UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

.

“Composición, estructura y dinámica de las especies arbóreas en dos parcelas de bosque en la reserva Zuñac, cantón Baños, área de los Llanganates.”

AUTOR(ES):

López Astudillo Yusabeth Zulay

Zamora Pilamala Patricia Carolina

DOCENTE - TUTOR:

Neill David Alan

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

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	
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.	4/5	Errores de redacción técnica, se sugiere revisar y mejorar.
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.	15/20	La introducción no sigue los lineamientos de la guía de titulación, y aún mantiene errores de redacción. No se ha cumplido con los comentarios sugeridos en el formato 3
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.	12/15	El Marco teórico no sigue los lineamientos de la guía de titulación, en el orden de presentación y tiene limitaciones
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	La metodología tiene mucha información no necesaria, mientras carece de temas relevantes como los mencionados en los comentarios realizados en el formato 3

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.	22/25	Luego de los comentarios realizados en la primera revision (Formato1) el documento ha sido mejorado, pero aún faltaron correcciones en lo referente a la presentacion de los resultados.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	
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	Falta mejorar las referencias de acuerdo a la guía de trabajos de titulación.
VALORACIÓN TOTAL	87	

DICTAMEN

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

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	87

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
SEGUNDO BOLIER TORRES NAVARRETE

Bolier Torres Navarrete

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de Agosto de 2022

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	Conciso e informativo de la idea principal del escrito
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	Presenta información necesaria además que incorpora los objetivos, metodología y principales hallazgos brevemente descritos.
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.	17/20	Se acató las recomendaciones de redacción en el primer párrafo, sin embargo falta información previa. Contiene la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación. Presenta el problema y objetivos del problema del artículo de manera clara.
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	Ordenado y articulado con los objetivos
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	Expone con claridad el procesamiento de la información

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	Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado. Las tablas y figuras son pertinentes.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	8/10	No es necesario el preámbulo, se escriben tal cual.
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	Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa además que atiende a las normas APA
VALORACIÓN TOTAL	95	

DICTAMEN

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

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	95

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
CHRISTOPHER OSWALDO PAREDES ULLOA

Christopher Oswaldo Paredes Ulloa

Dado en la ciudad de Puyo, a los 09 días del mes de agosto de 2022.

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE FORESTAL

Puyo, 4 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: **Yusabeth Zulay López Astudillo**, con C.I. "19003627482", con el Tema: "**Composición, estructura y dinámica de las especies arbóreas en dos parcelas de bosque en la reserva Zuñac, cantón Baños, área de los Llanganates.**", de la carrera de Ingeniería Forestal.

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, **David Alan Neill**, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 2%.

Informe generado con fecha **4 agosto 2022** por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
DAVID ALAN NEILL
.

David Alan Neill

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE FORESTAL

Puyo, 4 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: **Patricia Carolina Zamora Pilamala**, con C.I. "1600823221", con el Tema: "**Composición, estructura y dinámica de las especies arbóreas en dos parcelas de bosque en la reserva Zuñac, cantón Baños, área de los Llanganates.**", de la carrera de Ingeniería Forestal.

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, David Alan Neill, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del **2%.**

Informe generado con fecha **4 de agosto 2022** por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
DAVID ALAN NEILL
.

_____

David Alan Neill

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal

Document Information

Analyzed document	Composición, estructura y d nám ca bosque Llanganates.doc (D142664838)
Submitted	2022 08 04 23:32:00
Submitted by	
Submitter email	dneill@uea.edu ec
Similarity	2%
Analysis address	dneill.uea@analysis.urkund com

Sources included in the report

W	URL: https://www.ecologiaverde.com/ecosistema-forestal-que-es-caracteristicas-flora-y-fauna-2899.html#:~:text=El%20ecosistema%20forestal%20son%20%C3%A1reas,%252C%20clima%252C%20agua%E2%80%A6).Tuezta, Fetched: 2022-08-04 23:32:00	1
W	URL: https://www.ambientum.com/ambientum/tecnologia/como-hacer-un-inventario-forestal-con-alta-precision.asp#:~:text=Captura%20im%C3%A1genes%20para%20crear%20un,por%20ejemplo%252C%20los%20%C3%A1rboles%20muertos. Fetched: 2022-08-04 23:32:00	2
W	URL: https://doi.org/10.7818/ECOS.1642 Fetched: 2022-08-04 23:32:00	1

Entire Document

Composición, estructura y dinámica de las especies arbóreas en dos parcelas de bosque en la reserva Zuñac, cantón Baños, área de los Llanganates.

Resumen

La presente nvestigac ón se llevó a cabo mediante la determ nación de composición, estructura y d nám ca, estimación de la tasa de reclutam ento, mortalidad y determ nación del incremento diamétrico durante los dos censos, años 2014 y 2021. La metodología de nvestigac ón descriptiva, se utilizó informac ón de los dos censos de medición durante el 2014 en la zona de estudio y se realizó un registro del crecimiento diamétrico de cada árbol durante el periodo de 7 años, lo cual permitió analizar e nterpretar datos sobre la situación actual del bosque, sensib lizar y mejorar el conocim ento del público sobre la toma de decisiones basada en la conservación, la protección y gestión sostenible de los bosques y un método empírico en donde se recolectó información de un área, considerando el diámetro de los árboles, tasa de mortalidad y reclutam ento de las especies arbóreas, lo cual permitió anal zar sobre la d nám ca del bosque. Los resultados arrojaron un total de 375 indiv duos en 2 parcelas de 2500 m2 c/u , de la parcela 1 las especies con mayor IVI fueron Rustia rubra L. con un 7,2% y Alchornea S. 5%, mientras que para la parcela 2 las especies con mayor IVI fueron Dicksonia karsteniana K. y Micon a R.&P. con 10% y 9,9% respectivamente, en cuanto a la tasa de recluta miento en la parcela 1 se obtuvo el 0,78% y de tasa anual de mortalidad 3%, sin embargo para la parcela 2 arrojó una tasa menor del 0,5% y tasa de mortal dad de 0.76%, en cuanto a incremento d amétrico, para la parcela 1 arrojó índices sign f cativos como el 49,3% para el caso de Alchornea S., con respecto a la parcela 2, se obtuvo índices significativos de 53% para la especie Faramea A. de la familia Rubiaceae y para la especie Ocotea A. de la familia Lauraceae fue 2.7%.

Palabras Clave: Incremento Diamétrico, IVI, Tasa de mortalidad, Crecimiento.

Abstract

The present investigation was carried out through the determination of composition, structure and dynamics, estimation of the recruitment rate, mortality and determination of the diameter increase du ring the two censuses. years 2014 and 2021. The descriptive research methodology. information from the two measurement censuses during 2014 in the study area and a record of the diameter growth of each tree was made during the 7-year period. which allowed analyzing and interpreting data on the current situation of the forest, raising awareness and improving knowledge of the public on decision-mak ng based on the conservation. protection and sustainable management of forests and an empirical method where information was collected from an area. consider ng the diameter of the trees, mortality rate and recruitment of tree species, which allowed to analyze the dynamics of the forest. The results showed a total of 375 ndividuals in 2 plots of 2500 m2 each. from plot 1 the species with the hig hest IVI were Rustia rubra L. with 7.2% and Alchornea S. 5%, while for plot 2 the species with the highest IVI were Dicksonia karsteniana K. and Miconia R.&P. w th 10% and 9.9% respectively. in terms of the recruitment rate in plot 1. 0.78% was obtained and the annual mortal ty rate was 3%, however, for plot 2 it showed a rate lower than 0, 5% and mortality rate of 0.76%, in terms of diameter increase, for plot 1 it showed sig nificant indices such as 49 3% for the case of Alchornea S , with respect to plot 2, significant indices of 53 were obtained % for the Faramea A. species of the Rubiaceae family and for the Ocotea A. species of the Lauraceae family was 2.7%.

