicaceae), *Psycotria sp.* (Rubiaceae) y *Pouteria sp.* (Sapotaceae) presentaron 3 individuos cada una; en cuanto al resto de especies, registran entre 1 y 2 individuos cada una, dando a conocer que su distribución a lo largo del bosque estudiado es baja.

Algunas de las especies que registraron mayor frecuencia en el bosque coinciden con especies encontradas en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, y en Zonas Reservadas Güeppi en Perú (Alverson et al., 2008: pp.75-82) y en el sendero Ccottacco shaiqui (Cerón et al., 2006: pp.107-110); en el bosque siempreverde de tierras bajas del Cantón Shushufindi, Caranqui (2014, pp.3-5) reporta que las mismas especies se registraron con baja frecuencia; mientras que en el bosque ribereño del río Cushime (Venezuela), Díaz et al. (2010: p.8), registraron especies distintas que en el bosque de la comunidad Rey de los Andes. Se determino también que las especies restantes que registran entre 1 y 2 individuos, no tiene representatividad en al menos el 20% del área de estudio según Caranqui (2015, p.100).

En el transecto que corresponde a 0,1 ha se obtuvo un área basal total de 10,95 m² o 109,5 m²/ha (Tabla 3-3); la especie que presentó la mayor AB fue *Astrocaryum urostachys* Burret (Arecaceae) con un total de 2,13 m², dando como resultado 21,3 m²/ha y un IVI de 15,56% a nivel de especie, debido a que se compone de 10 individuos, además esta especie fue la más abundante lo largo del transecto; posterior se encuentra *Otoba glycyarpa* (Ducke) (Myristicaceae) con un AB de 1,88 m² y el IVI de 10,33% la misma que se compone de 3 individuos con mayor diámetro encontradas en el área de estudio; seguido se registró a *Celtis sp.* (Canabaceae) con un AB de 0,94 m² y un IVI de 7,77%; y *Leonia crassa* L.B. Sm. & Á.

Fernández (Violaceae) con un AB de 0,81 m² y un IVI de 7,18%; las especies con menor valor en el AB fue *Acidoton sp.* (Euphorbiaceae) y *Trophis sp.* (Moraceae) con 0,008 m² y el IVI de 0,62% debido a que consta de un solo individuo y son las especies de menor diámetro registradas.

El área basal obtenido de 10,95 m² o 109,5 m²/ha en el bosque estudiado, se asemeja al área basal registrado por Cerón et al. (2006: p.85) a los largo del sendero Ccottacco shaiqui en el margen izquierdo aguas abajo del río Cuyabeno ya que se trata de un bosque primario en donde se registró árboles de gran diámetro similares a *Otoba glycyarpa (Ducke)* (Myristicaceae); mientras que Díaz y Daza (2011: p.116) y Díaz et al. (2010: p.485) obtuvieron un área basal muy bajo tanto en el bosque ribereño del río Cushime como en el caño Kani de 32 m²/ha aproximadamente, debido a que no se registró individuos de gran diámetro y el número individuos fue menor, comparado al registro obtenido en el bosque de la comunidad Rey de los Andes.

Según Alverson et al. (2008: p.76), en el Güeppí y Güeppicillo el género *Leonia* (Violaceae) en particular, no era rico en especies, pero si muy abundante, como el *Leonia crassa* L.B. Sm. & Á. Fernández que presentó con 6 individuos a lo largo del transecto dando un total de 0,81 m² o 8,1 m²/ha y un IVI de 7,18% siendo la cuarta especie con mayor IVI registrada (Tabla 3-3). Mientras tanto, Cerón et al. (2006: pp.90-97) en el sendero Ccottacco shaiqui y Balslev et al. (1987_ p.57) en el Parque Nacional Yasuní registraron entre 3 y 4 especies de la misma familia, pero no eran diversas.

3.2. Índices de diversidad

Tabla 4-3: Índices de Diversidad

Índices de Diversidad	Valor
Simpson	0,9586
Shannon	3,477

Realizado por: Vásquez, G. 2022

Los estudios realizados en el sendero Ccottacco Shaiqui en Cuyabeno e Incinerox en Shushufindi ubicados a una altura de 240 a 250 msnm, están relacionados con el Bosque Siempreverde de Tierras Bajas; pero son muy parecidos al estudio realizado en el bosque de la comunidad Rey de los Andes, debido al tipo de vegetación que este presenta. Se obtuvo los Índices de Diversidad de 0,9586 para Simpson y 3,477 para Shannon.

De acuerdo con los datos obtenidos para el Índice de Diversidad de Shannon y comparado con la Tabla 1-1, Magurran (1988) expresa que existe una alta diversidad de especies en el sitio; mientras que, para los datos obtenidos para el Índice de Diversidad de Simpson, Krebs (1985) y Smith y Smith (2007) lo interpretan como un sitio de alta diversidad. Similar a los resultados obtenidos en la investigación realizada por Estrella (2016, p.34) en la Reserva de Biosfera Sumaco en la provincia del Napo, donde obtuvo un valor de 3,711 para Shannon y de 0,9301 para Simpson. Caranqui (2014, p.5), en el estudio realizado en Incinerox en Shushufindi obtuvo un valor de 0,92 para Simpson, dando como resultado un sitio de alta diversidad, lo que indica que el bosque de la comunidad Rey de los Andes posee una comunidad forestal muy diversa.