Keywords: D ametric Increase. IVI. Mortal ty Rate. Growth

1. Introducción

Los bosques representan alrededor del 31% de la superficie m undial, en el que alrededor del 50% se mantiene intacta y un 30% se considera como bosque primario. los cuales se ubican mayormente en Canadá, China, Estados Unidos, Brasil y Rusia, en donde, se detectaron menos fragmentos de los bosques boreales y pluviselvas tropicales, y mayores fragmentos de los bosques secos subtrop cales y bosques templados oceán cos, en donde avanzan los proceso de degradación y deforestación a un nivel preocu pante, en el que se han perdido más de 100 millones de hectáreas de bosques deb do a enfermedades, plagas, sequía, especies invasivas e ncendios forestales (PNUMA & FAO, 2020)

Los bosques andinos tienen una topografía muy heterogénea y son muy apreciados por conservar la divers dad arbórea, por lo que estos const tuyen casi el 64% de toda la riqueza vegetal que hay en el Ecuador. (Álvarez, Carriel, A., & Villacís, 2017)

Debido a que se ha ev denciado que la vegetación nativa en el Ecuador ha tenido una acelerada desaparición ha surgido la necesidad de realizar varios estudios un poco más detallados haciendo más énfasis en las áreas protegidas, que es donde existe menos informac ón, como lo es el Parque Nacional Llanganates, en donde su biod versidad no está totalmente registrada por lo difícil que es llegar a estas zonas (Vargas, y otros, 2000)

"Composición, estructura y dinámica de las especies arbóreas en dos parcelas de bosque en la reserva Zuñac, cantón Baños, área de los Llanganates."

López Astudillo Yusabeth Zulay[1]
for2017101@uea.edu.ec

Zamora Pilamala Patricia Carolina[1]
for2017139@uea.edu.ec

Neill David Alan[2]
dneill@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra
Carrera de Ingeniería Forestal

Resumen

La presente investigación se llevó a cabo mediante la determinación de composición, estructura y dinámica, estimación de la tasa de reclutamiento, mortalidad y determinación del incremento diamétrico durante los dos censos, años 2014 y 2021. La metodología de investigación descriptiva, se utilizó información de los dos censos de medición durante el 2014 en la zona de estudio y se realizó un registro del crecimiento diamétrico de cada árbol durante el periodo de 7 años, lo cual permitió analizar e interpretar datos sobre la situación actual del bosque, sensibilizar y mejorar el conocimiento del público sobre la toma de decisiones basada en la conservación, la protección y gestión sostenible de los bosques y un método empírico en donde se recolectó información de un área, considerando el diámetro de los árboles, tasa de mortalidad y reclutamiento de las especies arbóreas, lo cual permitió analizar sobre la dinámica del bosque. Los resultados arrojaron un total de 375 individuos en 2 parcelas de 2500 m^2 c/u , de la parcela 1 las especies con mayor IVI fueron *Rustia rubra* L. con un 7,2% y *Alchornea* S. 5%, mientras que para la parcela 2 las especies con mayor IVI fueron *Dicksonia karsteniana* K. *y Miconia* R.&P. con 10% y 9,9% respectivamente, en cuanto a la tasa de reclutamiento en la parcela 1 se obtuvo el 0,78% y de tasa anual de mortalidad 3%, sin embargo para la parcela 2 arrojó una tasa menor del 0,5% y tasa de

mortalidad de 0.76%, en cuanto a incremento diamétrico, para la parcela 1 arrojó índices significativos como el 49,3% para el caso de *Alchornea* S., con respecto a la parcela 2, se obtuvo índices significativos de 53% para la especie *Faramea* A. de la familia Rubiaceae y para la especie *Ocotea* A. de la familia Lauraceae fue 2.7%.

***Palabras Clave**:* Incremento Diamétrico, IVI, Tasa de mortalidad, Crecimiento.

Abstract

The present investigation was carried out through the determination of composition, structure and dynamics, estimation of the recruitment rate, mortality and determination of the diameter increase during the two censuses, years 2014 and 2021. The descriptive research methodology, information from the two measurement censuses during 2014 in the study area and a record of the diameter growth of each tree was made during the 7-year period, which allowed analyzing and interpreting data on the current situation of the forest, raising awareness and improving knowledge of the public on decision-making based on the conservation, protection and sustainable management of forests and an empirical method where information was collected from an area, considering the diameter of the trees, mortality rate and recruitment of tree species, which allowed to analyze the dynamics of the forest. The results showed a total of 375 individuals in 2 plots of 2500 m2 each, from plot 1 the species with the highest IVI were Rustia rubra L. with 7.2% and Alchornea S. 5%, while for plot 2 the species with the highest IVI were Dicksonia karsteniana K. and Miconia R.&P. with 10% and 9.9% respectively, in terms of the recruitment rate in plot 1, 0.78% was obtained and the annual mortality rate was 3%, however, for plot 2 it showed a rate lower than 0, 5% and mortality rate of 0.76%, in terms of diameter increase, for plot 1 it showed significant indices such as 49.3% for the case of Alchornea S., with respect to plot 2, significant indices of 53 were obtained % for the Faramea A. species of the Rubiaceae family and for the Ocotea A. species of the Lauraceae family was 2.7%.

***Keywords**:* Diametric Increase, IVI, Mortality Rate, Growth.

1. INTRODUCCIÓN

Los bosques representan alrededor del 31% de la superficie mundial, en el que alrededor del 50% se mantiene intacta y un 30% se considera como bosque primario, los cuales se ubican mayormente en Canadá, China, Estados Unidos, Brasil y Rusia, en donde, se

detectaron menos fragmentos de los bosques boreales y pluviselvas tropicales, y mayores fragmentos de los bosques secos subtropicales y bosques templados oceánicos, en donde avanzan los proceso de degradación y deforestación a un nivel preocupante, en el que se han perdido más de 100 millones de hectáreas de bosques debido a enfermedades, plagas, sequía, especies invasivas e incendios forestales. (PNUMA & FAO, 2020)

Los bosques andinos tienen una topografía muy heterogénea y son muy apreciados por conservar la diversidad arbórea, por lo que estos constituyen casi el 64% de toda la riqueza vegetal que hay en el Ecuador. (Álvarez, Carriel, A., & Villacís, 2017)

Debido a que se ha evidenciado que la vegetación nativa en el Ecuador ha tenido una acelerada desaparición ha surgido la necesidad de realizar varios estudios un poco más detallados haciendo más énfasis en las áreas protegidas, que es donde existe menos información, como lo es el Parque Nacional Llanganates, en donde su biodiversidad no está totalmente registrada por lo difícil que es llegar a estas zonas (Vargas, y otros, 2000).

1.1. Planteamiento del problema

Cabe mencionar que la composición, estructura y dinámica de las especies arbóreas en dos parcelas de bosque en la reserva Zuñac, cantón Baños, área de los Llanganates, por lo cual, la mayoría de las especies se encuentran en peligro de extinción o mortalidad, debido a la degradación extrema y la desinformación acerca de análisis de estructura de los bosques.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo es la composición, estructura y dinámica de las especies arbóreas en dos parcelas de bosque en la reserva Zuñac, cantón Baños, área de los Llanganates?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Evaluar la composición, estructura y dinámica de las especies arbóreas en dos parcelas de bosque en la reserva Zuñac, cantón Baños, área de los Llanganates

1.3.2. Objetivos Específicos

Determinar la composición, estructura y dinámica de las especies arbóreas en dos parcelas.

Estimar la tasa de reclutamiento y mortalidad de las especies arbóreas en dos parcelas.

Determinar el incremento diamétrico de las especies arbóreas en dos parcelas de bosque.