3.3. Estructura

Tabla 5-3: Agrupación del DAP en diferentes clases diamétricas

Clases	Intervalo de 10,19	N° de individuos	% de individuos
I	10,19 – 27,7	68	79,07
II	27,8 – 45,21	12	13,95
III	45,22 – 62,71	6	6,98
Total		86	100

Realizado por: Vásquez, G. 2022

Los datos recolectados corresponden a un bosque homogéneo, donde casi no hay presencia de luz en el sotobosque, por este motivo, algunos autores (Schulz, 1960; Veblen et al, 1979; Hartshorn, 1980) han usado la distribución diamétrica de los tallos para clasificar las especies en categorías de tolerancia o intolerancia de la luz. Se realizó la agrupación de los datos del DAP de cada individuo recolectado en tres clases diamétricas, siendo *Acidoton sp.*, *Eugenia sp.* y *Leonia crassa* L.B. Sm. & Á. Fernández los individuos de menor diámetro y *Otoba glycyarpa* (Ducke) el individuo de mayor diámetro. Por lo tanto, en la Clase I comprende los individuos de DAP entre 10,19 y 27,7 cm; la Clase II los individuos con DAP entre 27,8 y 45,21 cm; y la Clase III los individuos con DAP entre 45,22 y 62,71 cm.

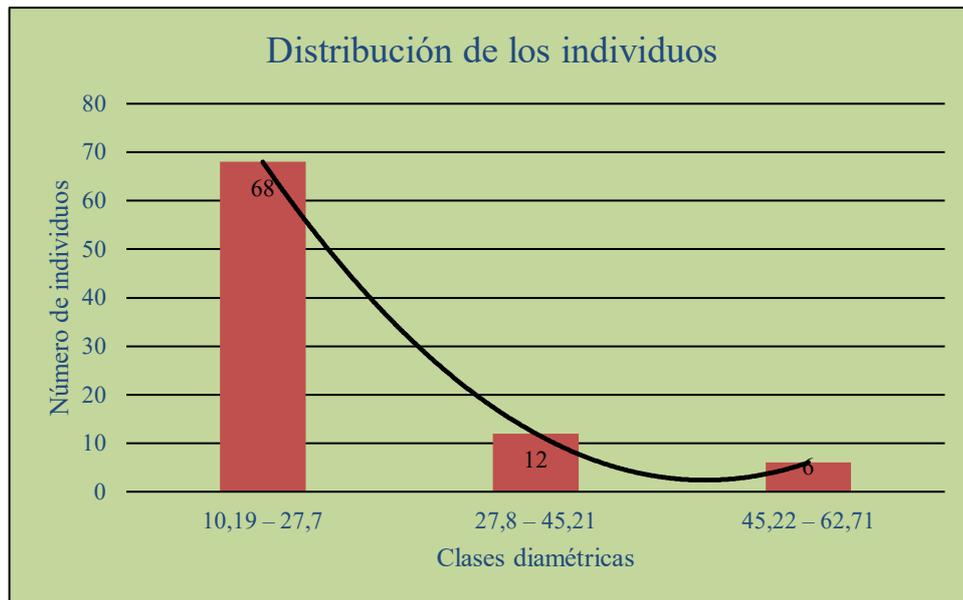


Gráfico 1-3. Distribución de los individuos en función a las clases diamétricas

Realizado por: Vásquez, G. 2022

En el Gráfico 1-3 se puede observar una distribución de especies con tallos jóvenes (Hubbell y Foster, 1987: p.12) mayor a los tallos de gran diámetro o viejos, por lo que la mayoría de árboles se agruparon en la primera categoría (Díaz et al., 2010b, p.486), (Díaz y Daza, 2011: p.118) (Clase I), lo que representaron al 79,07% del total de individuos registrados; para la Clase II se agruparon 12 individuos que representaron el 13,95%; y por último la Clase III con 6 individuos, siendo estos los fustes de mayor diámetro registrados y representaron el 6,98% del total de individuos, entre estos individuos se encuentra *Pourouma tomentosa* Mart., *Otoba glycyarpa* (Ducke) (dos veces), *Inga sp.*, *Ceiba insignis* (Kunth) y *Dialium sp.*

El Gráfico 1-3 presenta la típica figura de la J invertida, según Hubbell y Foster (1987: p.10) se debe a que las especies tolerantes a la sombra tienen la capacidad de regenerarse en claros pequeños y sobrevivir por mucho tiempo como jóvenes suprimidos en el sotobosque, es por ese motivo que se encontró muchos tallos pequeños o jóvenes que tallos adultos. Sin embargo, se puede decir que las distribuciones diamétricas con la forma de J invertida son menos frecuentes entre especies que reciben mayor cantidad de luz (Hubbell y Foster, 1987: p.12), debido a que es más probable que se encuentre pocos tallos jóvenes que tallos adultos.

CONCLUSIONES

- El estudio realizado en el bosque de la comunidad Rey de los Andes ayudó a identificar una porción de las especies que se encuentran a lo largo de los cuerpos de aguas del cantón Cuyabeno, además, el listado obtenido de las especies se puede utilizar para procesos de restauración y reforestación de la misma zona.
- Se obtuvo un área basal total de 10,95 m² y una densidad de 860 individuos/ha, donde la familia dominante fue Fabaceae con 7 géneros, las especies más notorias fueron *Astrocaryum urostachys* Burret con un IVI de 15,56%, *Otoba glycyarpa* (Ducke) con un IVI de 10,33%, *Celtis sp.* con un IVI de 7,77% y *Leonia crassa* L.B. Sm. & Á. Fernández con un IVI de 7,18%.
- De acuerdo con los valores obtenidos de Simpson 0,9586 y Shannon 3,477 se concluye que el bosque de la comunidad Rey de los Andes posee una alta diversidad de especies de árboles y arbustos.
- La clase diamétrica dominante fue la Clase I con 68 de 86 individuos, en donde se pudo evidenciar una alta presencia de tallos jóvenes que adultos debido a que son especies tolerantes a la sombra y tienen la capacidad de regenerarse en claros pequeños y sobrevivir por mucho tiempo como jóvenes suprimidos en el sotobosque dando como resultado la figura de la J invertida.
- De acuerdo con el tipo de vegetación encontrada, listado de especies, sitio y diámetros obtenidos, se concluye que se trata de un bosque bien conservado.