2. FUNDAMENTACION TEORICA

2.1 Marco teórico

2.1.1 Árbol

Son seres vivos o tipos de plantas perennes que tienen un único tallo leñoso principal con una altura que supera los límites en la madurez o una longitud mayor, a diferencia de otros tipos de especies que no tienen estas características, como los arbustos (Pineda, 2021)

Un árbol es una planta leñosa de hoja perenne, generalmente con un solo tallo o tronco que crece hasta una altura considerable y tiene ramas laterales a cierta distancia del suelo, los cuales crecen de forma silvestre y se cultivan en patios, parques e incluso a lo largo de las medianas de las calles para proporcionar sombra y belleza (Red de Arboles, 2019).

2.1.2 Bosques

Hace referencia a una combinación de cubierta de árboles y uso de la tierra, dado que albergan una gran cantidad de biodiversidad terrestre del planeta y garantiza los hábitats para el 75% de las aves, 68% de los mamíferos, 80% de las especies de anfibios, por lo cual, se estima que el 60% de las plantas vasculares se encuentran en bosques tropicales, lo cuales se clasifican en bosques plantados y bosques regenerados de forma natural. (PNUMA & FAO, 2020)

Los bosques representan un arma natural contra el calentamiento global porque son capaces de mitigar y adaptarse al cambio climático al reducir las emisiones de carbono procedentes de la deforestación y la degradación forestal que afectan a la cubierta forestal a pequeña y gran escala, ya sea por la tala o la extracción de leña o por el cambio de uso del suelo (Ulloa, Christopher, & Jorge, 2020)

2.1.3 Sector forestal

El sector forestal incluye tanto las actividades de los bosques naturales como las de los montes, tiene una doble dimensión: una medioambiental, que viene determinada por la protección y conservación de los recursos forestales en vista de las importantes funciones ambientales que los bosques naturales tienen para los ecosistemas del planeta, y una económica, que reconoce que, además de ser el hábitat de los asentamientos humanos y de

proporcionar materias primas como madera, resina, corteza y semillas, contribuyen al desarrollo económico y social del paisaje (Arias, 2020).

2.1.4 Componente forestal

El componente forestal es importante debido a que garantiza la sustentabilidad del sistema vegetal, en donde la existencia del estrato arbóreo cumple con funciones de regulador ambiental y la inexistencia de la cobertura forestal expone a los suelos a procesos de desecación y sobrecalentamiento de la materia orgánica (Fernandez, 2018).

2.1.5 Diversidad forestal

La biodiversidad forestal es un término general que se aplica a todas las formas de vida en las zonas forestales y funciones ecológicas de los bosques, por lo tanto, considera los animales, microorganismos, plantas, bosques y diversidad genética dentro de un ecosistema, población, territorio o especie, y pueden garantizarse interacciones complejas entre los seres vivos (PNUMA & FAO, 2020)

2.1.6 Desecación de la vegetación

Se trata de un cambio en el microclima del ecosistema, pero si se producen más incendios, los daños aumentan y se pierde la capacidad del bosque para atrapar gases como el dióxido de carbono, que tienen un gran impacto en el cambio climático (Bustamante, 2021).

2.1.7 Degradación de los bosques

Significa la reducción de la productividad económica y biológica de los ecosistemas forestales a largo plazo, lo cual afecta al suministro de productos, servicios, y madera. (PNUMA & FAO, 2020)

2.1.8 Ecosistema forestal

Representa un componente crítico de la biodiversidad mundial, dado que los bosques son más biodiversos que otros ecosistemas (PNUMA & FAO, 2020). Los ecosistemas forestales son áreas dominadas por los árboles en las que existen comunidades biológicamente integradas de animales, plantas y microorganismos, que forman una biocenosis o comunidad biótica, y estas comunidades interactúan posteriormente con los elementos abióticos disponibles (Ropero, 2020)

2.1.9 Caracterización estructural de la vegetación

Es un factor que facilita la toma de decisiones de manejo forestal y la prescripción de prácticas silvícolas adecuadas a los propósitos del propietario (Rendón-Pérez, y otros, 2021)

2.1.10 Inventario forestal

El inventario forestal es la recopilación sistemática de información sobre los recursos forestales de una zona limitada. Evalúa la situación actual y proporciona la base para el análisis y la planificación, que son los puntos de partida para la gestión forestal sostenible. Su importancia radica en que las decisiones sólo pueden tomarse sobre la base de datos fiables y sólidos, lo que requiere un proceso iterativo de recogida de datos, toma de decisiones y evaluación de resultados (PNUMA & FAO, 2020).

El inventario forestal permite un análisis de las variaciones dentro de una masa forestal, con la distribución de la densidad y la altura de los árboles. Así mismo, permite la identificación los árboles; la especie o detectar el estado de salud, y los árboles que deberían salvarse por razones de conservación natural, aspectos de sostenibles o técnicos (Ambientum, 2021)

El inventario forestal es una iniciativa a gran escala que utiliza procedimientos, metodologías, protocolos y herramientas para recopilar, almacenar, analizar y difundir datos cuantitativos y cualitativos que proporcionen información sobre el estado actual y la composición de los bosques en el paisaje y cómo están cambiando con el tiempo. También se encarga de proporcionar periódicamente información polivalente sobre la estructura, composición y diversidad florística, la biomasa aérea, el carbono del suelo, las masas forestales, el volumen y la calidad de la madera, y el estado y la dinámica de los bosques del país. (IDEAM, 2015)

2.1.11 Informe de inventario forestal

Es recopilar toda la información posible sobre la biodiversidad, el estado de los bosques, la propiedad, el régimen de conservación y la situación legal (Berdasco, 2016)

2.1.12 Reclutamiento forestal

Representa la dinámica de los bosques ya que constantemente provee nuevos individuos y especies en las comunidades forestales como respuesta ante determinados disturbios o cambios ambientales causados por eventos naturales o acción antrópica (Montero-Flores, 2020)

El reclutamiento forestal es un mecanismo que demuestra la resiliencia del bosque ante diversas perturbaciones y mantiene la estabilidad ecológica a través de la fertilidad y el crecimiento de nuevos individuos de las especies que componen el ecosistema, permitiendo la regeneración sexual natural. (Zuleta & Bravo, 2019)

2.1.13 Mortalidad forestal

La mortalidad hace referencia al porcentaje de individuos que mueren después de un periodo de tiempo determinado. Los procesos de regeneración natural son esenciales para mantener la regeneración natural y la diversidad de las plantas, y la relación entre ambas depende de la densidad de los árboles en el bosque (Giacomotti, José; Rodríguez, 2018).

Corresponde a la proporción de individuos fallecidos en una población en un tiempo determinado y es uno de los mecanismos fundamentales en la dinámica de los bosques (Montero-Flores, 2020)

2.1.14 Parcelas

Una parcela se refiere a un terreno que forma parte de otro más grande. Se puede utilizar de diferentes maneras y para diferentes propósitos (Morales, 2021)

2.1.15 Heterogeneidad ambiental

Es una característica inherente a los experimentos de campo, falta de uniformidad y de información ha dado lugar a técnicas para obtener resultados consistentes para maximizar la información con un mejor uso del espacio y una mayor precisión (Carlessi, Romero, & Sáenz, 2018).

2.1.16 Entorno y esparcimiento

Permite determinar el espacio aéreo como un espacio de arbolado confinado, lo cual determinará el tamaño óptimo que permita el crecimiento y desarrollo del árbol en convivencia con el entorno inmediato (Manuel & Cossio, 2021)

3. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

3.1 Justificación

A nivel teórico, la investigación se justifica, debido a la importancia de analizar en cuanto a la composición, estructura y dinámica de las especies arbóreas en dos parcelas de bosque en la reserva Zuña, cantón Baños, área de los Llanganates, con la finalidad de reducir el índice de reclutamiento y mortalidad de las especies arbóreas, por lo cual, se presentan bases teóricas que apoyan la temática del presente estudio y representa una fuente de investigación para la industria forestal en el Ecuador.