RECOMENDACIONES

- Realizar más estudios de colecciones botánicas cerca de la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno debido a que es una zona de alta diversidad y se tienen pocos registros en el Herbario CHEP.
- Realizar estudios en otras zonas de bosques riparios del Bosque Siempreverde de Tierras Bajas de la Amazonía ecuatoriana debido a que es un tema poco estudiado.
- Desarrollar estudios comparativos de composición y estructura en los bosques riparios inundables y no inundables en los diferentes afluentes de la Amazonía ecuatoriana.

GLOSARIO

Área Basal (AB): Es el área de la sección transversal del fuste de un árbol en metros a la altura del pecho o 1,30 metros. Para un árbol se denomina “g”, y para un rodal “G” (Gutiérrez Rodríguez et al., 2013: p.32).

Diámetro a la altura del pecho (DAP): Es el diámetro del árbol en pie medido del árbol en pie a 1,30 metros de altura sobre el nivel del suelo (Gutiérrez Rodríguez et al., 2013: p.33).

Georreferenciación: Es un método que permite relacionar información de la posición entre documentos cartográficos de diversa procedencia (Dávila y Camacho, 2012: p.1).

J invertida: Muestra una tendencia de mayor a menor (de izquierda a derecha) de los datos agrupados de las clases diamétricas (Hubbell y Foster, 1987: p.12).

Siempreverde: Se refiere a los tipos de vegetación en regiones de los trópicos con estaciones secas (períodos de baja o nula precipitación) que duran menos de un mes al año, que mantienen el follaje a lo largo del año (MAE, 2013, p.215).

Sotobosque: Son todos los niveles o estratos inferiores del bosque, por debajo del nivel de copas (MAE, 2013, p.215).

BILIOGRAFÍA

AGUILAR, Zoila; et al. *Los bosques del Ecuador* [en línea]: Universidad Estatal Amazónica, 2020. [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/344299580_LOS_BOSQUES_DEL_ECUADOR

ALVERSON, W; et al. *Ecuador, Perú: Cuyabeno-Gueppí*. Chicago-Estados Unidos: The Field Museum, Chicago, 2008, pp. 1-149.

ALVIS, José. “Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del Municipio de Popayan”. *Facultad de Ciencias Agropecuarias* [en línea], 2009, (Colombia) 7, [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/710>

BALSLEV, Henrik; et al. “Composition and structure of adjacent unflooded and floodplain forest in Amazonian Ecuador”. *Opera Botánica*, vol. 92, (1987), (Ecuador) pp. 37-57.

CARANQUI, Jorge; et al. “Diversidad y similitud arborea entre dos estados de vegetación en un bosque siempreverde de tierras bajas (Incinerox, Shushufindi, Sucumbios)” [en línea], 2014, (Ecuador). [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: https://www.academia.edu/19104935/Diversidad_y_similitud_arborea_entre_dos_estados_de_vegetaci%C3%B3n_en_un_bosque_siempreverde_de_tieras_bajas_Incinerox_Shushufindi_Sucumbios_

CARANQUI, Jorge. “Diversidad y similitud arbórea de los bosques montanos de la provincia de Chimborazo”. *IX CONGRESO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA ESPE 2014* [en línea], 2014, (Riobamba, Ecuador). [Consulta: noviembre 2021]. ISSN 1390-4663. Disponible en: <https://epoch.academia.edu/JorgeCaranqui>

CARANQUI, Jorge. “Composición y diversidad de especies arbóreas en transectos de localidades del bosque siempreverde de tierras bajas del Ecuador” [en línea], 2015, (Ecuador) 6. [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: <https://epoch.academia.edu/JorgeCaranqui>

CARANQUI, Jorge. “Plan de manejo del herbario de la Escuela Superior Politecnica del Chimborazo (CHEP) 2020”. *ESPOCH* [en línea], 2020, (Riobamba-Ecuador). [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: <https://epoch.academia.edu/JorgeCaranqui>

CARDNO. *Estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental para el desarrollo, construcción, mantenimiento de instalaciones; el dragado, construcción y mantenimiento de un canal de navegación hasta Posorja en la provincia del Guayas; y la operación del servicio público del puerto de aguas profundas de Posorja, ubicado en la provincia del Guayas* [en línea]. Posorja-Ecuador, 2016. [Consulta: marzo 2022]. Disponible en: https://www.idbinvest.org/sites/default/files/2019-04/2-3-7_CAP_06B_LB_BIOTICA_V3.pdf

CERÓN, Carlos; et al. “Estructura, composición y etnobotánica del sendero “Ccottacco Shaiqui”, Cuyabeno-Ecuador”. *Cinchonia*, vol. 7, n° 1 (2006), (Ecuador) pp. 82-114.

CARÓN, Carlos; & REYES, Carmita. “Composición y estructura de una hectárea de bosque aluvial en la Reserva Biológica Limoncocha”. *Cinchonia*, vol. 4, n° 1 (2003), (Ecuador) pp.35-46.

CURTIS, J.; & Mc INTOSH, R. “An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin”. *Ecology* [en línea], 1951, 32, pp. 476-496. [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: https://biosurvey.ou.edu/rice_and_penfound/1931725.pdf

DÁVILA MARTINEZ, Francisco; & CAMACHO ARRAZ, Elena. *Georreferenciación de documentos cartográficos para la gestión de Archivos y Cartotecas.* [en línea]. Santander-España: 2012. [Consulta: marzo 2022]. Disponible en: <https://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/CTC-Ibercarto-V-Georreferenciacion.pdf#:~:text=La%20georreferenciaci%C3%B3n%20o%20rectificaci%C3%B3n%20es,origen%20y%20el%20sistema%20destino.>

DE LA TORRE, Lucía; et al. *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador* [en línea]. Quito-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*, 2008. [Consulta: 20 septiembre 2009]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/310828407_Enciclopedia_de_las_Plantas_Utiles_del_Ecuador

DÍAZ, Wilmer; et al. “Estudio preliminar de la composición florística y estructura del bosque ribereño del río Cuchime, Estado Bolívar, Venezuela”. *Centro de Investigaciones Biológicas* [en línea], 2010, (Venezuela) 44. [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: https://www.academia.edu/2922439/ESTUDIO_PRELIMINAR_DE_LA_COMPOSICI%C3%93N_FLOR%C3%8DSTICA_Y_ESTRUCTURA_DEL_BOSQUE_RIBERE%C3%91O_DEL_R%C3%8DO_CUSHIME_ESTADO_BOL%C3%8DVAR_VENEZUELA

DÍAZ, Wilmer.; & DAZA, Félix. “Estudio de la composición florística y estructura del bosque ribereño del caño kani, afluente del río Caura, Estado Bolívar, Venezuela” *HERSTIA* [en línea], 2011, (Venezuela) 21. [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/263467491_ESTUDIO_DE_LA_COMPOSICION_FLORISTICA_Y_ESTRUCTURA_DEL_BOSQUE_RIBERENO_DEL_CANO_KANI_AFLUENTE_DEL_RIO_CAURA_ESTADO_BOLIVAR_VENEZUELA

DÍAZ, Wilmer.; & ROSALES, Judith. “Análisis fotosociológico y estructural del bosque inundable de varzea de las riberas del bajo río Orinoco. Bolívar”. *Knawai* [en línea], 2008, (Venezuela) 1, pp. 13-39. [Consulta: noviembre 2021]. ISSN 18568726. Disponible en: https://www.academia.edu/17245408/Diaz_W_y_J_Rosales_2008_An%C3%A1lisis_fitosociol%C3%B3gico_y_estructural_del_bosque_inundable_de_varzea_de_las_riberas_del_bajo_Orinoco_Kuawai_1_39

ESPINOZA, Carlos I. *Medidas de Alpha Diversidad*. [en línea]. Ecuador: UTPL, 2019. [Consulta: marzo 2022]. Disponible en: <https://ciespinosa.github.io/AlphaDiversidad/>

ESTRELLA CAICEDO, Luis. Diversidad florística, concentración de biomasa aérea y carbono (c) en un bosque siempre verde tierras bajas de 300 a 400 msnm., en la Amazonía Ecuatoriana [en línea] (Trabajo de titulación). (Maestría) Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador. 2016. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/1736>

GADP-AGUAS NEGRAS. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial-Actualización 2014-2019*. Aguas Negras-Ecuador. 2015, pp.1-226.

GENTRY, A. *Diversity and floristic composition of neotropical dry forests*. [en línea] H BULLOCK, H A MOONEY & E MEDINA: Cambridge University Press, 1995. [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/books/abs/seasonally-dry-tropical-forests/diversity-and-floristic-composition-of-neotropical-dry-forests/4482CBC6F9FD8E01E0F6D30E9B7156A4>

GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ, Ediesummer; et al. *Guía de cubicación de madera*. [en línea]. Colombia: Gráfica Budas S.A.S. Pereira., 2013. [Consulta: marzo 2022]. Disponible en: https://www.academia.edu/27081848/GUIA_DE_CUBICACION_MADERA

HARTSHORN, G. “Neotropical forest dynamics”. *Biotropica*, vol. 12 (1980) pp. 23-30.

HERRERA, Walter; et al. “El ancho del bosque ripario en la diversidad herbácea, avifauna y arbórea, microcuenca Santa Cruz, Subcuenca Río Viejo, Estelí, Nicaragua”. *Revista Científica en Ciencias Ambientales y Sostenibles* [en línea], 2018, (Nicaragua) 4. [Consulta: noviembre 2021]. ISSN 2382 –4514. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/CAA/article/view/335343>

HUBBELL, Stephen P.; & FOSTER, Robin B. “La estructura espacial en gran escala de un bosque neotropical”. *Biología Tropical*, vol. 35, n° 1 (1987), (Panamá) pp. 7-22.

HUBER, O. *Geographical and physical features. In: Flora of the venezuelan Guayana.* [blog]. Berry, P.E., Holst, B.K and Yatskievych, K. 1995. [Consulta: marzo 2022]. Disponible en: <http://www.mobot.org/mobot/research/ven-guayana/>

KATINAS, Liliana.; & IHARLEGUI, Laura. “Las colecciones botánicas y sus plagas”. *Revista Museo* [en línea], 1995, (Argentina). [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/47525>

KREBS, Charles J. *Ecología, estudio de la distribución y la abundancia.* 2ª ed. México: Harla-México, 1985, pp. 753.

LEÓN, José Luis. *Herbario HCIB* [blog]. 2016 [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.cibnor.gob.mx/investigacion/colecciones-biologicas/herbario-hcib/ique-es-un-herbario>

MAGURRAN, A. *Ecological diversity and its measurement.* New Jersey- United State of America: Princenton University Press, 1988, pp. 179.

MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR. *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental* [en línea]. Quito-Ecuador: Subsecretaría de Patrimonio Natural, 2013. [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: <https://dokumen.tips/documents/sistema-de-clasificacion-de-ecosistemas-de-ecuador-continentalpdf.html>

MORENO, Claudia. *Métodos para medir la biodiversidad* [en línea]. Zaragoza: M&T - Manuales y Tesis SEA, 2001. [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/304346666_Metodos_para_medir_la_biodiversidad

MOSTACEDO, Bonifacio; & FREDERICKSEN, Todd. *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal* [en línea]. Santa Cruz de la Sierra: BOLFOR, 2000. [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACL893.pdf

PÉREZ, Emilio; et al. “Composición florística del bosque ripario en la microcuenca La Laguneta, municipio de Pueblo Nuevo, Estelí”. *La Calera* [en línea], 2014, (Nicaragua) 14 [Consulta: noviembre 2021]. ISSN 1998-8850. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/303947692_Composicion_floristica_del_bosque_ripario_en_la_microcuenca_La_Laguneta_municipio_de_Pueblo_Nuevo_Esteli