A nivel práctico, esta investigación facilitará el conocimiento de la composición y estructura de las especies arbóreas en dos parcelas de bosque en la reserva Zuñac, cantón Baños, área de los Llanganates, lo cual contribuirá a la minimización de los factores de riesgos a los que se encuentran expuesto las especies vegetales en los bosques en la reserva Zuñac, cantón Baños, área de los Llanganates.

Y a nivel metodológico, mediante el Inventario Forestal I "Primer censo, mayo 2014, David Neill, John Clark, University of Alabama students" e Inventario Forestal II
"Segundo Censo en el año 2021" obtenido de la Fundación EcoMinga, Cantón Baños Tungurahua, lo cual contribuirá a la evaluación y determinación de las variables de estudio, y garantizará la confiabilidad de la investigación.

3.1.1 Viabilidad de la investigación

La viabilidad de la investigación garantiza que se realizará en un plazo de 6 meses, desde junio-diciembre 2022. Así mismo, se garantiza la disponibilidad de los recursos financieros, humanos y materiales necesarios para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos de la investigación.

3.1.2 Evaluación de las deficiencias en el conocimiento del problema

La información proporcionada por la Fundación EcoMinga, Cantón Baños Tungurahua es limitada debido a que sólo cuenta con una data de 7 años, dado que resultaría favorable contar con una data de más de 12 años.

La información relacionada a los análisis estructurales de los bosques se debería abordar para complemento de la investigación y conocer acerca de las especies existentes en bosque en la reserva Zuñac, Cantón Baños, área de los Llanganates.

3.1.3 Delimitación

Se localiza en la zona central del territorio ecuatoriano, en las provincias de Cotopaxi, Tungurahua, Napo y Pastaza, extendida por 219.707 hectáreas, con un rango altitudinal desde los 1 200 msnm hasta los 4 638 msnm.

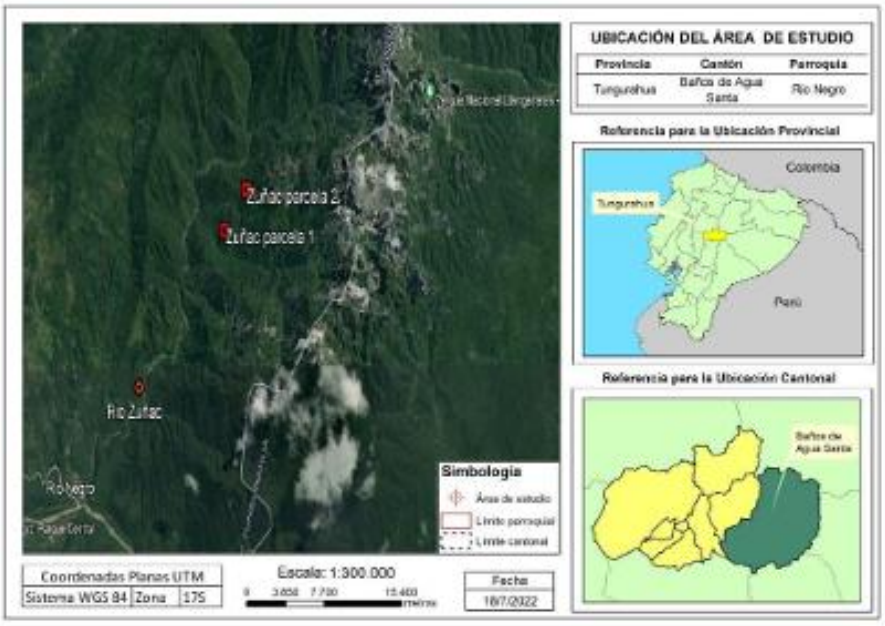
3.1.4 Forma y tamaño de las parcelas

La forma de las parcelas evaluadas en el presente proyecto son parcelas cuadradas y con un tamaño de 50 m x 50 m conformando un área total de 2500 m^2 por parcela.

3.2 Localización

El estudio se realizó en dos parcelas de bosque en la reserva Zuñac, cantón Baños, área de los Llanganates, ubicadas en un área protegida en Ecuador situado entre las Provincias de Cotopaxi, Tungurahua, Pastaza y Napo. Su nombre, "Llanganates", proviene del vocablo quechua que significa "Montaña Hermosa", ubicada al interior del parque se halla su elevación más alta que se denomina con el mismo nombre, Cerro Hermoso. Cuenta con una extensión de 219.918,58 ha, con una precipitación anual fluctúa entre 1 000–4 000 mm, con una temperatura promedio de 3–24 °C y se encuentra a una altitud que va desde los 1 200 msnm hasta los 4 638 msnm y bajo las coordenadas de cada parcela, parcela 1, 1°22′23″S 78°09′018″W 1820 msnm y parcela 2, 1°22′06″S 78°08′598″W 2000 msnm.

Figura 1 Localización del área de estudio de la Reserva Zuñac, cantón Baños, área de los Llanganates.



3.3 Tipo o diseño de investigación

El presente estudio es una investigación de descriptiva, la cual se enfoca en la descripción de los fenómenos y características de la situación actual de un evento o espacio, en donde se consideran características, fenómenos y contexto para alcanzar un análisis descriptivo más detallado (Carlessi, Romero, & Sáenz, 2018). Por lo cual, con la finalidad de determinar la composición, estructura y dinámica de las especies arbóreas en dos parcelas de bosque en la reserva Zuñac, cantón Baños, área de los Llanganates, se utilizó información de los dos censos de medición proporcionadas por David Neill, John Clark, University of Alabama en el 2014 y otro censo realizado por David Neill, Yusabeth López y Carolina Zamora en el año 2021.

Así mismo, se realizó un registro del crecimiento diamétrico de cada árbol durante el periodo de 7 años, lo cual permitió analizar e interpretar datos sobre la situación actual de los bosques, sensibilizar y mejorar el conocimiento del público sobre la toma de decisiones basada en la conservación, la protección y la gestión sostenible de los bosques.

3.4 Métodos de investigación

Representa un método basado en la experiencia, en la realidad, en lo fáctico, en el hecho real, basado en las propuestas lógicas o analógicas (Carlessi, Romero, & Sáenz, 2018). Por lo tanto, se realizó la recolección de data en un área de dos parcelas, considerando el diámetro

de los árboles, la tasa de mortalidad y reclutamiento de las especies arbóreas, lo cual permitió analizar sobre la dinámica del bosque.

3.5 Materiales para la investigación

Para el presente trabajo se utilizará equipos y materiales que permitan medir, analizar e interpretar dichas actividades:

Tabla 1. Materiales utilizados durante el proceso de investigación

Materiales campo	Tecnológicos procesamientos y análisis
Registro fotográfico	Microsoft Office 365
Libreta de campo	IBM SPSS Statistics
Teléfono androide	Google Maps
Lápiz/Bolígrafo/Marcadores resaltadores Cinta Diamétrica	Google Earth
Pintura	
Brochas	

Todos los datos recolectados, mediante registro fotográfico, grabaciones, registros de información, los cuales se plasmaron en Excel 2019, IBM SPSS, Google Maps y Google Earth enfocados en dar respuesta a los objetivos de la investigación, y se procedió a la interpretación de la composición, estructura y dinámica de las especies arbóreas en dos parcelas de bosque en la reserva Zuñac, cantón Baños, área de los Llanganates,

3.5 Composición y estructura

En función de la composición y estructura, se consideró el cálculo de la densidad absoluta (ind/ha), dominancia relativa (Dr%), índice de valor de importancia ecológica (IVI), área basal (AB), abundancia relativa (Ar%) para lo cual se utilizaron las siguientes ecuaciones:

$$Densidad\ absoluta\ (\frac{ind}{ha}) = \frac{Número\ de\ individuos}{Superficie\ mustreada} * 100 \quad \text{Ec.1.}$$

$$Abundancia\ relativa\ (Ar) = \frac{Número\ de\ individuos\ de\ la\ especie}{Número\ total\ de\ individuos} * 100 \quad \text{Ec.2.}$$

$$Dominancia\ relativa\ (Dr) = \frac{Dominancia\ absoluta\ de\ la\ especie}{Sumatoria\ de\ área\ basal\ de\ todas\ las\ especies} * 100$$ Ec.3.