QUINTANILLA, Maribel; et al. *Los bosques del Ecuador* [en línea]. Ecuador: Universidad Estatal Amazónica. Facultad Ciencias de la vida. Carrera de Ingeniería Ambiental, 2020. [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: https://www.academia.edu/44163908/LOS_BOSQUES_DEL_ECUADOR

ROLDÁN, María; et al. “Estimadores de muestreo para inventario de plantaciones forestales comerciales de eucalipto en el sureste mexicano”. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* [en línea], 2013, (Chapingo) 5(26). [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/remcf/v5n26/v5n26a4.pdf>

ROLDÁN, McRoberts; et al. “Diseños de muestreo de las Evaluaciones Forestales Nacionales”. *FAO*. [En línea] 2011. [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/national_forest_assessment/images/PDFs/Spanish/KR2_ES_4_.pdf

ROSALES, J. An ecohydrological approach for riparian forest biodiversity conservation in large tropical rivers [En línea] (Trabajo de titulación). (Doctoral) Universidad de Birmingham, Inglaterra. 2000. [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/344158709_PhD_Thesis_An_Ecohydrological_Approach_for_Riparian_Forest_Conservation_in_large_Tropical_Rivers

RODRÍGUEZ SOSA, José Luis; et al. “Caracterización estructural del bosque de galería de la Estación Experimental Agroforestal de Guisa”. *Revista Cubana de Ciencias Forestales* [en línea], 2018, 6. [Consulta: noviembre 2021]. ISSN 1996–2452. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-34692018000100045

SÁNCHEZ, Odilón; et al. “Flora arbórea y caracterización de gremios ecológicos en distintos estados sucesionales de la selva mediana de Quintana Roo”. *Foresta Veracruzana* [en línea], 2007, (México) 9. [Consulta: noviembre 2021]. ISSN 1405-7247. Disponible en: https://www.academia.edu/19103941/Flora_arb%C3%B3rea_y_caracterizaci%C3%B3n_de_gremios_ecol%C3%B3gicos_en_distintos_estados_sucesionales_de_la_selva_mediana_de_Quintana_Roo

SCHULZ, J. *Ecological studies on rain forest in northern Suriname*. Verh. K. ned. Akad. Wet.: 1960. pp. 1-267.

SIERRA, Rodrigo; et al. *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental* [en línea]. Quito-Ecuador: Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, 1999. [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: https://biblio.flacsoandes.edu.ec/shared/biblio_view.php?bibid=107633&tab=opac

SMITH, T.; & SMITH, R. 2007. *Ecología: Sexta edición* [en línea]. Madrid-España: Pearson Educación, 2007. [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.untumbes.edu.pe//vcs/biblioteca/document/varioslibros/0707.%20Ecolog%C3%A9a.pdf>

VALECIA, Renato; et al. “High tree alpha-diversity in Amazonian Ecuador”. *Biodiversity and Conservation*, vol. 3 (1994), (Ecuador), pp. 21-28.

VEBLER, T.; et al. “Three regeneration strategies in a lowland Nothofagus-dominated forest in south-central Chile”. *Biogeogr.*, vol. 6, (1979), pp. 329-340.

WHITTAKER, R.H. *Communities and ecosystems* [en línea]. Nueva York : MacMillan Publishing, 1975. [Consulta: noviembre 2021]. Disponible en: <https://archive.org/details/communitiesecosy00whit/page/n5/mode/2up>


D.B.R.A.
Ina Christian Castillo



ANEXOS

ANEXO A: PERSONA GUÍA



ANEXO B: TOMA DE MEDIDAS DESDE EL BORDE DEL RÍO



ANEXO C: TOMA DE MEDIDAS DE LA LÍNEA CENTRAL DEL TRANSECTO



ANEXO D: LÍNEA CENTRAL DEL TRANSECTO



ANEXO E: RECOLECCIÓN DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS



ANEXO F: RECOLECCIÓN DE DATOS DE DAP Y CARACTERÍSTICAS DEL ÁRBOL



ANEXO G: RECOLECCIÓN DE MATERIAL VEGETAL



ANEXO H: HERBORIZADO Y EMPAQUETADO DE MATERIAL VEGETAL



ANEXO I: INGRESO DE LAS MUESTRAS A LA SECADORA



ANEXO J: MATERIAL VEGETAL SECO



ANEXO K: IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS EN EL HERBARIO CHEP



ANEXO L: ESTERILIZACIÓN DE MATERIAL VEGETAL POR 48 HORAS EN EL CONGELADOR



ANEXO M: MONTAJE DE LAS MUESTRAS CON AYUDA DEL ING. JORGE CARANQUI



ANEXO N: MUESTRAS-TRABAJO FINAL



ANEXO O: PERMISO DE INVESTIGACIÓN EMITIDO POR EL MAAE



Ministerio del Ambiente, Agua
y Transición Ecológica

AUTORIZACIÓN DE RECOLECCION DE ESPECIMENES DE ESPECIES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA No. 1855

ESTUDIANTES E INVESTIGADORES (SIN FINES COMERCIALES)

1.- AUTORIZACIÓN DE RECOLECTA DE ESPECÍMENES DE ESPECIES LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

2.- CÓDIGO

MAAE-ARSFC-2021-1855

3.- DURACIÓN DEL PROYECTO

FECHA INICIO	FECHA FIN
2022-01-07	2022-07-07

4.- COMPONENTE A RECOLECTAR

Plantae

El Ministerio del Ambiente y Agua, en uso de las atribuciones que le confiere la Codificación a la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre autoriza a:

5.- INVESTIGADORES /TÉCNICOS QUE INTERVENDRÁN EN LAS ACTIVIDADES DE RECOLECCION

Nº de C./Pasaporte	Nombres y Apellidos	Nacionalidad	Nº REGISTRO SENESCYT	EXPERIENCIA	GRUPO BIOLÓGICO
0602612566	CARANQUI ALDAZ JORGE MARCELO	Ecuatoriana	5776R-12-12894	Botánico	Magnoliopsida
2100862495	VASQUEZ CAMPOVERDE GUSTAVO FRANCISCO	Ecuatoriana	Ninguno	Estudiante	Magnoliopsida

6.- PARA QUE LLEVEN A CABO LA RECOLECCION DE ESPECIMENES DE ESPECIES LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA:

Nombre del Proyecto: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DEL BOSQUE RIPARIO DE LA COMUNIDAD REY DE LOS ANDES PARROQUIA AGUAS NEGRAS CANTÓN CUYABENO PROVINCIA DE SUCUMBIOS.

7.- SE AUTORIZA LA RECOLECCION CON EL PROPOSITO DE:

Determinar la composición florística y estructura del bosque ripario de la comunidad Rey de los Andes, Parroquia Aguas Negras, Cantón Cuyabeno, Provincia de Sucumbios.

Evaluar la composición florística del bosque ripario de la comunidad Rey de los Andes.

Determinar los tipos de estratos del bosque ripario de la comunidad Rey de los Andes.

8.- ÁREA GEOGRÁFICA QUE CUBRE LA RECOLECCIÓN DE LAS ESPECIES O ESPECÍMENES:

PROVINCIAS	SNAP	BOSQUE PROTECTOR
SUCUMBIOS	RESERVA DE PRODUCCION DE FAUNA CUYABENO	SACHA LODGE

9.- INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES A RECOLECTAR

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TIPO MUESTRA	N° MUESTRA	N° LOTE
Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	
Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	
Magnoliopsida	Myrtales	Melastomataceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	
Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	
Magnoliopsida	Myrtales	Melastomataceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	

Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	NA	NA	Muestras botánicas	1	

10.- METODOLOGÍA APLICADA EN CAMPO

FASE DE RECOLECCIÓN:	Para la fase recolección, se empleará la metodología de transectos; se instalará un área de muestreo de 0,1 hectáreas dividida en 5 transectos de 50 metros x 4 metros usada por Caranqui, (2014) en sus estudios. esta metodología es una variante de la metodología propuesta por Gentry, (1995)// Para delimitar los transectos, se colocará una piola a lo largo del río, primero se medirá 2 metros desde el río esto será para desechar el efecto de borde y a partir de esos 2 metros se medirá 4 metros de ancho y 50 metros de largo siguiendo el curso del río, esto será la delimitación de un transecto, el mismo procedimiento se lo realizará 4 veces mas hasta tener un total de 0,1 hectáreas 0 1000 m2.// Para la recolección de datos, se tomará en cuenta las especies de árboles y arbustos que estén dentro del transecto y que contengan un DAP mayor a 10cm, se los marcará con una cinta de color y se procederá a tomar datos de DAP, características físicas de la especie, altura estimada y recolectar muestras botánicas con ayuda de una podadora aérea y una tijera de podar. Finalmente se guardará en una funda y se llevará para herborizar y empaquetar.
FASE DE PRESERVACIÓN:	Para la fase de preservación, una vez colectadas las muestras se procederá a herborizar, en donde se las colocará entre papel periódico y con una numeración para su mejor manejo. Después se empaquetará las muestras para su transporte hacia el Herbario CHEP.// En el herbario se procederá a cambiar el papel periódico de las muestras nuevamente y se las prensará con una lámina metálica y madera y se las pondrá a la secadora a gas para acelerar su secado, se revisará las muestras todos los días hasta que estén secas, después del secado las muestras pasan a congelación por 48 horas para su respectiva esterilización.// Una vez secas y esterilizadas, se procederá a montar en láminas de cartulina tamaño A3 con su respectivo etiquetado de información, se realizará 3 duplicados de cada especie.// Las muestras montadas e identificadas reposarán en el Herbario CHEP de la ESPOCH.

11. METODOLOGIA APLICADA EN LABORATORIO

MÉTODOS EMPLEADOS EN EL LABORATORIO:	Luego en el Herbario y utilizando material de colecciones y literatura se realizará la identificación respectiva, la misma que corresponde a la comparación de caracteres morfológicos y con la utilización de claves taxonómicas y literatura especializada.// Los datos recolectados se tabularan en una tabla con su respectiva identificación como el DAP, altura estimada, número de especies, géneros, familias; además los parámetros anteriores también serán tabulados por transectos.// Para el cálculo de la estructura del bosque se usará datos de las categorías diamétricas y alturas estimadas; del IVI, Índice de diversidad de Shannon y Simpson se usará datos recolectados de número de especies, géneros, familias y cantidad de los mismo por transectos.// Para todo ello se obtendrá los datos tabulados en una tabla, lo cual permitirá un mejor uso de los mismos.
---	--

12.- SE AUTORIZA LA UTILIZACIÓN DE LOS SIGUIENTES MATERIALES Y/O EQUIPOS PARA LA REALIZACIÓN DE ESTA RECOLECCION.