$$Indice\ de\ valor\ de\ importancia\ (I.V.I\%) = (Ar + DmR)/2$$ Ec.4

$$Area\ basal\ \ (AB) = 0{,}7854 * (DAP)^2$$ Ec.5

Tasa de mortalidad ($m) = \frac{lnNo - Nf}{T} * 100$ Ec.6

Tasa de reclutamiento ($r) = \frac{lnN11 - Nf}{T} * 100$ Ec.7

Incremento diamétrico (ICA)= DN_2-DN_1 Ec.8

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Determinar la composición, estructura y dinámica de las especies arbóreas en dos parcelas de bosque en la reserva Zuñac, cantón Baños, área de los Llanganates

4.1 Composición

4.1.1 Riqueza florística

Se encontraron 177 árboles en 2500 m^2, en la Parcela Zuñac #1, agrupados siguientes familias: Alzateaceae, Annonaceae, Aquifoliaceae, Arecaceae, Brunelliaceae, Cardiopteridaceae, Chrysobalanaceae, Clethraceae, Clusiaceae, Cyatheaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Hypericaceae, Icacinaceae, Lecythidaceae, Magnoliaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Monimiaceae, Moraceae, Myristicaceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae, Phyllanthaceae, Phyllanthaceae, Putranjivaceae, Rubiaceae, Sabiaceae, Sapotaceae, Urticaceae y Verbenaceae.

Así mismo, se encontraron 198 árboles en 2500 m^2, en la Parcela Zuñac # 2, las cuales se agrupan en 34 familias Rubiaceae, Lecythidaceae, Lauraceae, Fabaceae, Melastomataceae, Dicksoniaceae, Phyllanthaceae, Cunnoniaceae, Primulaceae, Clusiaceae, Rosaceae, Arecaceae, Urticaceae, Lacistemataceae, Nyctaginaceae, Meliaceae, Hypericaceae, Sabiaceae, Proteaceae, Apocynaceae, Myrtaceae,

Chloranthaceae,, Dicksoniaceae, Euphorbiaceae, Meliaceae, Moraceae, Malpighiaceae, Brunelliaceae, Clethraceae, Magnoliaceae, Salicaceae, Araliaceae, Verbenaceae, y Annonaceae.

4.1.2 Determinación de Índice de Valor de importancia de las especies más representativas de las parcelas 1 y 2

Tabla 2. Índice de valor de importancia de las especies más representativas de la parcela 1 del año 2014 y 2021

Especie	N° Individuos	IVI 2014	Especie	N° Individuos	IVI 2021
Rustia rubra	18	6	*Rustia rubra*	17	7,2
Alchornea	10	3,9	*Alchornea*	9	5,0
Ficus	6	3,6	*Ficus*	6	4,4
Otoba	5	3,9	*Otoba*	5	4,4
Endlicheria griseosericea	3	1,2	*Endlicheria griseosericea*	3	4,06
Miconia	9	3,3	*Miconia*	7	3,13
Ruagea pubescens	2	3,17	*Ruagea pubescens*	2	3,23
Pseudolmedia	5	1,38	*Pseudolmedia*	5	3,18
Nectandra	3	2,13	*Nectandra*	3	2,94
Oreopanax	8	3,2	*Oreopanax*	5	2,6

En la siguiente tabla podemos evidenciar que la especie con mayor porcentaje de IVI en el año 2014 fue *Rustia rubra* con 6%, *Otoba* e *Alchornea* con 3,9% cada una, mientras que en el 2021 la especie *Rustia rubra* arrojo un porcentaje de 7,2 % y las especies *Alchornea y Otoba* obtuvieron un porcentaje de 5% y 4,4% respectivamente. En cuanto a la especie con menor IVI en el año 2014 fue *Endlicheria griseosericea* con 1,2%, y para el año 2021 incremento a un IVI de 4,06%.

Tabla 3.Índice de valor de importancia de las especies más representativas de la parcela 2 del año 2014

Especie	N° individuos	IVI 2014	Especie	N° individuos	IVI 2021
Dicksonia karsteniana	29	9,55	*Dicksonia karsteniana*	27	10
Miconia	23	8,7	*Miconia*	21	9,9
Eschweilera andina	14	7,7	*Eschweilera andina*	12	6,9
Hieronyma duquei	6	5,5	*Hieronyma duquei*	4	4,6

Lozania mutisiana	12	4,8	*Lozania mutisiana*	9	3,9
Hieronyma macrocarpa	3	2,8	*Hieronyma macrocarpa*	3	3
Weinmannia	3	2,3	*Weinmannia*	3	2,7
Meliosma	3	2,3	*Meliosma*	3	2,4
Nectandra	6	2,08	*Nectandra*	6	2,3
Faramea	6	1,8	*Faramea*	6	2,3

En la tabla 3 se puede evidenciar que la especie con mayor porcentaje de IVI en el año 2014 fue *Dicksonia karsteniana* con 9,55%, *Miconia* y *Eschweilera andina* con 8,7% y 7,7% respectivamente, mientras que en el 2021 la especie *Dicksonia karsteniana* arrojo un porcentaje de 10 % y las especies *Miconia* y *Eschweilera andina* obtuvieron un porcentaje de 9,9% y 6,9% respectivamente. En cuanto a la especie con menor IVI en el año 2014 fue *Faramea* con 1,82%, y para el año 2021 incrementó a un IVI de 2,36%.

4.2 Estructura

4.2.1 Clases diamétricas y parámetros de la estructura horizontal

Se encontraron 177 individuos en la parcela 1 en el censo del año 2021, y en la parcela 2 se encontró 198 individuos, bajo las categorías diamétricas (10 cm hasta más de 40 cm), como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4. Árbol en metros por clases diamétricas, en función del inventario general y por cada parcela de muestreo

Clase de DAP	Parcela 1 (2014)	Parcela 2 (2014)	Parcela 1 (2021)	Parcela 2 (2021)
10-20	126	110	71	79
20-40	68	78	79	85
>40	21	26	27	34
Total	**215**	**214**	**177**	**198**

Se dedujo que la mayor cantidad de individuos registrados para el censo del 2014 de la parcela 1 y 2 se ubican en un diámetro entre 10-20 cm, mientras que en el Censo de 2021 para la parcela 1 y 2 la mayor cantidad de individuos se ubicaron en un diámetro de 20-40 cm.

4.2.2 Estimar la tasa de reclutamiento y mortalidad de las especies arbóreas en dos parcelas de bosque en la reserva Zuñac, cantón Baños, área de los Llanganates.

Para el análisis de la tasa anual de mortalidad se calculó utilizando el modelo algebraico, se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 5. Tasa anual de mortalidad para la categoría en las parcelas 1 y parcela 2

	Parcela 1	**Parcela 2**
Número inicial (No)	215	214
Número final (Nf)	177	198
Tiempo de observación (t)	7 años	7 años
Tasa de mortalidad anual	3%	0,76%

En función de la tabla anterior, se dedujo que la tasa de mortalidad para la parcela 1 fue del 3%, mientras que para la parcela 2 se obtuvo una tasa del 1,8%. Así mismo, se presentó la tabla de reclutamiento fue considerando el número de árboles que alcanzó el DAP mínimo de 10 cm entre dos mediciones.

Tabla 6 Tasa de reclutamiento para la categoría en las parcelas 1 y parcela 2

Parcela 1			**Parcela 2**		
Número recultados	**Número inicial (No)**	**Tasa de reclutamiento (%)**	**Número reclutados**	**Número inicial (No)**	**Tasa de reclutamiento (%)**
9	177	0.78%	7	198	0.5%

En la tabla anterior, se detectó que los diámetros mínimos se obtuvieron para el periodo 2014, mientras que para el periodo 2021, los diámetros fueron diámetros superiores el DAP mínimo de 10 cm entre dos mediciones, en donde se alcanzó una tasa de reclutamiento del 0,78% para la parcela 1, mientras que la parcela 2 arrojó una tasa menor de 0,5%.

4.2.3 *Determinar el incremento diamétrico de las especies arbóreas en dos parcelas de bosque en la reserva Zuñac, cantón Baños, área de los Llanganates de los dos censos.*

A continuación, se presenta el incremento diamétrico de las especies para las parcelas

1 y parcela 2, en función de los diámetros obtenidos de en el período 2014 y período 2021, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 7 Incremento diamétrico de las especies arbóreas en la parcela 1

Familia	Nombre Científico	Diam. 2014 (cm)	Diam. 2021 (cm)	Incremento diam. (cm)	Incremento diam. (%)
		10,0	19,7	9,74	49,3%
Chrysobalanaceae	*Hirtella*	11,5	20,1	8,6	42,7%
Euphorbiaceae	*Alchornea recurva*				
Rubiaceae	*Elaeagia karstenii*	15,5	24,8	9,3	37,6%
Urticaceae	*Pourouma melinonii*	13	20,6	7,6	37,2%
Brunelliaceae	*Brunellia pallida*	39,0	48,0	9,06	18,9%
Annonaceae	*Guatteria punctata*	27,0	32,00	5,00	15,6%
Clethraceae	*Clethra*	35,5	38,52	3,02	7,8%
Clusiaceae	*Clusia*	50,0	52,84	2,84	5,4%
Fabaceae	*Dussia tessmannii*	32,8	33,74	0,94	2,8%
Lecythidaceae	*Eschweilera andina*	18,0	19,42	1,42	7,3%

En función de la tabla anterior, se obtuvo que el incremento diamétrico varía arrojando índices significativos como el 49,3% para la especie *Alchornea*, 42,7% para la especie *Hirtella recurva***,** 37,6% para la especie *Elaeagia karstenii*, mientras que el índice menos significativo fue de la especie *Dussia tessmannii* con un 2,8%.

Tabla 8 Incremento diamétrico de las especies arbóreas en la parcela 2

Familia	Nombre científico	Diam. 2014 (cm)	Diam. 2021 (cm)	Incremento diam. (cm)	Incremento diam. (%)
Rubiaceae	*Faramea*	10.8	23	12,2	53%
Cunnoniaceae	*Weinmannia*	33	55	22	40%
Chloranthaceae	*Hedyosmum angustifolium*	12,5	29,9	17,4	40,5%

Urticaceae	*Cecropia angustifolia*	29,5	44.6	15,1	33,8%
Rubiaceae	*Palicourea*	13	20,1	7,1	35,3%
Arecaceae	*Wettinia fascicularis*	15	21,6	6,6	30,6%
Euphorbiaceae	*Croton pachypodus*	14,9	19,1	4,2	22%
Melastomataceae	*Miconia*	55	66	11	16,6%
Araliaceae	*Dendropanax umbellatus*	21	23,6	2,6	11%
Lauraceae	*Ocotea*	62	63,1	1,1	2,7%

En la parcela 2, se obtuvo que el mayor incremento diamétrico fue para la especie *Faramea* con 53%, con 40% la especie *Weinmannia* y con un incremento de 40,5% la especie *Hedyosmum angustifoliu*, mientras que el índice menos significativo fue de la especie *Ocotea* con un incremento de 2,7%.

CONCLUSIONES

En función de la composición se encontraron 177 individuos en la Parcela 1, los cuales están agrupados en 33 familias en cuanto a la parcela 2 se hallaron 198 individuos, en la parcela 1 se determinó como especies representativas *a Rustia rubra, Alchornea,Ficus* y *Otoba* siendo la especie *Rustia rubra* para la que se obtuvo un mayor porcentaje de IVI de 7,2% y *Oreopanax* obteniendo el menor porcentaje con 2,6% , mientras que en la parcela 2, según los resultados del IVI las especies más representativas fueron *Dicksonia karsteniana, Miconia, Eschweilera andina* y *Hieronyma duquei*, por lo cual *Dicksonia karsteniana* fue la especie con mayor porcentaje de IVI con un 10%, y las especies con menor porcentaje de IVI fueron *Nectandra y Faramea* con 2,3% cada una.

En cuanto a la tasa de reclutamiento y mortalidad de las especies arbóreas en las dos parcelas, se obtuvo una tasa de mortalidad para la parcela 1 la cual fue del 0.78%, y para la parcela 2 fue 0,76 %, y se alcanzó una tasa de reclutamiento del 0,78% para la parcela 1, mientras que la parcela 2 arrojó una tasa menor de 0,5%.

Refiriéndonos al incremento diamétrico de las especies arbóreas en las dos parcelas durante los 7 años entre los dos censos, en donde se observó que el incremento diamétrico para la parcela 1 varían arrojando índices significativos como el 49,3% para la especie *Alchornea*, mientras que los índices menos significativos fueron de la especie *Dussia tessmannii* con 2,8%.

Y con respecto a la parcela 2, se obtuvo índices significativos de 53% para la especie de *Faramea* de la familia Rubiaceae, y el índice menos significativo fue para la especie *Ocotea* con un porcentaje de 2,7%, por lo que se concluye que en la parcela 2, existe mayor incremento en los diámetros.

En el bosque Andino de la Reserva Zuñac es un ecosistema que está en un proceso transitorio, por lo cual estas parcelas han sufrido una serie de ventiscas las cuales han sido causantes de perdida de varios individuos y por lo tanto la pérdida de la biomasa de este bosque, de modo que está en un transcurso de regeneración natural el cual es muy prolongado.

DISCUSION

Para los primeros ciclos de sucesión, estas las colectividades tienden a ser un poco más fluctuantes, debido a esto su diversidad llega a variar, en cambio, en otros ciclos que son más conservados tienen mayor equilibrio haciendo que las tanto las familias como las especie se lleguen a estabilizar. (Cortés-Ballén, Camacho-Ballesteros, & MatomaCardona, 2020).

En el artículo elaborado por (Cortés-Ballén, Camacho-Ballesteros, & Matoma-Cardona, 2020) en cuanto a nivel específico, en las 3 parcelas que estudiaron son las familias y géneros que tienen un alto número de especies que hacen referencia a este tipo de bosque andino como son la familia: Rubiaceae, Euphorbiaceae, y los géneros *Alchornea y Ficus* para la parcela 1, por otra parte, en la parcela 2: Melastomataceae, Rubiaceae y los géneros, *Miconia* y *Eschweilera.*

También es importante recalcar que comparando las especies identificadas en el artículo de (Cortés-Ballén, Camacho-Ballesteros, & Matoma-Cardona, 2020)con algunas de las especies halladas en el presente articulo pertenecen a especies que tienen capacidad invadir rápidamente los diferentes hábitats, por lo cual las colectividades con mayor IVI son las especies *Rustia rubra, Alchornea spp, Dicksonia karsteniana y Miconia.*

I. REFERENCIAS

Álvarez, C., Carriel, A., M. R., & Villacís, J. (2017). Diversidad arbórea y su relación con la pendiente en plantaciones de Eucalyptus globulus. *Boletín Técnico, Serie Zoológica*, 13(12-13).

Ambientum. (17 de Septiembre de 2021). *https://www.ambientum.com/ambientum/tecnologia/como-hacer-un-inventario-forestalcon-alta-precision.asp#:~:text=Captura%20im%C3%A1genes%20para%20crear%20un,por%20ejemplo%2C%20los%20%C3%A1rboles%20muertos.*

Berdasco, L. (13 de Diciembre de 2016). *Certicalia*. Obtenido de https://www.certicalia.com/blog/como-se-hace-un-inventario-de-flora-yfauna#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20inventario%20de,presentes%20en%2 0un%20lugar%20concreto.