Grupo Biológico a Recolectar	Descripción	Tipo de Equipamiento
Magnoliopsida	PARA COLECTAS: PODADORA AÉREA Y DE MANO, BINOCULARES, GPS, CÁMARA DIGITAL, COMPUTADORA PORTÁTIL.	Equipo en Campo
Magnoliopsida	MATERIAL EN LABORATORIO: CARTULINAS DE HERBARIO, PAPEL DE ETIQUETAS, GOMA.	Equipo en Laboratorio

Magnoliopsida	MATERIAL EN CAMPO: PAPEL PERIÓDICO, FUNDAS PLÁSTICAS, PIOLA, ALCOHOL ETÍLICO AL 75 %, SILICAGEL, FRASCOS DE PLÁSTICO CON TAPA, MARCADORES INDELEBLES, LÁPICES DE CERA, CUADERNOS DE CAMPO.	Material en Campo
---------------	--	-------------------

13.- COLECCIONES NACIONALES DEPOSITARIAS DEL MATERIAL BIOLÓGICO

Magnoliopsida	Herbario Escuela superior Técnica del Chimborazo
---------------	--

14.- RESULTADOS ESPERADOS

Cerón, et al., (2006) realizaron un estudio de Estructura, composición y etnobotánica del sendero Ccottacco Shaiqui en Cuyabeno, el cual fue localizado en el bosque de pequeñas colinas que es una formación de Bosque siempreverde de tierras bajas, este estudio es el que mas se acerca a la investigación propuesta. Dentro del Cantón Cuyabeno no existe estudios sobre Bosques Riparios por tal motivo se planteo los objetivos de evaluar la composición florística del mismo y determinar los tipos de estratos que se pueden encontrar allí.// En la presente investigación se espera obtener una gran diversidad florística en estos bosques, así como los tipos de estratos. Con dicha investigación se pretende dar a conocer la riqueza que estos bosques poseen y que además, al ser especies de claros se las puede considerar como una alternativa para programas de reforestación en etapas primarias.

15.- CONTRIBUCIÓN DEL ESTUDIO PARA LA TOMA DE DECISIONES A LA ESTRATEGIA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD 2011-2020.

METAS	DESCRIPCIÓN
Resultado01.01La población ecuatoriana ha alcanzado un nivel de conocimiento, valoración y conciencia adecuados respecto de la importancia de la biodiversidad e implementa acciones para su conservación y uso sostenible.	Dar a conocer a la población sobre la gran diversidad florística que poseen estos tipos de bosques y la función que cumplen con las cuencas hidrográficas motivo por el cual se le debe conservar y hacer uso del mismo pero de manera sostenible; además las especies encontradas dentro de la investigación pueden ser consideradas para futuros programas de reforestación lanzados por el estado ecuatoriano.

DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES

1. Solicitud de: **VASQUEZ CAMPOVERDE GUSTAVO FRANCISCO**
2. Institución Nacional Científica : **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**
3. Fecha de entrega del informe final o preliminar: **2022/06/22**
4. Valoración técnica del proyecto: **TELLO RAMOS FANNY ELIZABETH**
5. Esta Autorización **NO HABILITA LA MOVILIZACIÓN DE FLORA, FAUNA,**

MICROORGANISMOS Y HONGOS.

6. Esta Autorización **NO HABILITA EXPORTACIÓN DE FLORA, FAUNA, MICROORGANISMOS Y HONGOS**, sin la correspondiente autorización del Ministerio del Ambiente y Agua.

7. Los especímenes o muestras recolectadas no podrán ser utilizadas en actividades de **BIOPROSPECCIÓN, NI ACCESO AL RECURSO GENÉTICO.**

8. Los resultados que se desprendan de la investigación, no podrán ser utilizados para estudios posteriores de Acceso a Recurso Genéticos sin la previa autorización del Ministerio del Ambiente y Agua.

OBLIGACIONES DEL/ LOS INVESTIGADOR/ES.

9. Ingresar al sistema electrónico de recolecta de especímenes de especies la diversidad biológica del ministerio del ambiente y agua, el o los informes parciales o finales en formato PDF, en el formato establecido.

Con los siguientes anexos:

- Escaneado de el o los certificados originales del depósito o recibo de las muestras, emitidas por las Colecciones Científicas Ecuatorianas como Internacionales depositarias de material biológico.
- Escaneado de las publicaciones realizadas o elaboradas en base al material biológico recolectado.
- Escaneado de material fotográfico que considere el investigador pueda ser utilizados para difusión. (se mantendrá los derechos de autor).

10. Citar en las publicaciones científicas, Tesis o informes técnicos el número de Autorización de Recolección otorgada por el Ministerio del Ambiente y Agua, con el que se recolecto el material biológico.

11. Depositar los holotipos en una institución científica depositaria de material biológico.

12. Los holotipos solo podrán salir del país en calidad de préstamo por un periodo no más de un año.

13. Las muestras biológicas a ser depositadas deberán ingresar a las colecciones respectivas siguiendo los protocolos emitidos por el Curador/a custodio de los especímenes.

14. Las muestras deberán ser preservadas, curadas y depositadas de lo contrario, se deberán sufragar los gastos que demanden la preparación del material para su ingreso a la colección



República
del Ecuador

Ministerio del Ambiente, Agua
y Transición Ecológica

correspondiente.

Del incumplimiento de las obligaciones dispuestas en los numerales, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 se responsabiliza a **VASQUEZ CAMPOVERDE GUSTAVO FRANCISCO**.

DIRECTOR DE BIODIVERSIDAD
LAGLA CHIMBA BYRON ADRIAN
2022-01-27



Firmado electrónicamente por:
BYRON ADRIAN
LAGLA CHIMBA

Dirección: Calle Macondo 9 y Andalucía Código postal: 170525 / Quito-Ecuador
Teléfono: 593-2 398-7600 - www.ambiente.gob.ec

ANEXO P: PERMISO DE USO DEL HERBARIO CHEP



esPOCH | Facultad
de Recursos
Naturales

Oficio Nro. ESPOCH-FRN-2022-0229-O

Riobamba, 11 de enero de 2022

Asunto: AUTORIZACIÓN UTILIZACIÓN ESPACIOS y EQUIPOS DE HERBARIO - FRN

Señor Ingeniero
Jorge Marcelo Caranqui Aldaz
Tecnico Docente Escala 5
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
En su Despacho

De mi consideración:

Con un cordial saludo me dirijo a Usted, para solicitar comedidamente se sirva dar las facilidades necesarias para que el señor Gustavo Francisco Vásquez Campoverde, Egresado de la carrera de Ingeniería Forestal, pueda desarrollar sus actividades relacionadas al Trabajo de Integración Curricular titulado: "COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DEL BOSQUE RIPARIO DE LA COMUNIDAD REY DE LOS ANDES, PARROQUIA AGUAS NEGRAS, CANTÓN CUYABENO, PROVINCIA DE SUCUMBIOS", en el Herbario CHEP de la Facultad de Recursos Naturales, además le agradecería brindar el apoyo técnico metodológico.