Bustamante, N. (13 de Agosto de 2021). *Mongabay*. Obtenido de https://es.mongabay.com/2021/08/bosques-de-latinoamerica-incendios-estudio/

Carlessi, H. H., Romero, C. R., & Sáenz, K. M. (2018). *MANUAL DE TÉRMINOS EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y HUMANÍSTICA.*

Cortés-Ballén, L., Camacho-Ballesteros, S., & Matoma-Cardona, M. (2020). Estudio de la composición y estructura del bosque andino localizado en Potrero Grande, Chipaque (Colombia). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*. doi:10.31910/rudca.v23.n1.2020.1483

IDEAM. (2015). *Ideam.gov.co.* Obtenido de http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/inventario-forestal-nacional

Manuel, A., & Cossio, A. (2021). *Arbolado Urbano: Desafíos ante el cambio climático.* Santiago de Chile.

Montero-Flores, W. H.-R.-S.-M.-T. (2020). Mortalidad y reclutamiento de árboles en un bosque con manejo de impacto reducido en la región oriental de la Amazonia brasileña. *Revista mexicana de biodiversidad*, v.91 , e913053.

Morales, F. C. (13 de febrero de 2021). *Economipedia*. Obtenido de https://economipedia.com/definiciones/parcela.html

Pineda, J. (junio de 2021). *encolombia*. Obtenido de https://encolombia.com/economia/agroindustria/agronomia/que-son-los-arboles/

PNUMA, & FAO. (2020). *El estado de los bosques del mundo 2020. Los bosques, la biodiversidad y las personas.* Roma.

Rendón-Pérez, M. A., Hernández-de la Rosa, P., Velázquez-Martínez, A., Alcántara-Carbajal, J. L., Reyes-Hernández, V. J., & al", ". (2021). Composición, diversidad y estructura de un bosque manejado del centro de México. *Madera y Bosque*, Vol. 27 Núm. 1.

Ropero, S. (20 de Julio de 2020). *Ecologiaverde.com*. Obtenido de https://www.ecologiaverde.com/ecosistema-forestal-que-es-caracteristicas-flora-y-fauna2899.html#:~:text=El%20ecosistema%20forestal%20son%20%C3%A1reas,%2C%20clima% 2C%20agua%E2%80%A6).

Tuezta, J. G., & Rodríguez, y. C. (2018). Mortalidad y reclutamiento de árboles en un bosque secundario tardío del valle de Chanchamayo, Perú. *Revista Forestal del Perú*, 33 (1): 42 - 51.

Ulloa, P., Christopher, F. D., & Jorge, &. L. (2020). Estructura arbórea en el bosque secundario de la Estación Biológica Pindo Mirador, Pastaza, Ecuador. *Arnaldoa [online]*, vol.27, n.2, pp.535552.

Vargas, H., Neill, D., Asanza, M., Freire-Fierro, A., Narváez, E., & al", ". (2000). *VEGETACIÓN Y FLORA DEL PARQUE NACIONAL LLANGANATES.* Baños.

(2000). *VEGETACIÓN Y FLORA DEL PARQUE NACIONAL LLANGANATES.* Baños.

WWF. (29 de Diciembre de 2020). *WWF*. Obtenido de https://www.wwf.org.ec/?365650/Que-sonlas-Reservas-Forestales-Protectoras-Nacionales#:~:text=En%20el%20pa%C3%ADs%20hay%2059,de%20manejo%20de%20las%20RFPN.

Zuleta, K. O., & Bravo, S. J. (2019). Reclutamiento de especies leñosas en bosques tropicales expuestos a incendios: una revisión:. *Ecosistemas*, 28(1), 106-117. doi:https://doi.org/10.7818/ECOS.1642

CAPITULO V: ANEXOS

Anexo 1. Resultado del cálculo de Índice de Valor de Importancia IVI por especie de la parcela 1 del año 2014

Nombre científico	N.º individuos	Densidad Absoluta 2014	Abundancia relativa 2014	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa 2014	IVI 2014
Alzatea verticillata	1	0.04	0.46512	0.06469	0.6	0.516
Guatteria punctata	4	0.16	1.86047	0.30330	2.7	2.258
Ilex	1	0.04	0.46512	0.22902	2.0	1.235
Oreopanax	8	0.32	3.72093	0.32588	2.9	3.287
Dicytocaryum lamarckianum	5	0.20	2.32558	0.68157	6.0	4.146
Wettinia fascicularis	1	0.04	0.46512	0.02545	0.2	0.344
Brunellia pallida	2	0.08	0.93023	0.12812	1.1	1.026
Citronella incarum	1	0.04	0.46512	0.05000	0.4	0.451
Hirtella recurva	3	0.12	1.39535	0.05311	0.5	0.930
Clethra	4	0.16	1.86047	0.28421	2.5	2.174
Clethra pedicellaris	1	0.04	0.46512	0.02717	0.2	0.351

Chrysochlamys macrophylla	3	0.12	1.39535	0.00801	0.1	0.733
Clusia	1	0.04	0.46512	0.19635	1.7	1.092
Cyathea lindeniana	2	0.08	0.93023	0.01474	0.1	0.530
Cyathea	7	0.28	3.25581	0.13000	1.1	2.197
Cyathea obnoxia	1	0.04	0.46512	0.00900	0.1	0.272
Cyathea squamipes	1	0.04	0.46512	0.01227	0.1	0.286
Alchornea	10	0.40	4.65116	0.36100	3.2	3.906
Alchornea Pseudolmedia	1	0.04	0.46512	0.03500	0.3	0.386
Alchornea triplinervia	1	0.04	0.46512	0.03800	0.3	0.399
Croton	4	0.16	1.86047	0.55000	4.8	3.338
Dussia tessmannii	4	0.16	1.86047	0.29730	2.6	2.232
Inga	4	0.16	1.86047	0.08792	0.8	1.315
Vismia tomentosa	5	0.20	2.32558	0.33640	2.9	2.635
Calatola costaricensis	2	0.08	0.93023	0.02823	0.2	0.589
Endlicheria griseosericea	4	0.16	1.86047	0.05928	0.5	1.190
Nectandra	3	0.12	1.39535	0.32808	2.9	2.134
Ocotea	1	0.04	0.46512	0.13527	1.2	0.825
Pleurothyrium	1	0.04	0.46512	0.01131	0.1	0.282
Rhodostemonodaphne	1	0.04	0.46512	0.02011	0.2	0.321
Eschweilera andina	2	0.08	0.93023	0.03830	0.3	0.633
Magnolia llanganatensis	3	0.12	1.39535	0.37120	3.2	2.322
Blakea	2	0.08	0.93023	0.02780	0.2	0.587
Meriania	1	0.04	0.46512	0.01075	0.1	0.280
Meriania "abitaguae" sp nov	5	0.20	2.32558	0.13360	1.2	1.748
Meriania drakei	1	0.04	0.46512	0.01887	0.2	0.315
Miconia	9	0.36	4.18605	0.28458	2.5	3.339
Cedrela montana	1	0.04	0.46512	0.01075	0.1	0.280
Ruagea pubescens	2	0.08	0.93023	0.61771	5.4	3.169
Mollinedia	1	0.04	0.46512	0.01431	0.1	0.295
Ficus	6	0.24	2.79070	0.49947	4.4	3.582
Naucleopsis	2	0.08	0.93023	0.04000	0.4	0.640
Pseudolmedia	5	0.20	2.32558	0.05000	0.4	1.382
Sorocea	2	0.08	0.93023	0.09000	0.8	0.859
Otoba	5	0.20	2.32558	0.63273	5.5	3.932
Eugenia (not Salacia ?)	3	0.12	1.39535	0.02000	0.2	0.785
Neea	1	0.04	0.46512	0.02000	0.2	0.320
Hieronyma	1	0.04	0.46512	0.02000	0.2	0.320