Debo manifestar que, los materiales e insumos necesarios para la investigación serán adquiridos por el señor Egresado.

Por su amable y oportuna atención le agradezco y me suscribo.

Atentamente,
SABER PARA SER

Documento firmado electrónicamente

Ing. Eduardo Antonio Muñoz Jacome
DECANO FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

Anexos:
- Solicitud Herbario (2)-signed-Gustavo Vásquez.pdf

Copia:
Señora Ingeniera
Norma Ximena Lara Vasconez
Profesor Titular



Riobamba-Ecuador
Panamericana Sur km 11¼
Código Postal: EC060155

Teléfono: 593 (03) 2998-200
Telefax: (03) 2 317-001

esPOCH.edu.ec

ANEXO Q: CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN EMITIDO POR EL ING. JORGE CARANQUI, RESPONSABLE DEL HERBARIO CHEP



Ofc.No.005.CHEP.2021

DIRECTOR DE BIODIVERSIDAD
LAGLA CHIMBA BYRON ADRIAN

Riobamba, 28 de marzo del 2022

De mis consideracion:

Reciba un atento y cordial saludo, por medio de la presente certifico que el señor Gustavo Francisco Vásquez Campoverde con CI: 2100862495, entregó: 14 muestras fértiles, 27 muestras botánicas infértiles (listado), identificadas, comparando con muestras de la colección y verificación de nombres en el catálogo de plantas Vasculares del Ecuador (en el caso de la Indeterminada no se autenticó el nombre porque la muestra es infértil e incompletas); según Proyecto: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DEL BOSQUE RIPARIO DE LA COMUNIDAD REY DE LOS ANDES PARROQUIA AGUAS NEGRAS CANTÓN CUYABENO PROVINCIA DE SUCUMBIOS, autorización de Investigación MAAE-ARSFC-2021-1855. Las muestras infértiles se archivarán por el lapso de un año, para los fines correspondientes.

FAMILIA	ESPECIE	ESTADO
Annonaceae	<i>Crematosperma sp.</i>	Infértil
Arecaceae	<i>Astrocaryum urostachys</i>	Fértil
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Fértil
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	Fértil
Canabaceae	<i>Celtis sp.</i>	Infértil
Canabaceae	<i>Trema integerrima</i>	Fértil
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea grandiflora</i>	Infértil
Euphorbiaceae	<i>Acidoton sp.</i>	Fértil
Euphorbiaceae	<i>Mabea sp.</i>	Infértil
Fabaceae	<i>Abarema killipii</i>	Infértil
Fabaceae	<i>Brownea grandiceps</i>	Fértil
Fabaceae	<i>Dialium sp.</i>	Infértil
Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	Infértil
Fabaceae	<i>Inga multinervis</i>	Fértil
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Infértil
Fabaceae	<i>Machaerium cuspidatum</i>	Infértil
Fabaceae	<i>Pterocarpus sp.</i>	Infértil
Icacinaceae	<i>Calatola sp.</i>	Infértil
Lauraceae	<i>Endlicheria krukavii</i>	Fértil
Malvaceae	<i>Ceiba insignis</i>	Infértil
Malvaceae	<i>Quararibea wittii</i>	Fértil
Malvaceae	<i>Sterculia tessmannii</i>	Infértil
Malvaceae	<i>Theobroma sp.</i>	Infértil
Meliaceae	<i>Guarea pterorhachis</i>	Fértil
Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>	Infértil
Meliaceae	<i>Ruagea sp.</i>	Infértil
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Infértil
Moraceae	<i>Trophis sp.</i>	Infértil



HERBARIO POLITECNICA CHIMBORAZO (CHEP)

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL CHIMBORAZO

Panamericana sur Km 1, fono: (03) 2 998-200 ext. 700123, jcaranqui@yahoo.com
Riobamba Ecuador

Myristicaceae	<i>Compsotheura sp.</i>	Fértil
Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i>	Infértil
Myristicaceae	<i>Virola flexuosa</i>	Infértil
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	Infértil
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	Infértil
Rubiaceae	<i>Palicourea sp.</i>	Fértil
Rubiaceae	<i>Psychotria sp.</i>	Infértil
Rubiaceae	<i>Rudgea sp.</i>	Infértil
Salicaceae	<i>Ryania speciosa</i>	Infértil
Sapotaceae	<i>Pouteria sp.</i>	Infértil
Staphylaceae	<i>Staphylea sp.</i>	Infértil
Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i>	Fértil
Violaceae	<i>Leonia crassa</i>	Fértil
Indeterminada	Indeterminada	Infértil

Me despido, atentamente

JORGE
MARCELO
CARANQUI
ALDAZ

Firmado digitalmente
por JORGE MARCELO
CARANQUI ALDAZ
Fecha: 2022.03.28
11:54:27 -05'00'

Ing. Jorge Caranqui A.
RESPONSABLE HERBARIO

FACULTAD DE
RECURSOS
NATURALES



epoch

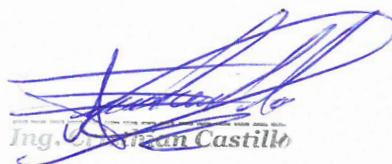
Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 12 / 09 / 2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Gustavo Francisco Vasquez Campoverde
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Recursos Naturales
Carrera: Ingeniería Forestal
Título a optar: Ingeniero Forestal
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz


Ing. Cristhian Fernando Castillo



1762-DBRA-UTP-2022