Hieronyma duquei	1	0.04	0.46512	0.04000	0.4	0.408
Hieronyma macrocarpa	1	0.04	0.46512	0.10000	0.9	0.670
Drypetes	2	0.08	0.93023	0.61000	5.3	3.135
Coussarea	1	0.04	0.46512	0.10000	0.9	0.670
Elaeagia karstenii	5	0.20	2.32558	0.05951	0.5	1.423
Faramea oblongifolia	1	0.04	0.46512	0.01227	0.1	0.286
Guettarda ?	1	0.04	0.46512	0.06605	0.6	0.522
Hippotis	1	0.04	0.46512	0.00785	0.1	0.267
Palicourea garciae	1	0.04	0.46512	0.02011	0.2	0.321
Rustia rubra	18	0.72	8.37209	0.42104	3.7	6.029
Meliosma	3	0.12	1.39535	0.05911	0.5	0.956
Chrysophyllum	4	0.16	1.86047	0.26847	2.4	2.105
Pourouma melinonii	5	0.20	2.32558	0.22374	2.0	2.142
Aegiphila	3	0.12	1.39535	0.22074	1.9	1.664
S.I	17	0.68	7.90698	0.28870	2.5	5.217

Anexo 2. Resultado del cálculo de Índice de Valor de Importancia IVI por especie de la parcela 1 del año 2021

Nombre científico	N° de individuos	Densidad Absoluta 2021	Abundancia relativa 2021	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa 2021	IVI 2021
Alzatea verticillata	1	0.04	0.56497	0.09348	0.74866	0.65682
Guatteria punctata	1	0.04	0.56497	0.08042	0.64409	0.60453
Ilex	1	0.04	0.56497	0.28653	2.29468	1.42982
Oreopanax	5	0.2	2.82486	0.30525	2.44459	2.63473
Dicytocaryum lamarckianum	3	0.12	1.69492	0.52860	4.23335	2.96413
Wettinia fascicularis	1	0.04	0.56497	0.03362	0.26926	0.41712
Brunellia pallida	2	0.08	1.12994	0.19411	1.55455	1.34225
Citronella incarum	1	0.04	0.56497	0.13200	1.05714	0.81105
Hirtella recurva	3	0.12	1.69492	0.31183	2.49731	2.09611

Clethra	2	0.08	1.12994	0.29746	2.38224	1.75609
Clethra pedicellaris	1	0.04	0.56497	0.04524	0.36230	0.46364
Chrysochlamys macrophylla	1	0.04	0.56497	0.10179	0.81518	0.69008
Clusia	1	0.04	0.56497	0.21928	1.75615	1.16056
Cyathea lindeniana	2	0.08	1.12994	0.02235	0.17902	0.65448
Cyathea	6	0.24	3.38983	0.14404	1.15356	2.27169
Cyathea obnoxia	1	0.04	0.56497	0.01305	0.10453	0.33475
Alchornea	9	0.36	5.08475	0.58565	4.69023	4.88749
Alchornea Pseudolmedia	1	0.04	0.56497	0.05351	0.42852	0.49675
Alchornea triplinervia	1	0.04	0.56497	0.05221	0.41813	0.49155
Croton	3	0.12	1.69492	0.21949	1.75784	1.72638
Dussia tessmannii	4	0.16	2.25989	0.33233	2.66151	2.46070
Inga	4	0.16	2.25989	0.18124	1.45147	1.85568
Vismia tomentosa	1	0.04	0.56497	0.03259	0.26104	0.41301
Calatola costaricensis	1	0.04	0.56497	0.02496	0.19986	0.38241
Endlicheria griseosericea	3	0.12	1.69492	0.81360	6.51580	4.10536
Nectandra	3	0.12	1.69492	0.53130	4.25497	2.97494
Ocotea	1	0.04	0.56497	0.15597	1.24911	0.90704
Pleurothyrium	1	0.04	0.56497	0.01911	0.15302	0.35899
Rhodostemonodaphne	1	0.04	0.56497	0.02407	0.19278	0.37888
Eschweilera andina	2	0.08	1.12994	0.04950	0.39643	0.76318
Magnolia llanganatensis	3	0.12	1.69492	0.43244	3.46324	2.57908
Blakea	2	0.08	1.12994	0.38508	3.08395	2.10695
Meriania "abitaguae" sp nov	4	0.16	2.25989	0.10974	0.87886	1.56938
Meriania drakei	1	0.04	0.56497	0.02961	0.23714	0.40106
Miconia	7	0.28	3.95480	0.29355	2.35093	3.15286
Cedrela montana	1	0.04	0.56497	0.01833	0.14683	0.35590
Ruagea pubescens	2	0.08	1.12994	0.67576	5.41189	3.27092
Mollinedia	1	0.04	0.56497	0.01684	0.13485	0.34991
Ficus	6	0.24	3.38983	0.66955	5.36216	4.37600
Naucleopsis	1	0.04	0.56497	0.08941	0.71607	0.64052
Pseudolmedia	5	0.2	2.82486	0.44760	3.58465	3.20475
Sorocea	2	0.08	1.12994	0.14948	1.19713	1.16353
Otoba	5	0.2	2.82486	0.73606	5.89481	4.35984
Eugenia (not Salacia ?)	3	0.12	1.69492	0.11293	0.90438	1.29965

Hieronyma	1	0.04	0.56497	0.25783	2.06486	1.31492
Hieronyma duquei	1	0.04	0.56497	0.60619	4.85472	2.70984
Hieronyma macrocarpa	1	0.04	0.56497	0.06446	0.51622	0.54059
Drypetes	2	0.08	1.12994	0.13535	1.08399	1.10697
Coussarea	1	0.04	0.56497	0.02152	0.17233	0.36865
Elaeagia karstenii	4	0.16	2.25989	0.10799	0.86483	1.56236
Hippotis	1	0.04	0.56497	0.01338	0.10713	0.33605
Palicourea garciae	1	0.04	0.56497	0.02407	0.19278	0.37888
Rustia rubra	17	0.68	9.60452	0.55346	4.43244	7.01848
Meliosma	2	0.08	1.12994	0.07205	0.57703	0.85349
Chrysophyllum	4	0.16	2.25989	0.32549	2.60672	2.43330
Pourouma melinonii	4	0.16	2.25989	0.21376	1.71193	1.98591
Aegiphila	2	0.08	1.12994	0.15919	1.27492	1.20243
S.I	15	0.6	8.47458	1.00034	8.01130	8.24294

Anexo 3. Resultado del cálculo de Índice de Valor de Importancia IVI por especie de la parcela 2 del año 2014

Nombre científico	N° individuos	Densidad Absoluta 2014	Abundancia relativa 2014	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa 2014	IVI 2014
Abarema killipii	4	0.16	1.86916	0.52	3.96248	2.91582
Annona dolichopetala	1	0.04	0.46729	0.28	2.11168	1.28948
Blakea	2	0.08	0.93458	0.11	0.83822	0.88640
Brunellia pallida	3	0.12	1.40187	0.21	1.60023	1.50105
Byrsonima arthropoda	1	0.04	0.46729	0.05	0.38101	0.42415
Casearia zahlbruckneri	1	0.04	0.46729	0.01	0.07620	0.27175
Cecropia angustifolia	4	0.16	1.86916	0.1	0.76202	1.31559
Citharexylum	1	0.04	0.46729	0.08	0.60961	0.53845
Clethra pedicelaris	1	0.04	0.46729	0.01	0.07620	0.27175
Clusia	2	0.08	0.93458	0.02	0.15240	0.54349
Coussapoa asperifolia	1	0.04	0.46729	0.03	0.22860	0.34795
Ruagea	1	0.04	0.46729	0.01	0.07620	0.27175

Croton pachypodus	3	0.12	1.40187	0.1	0.91442	1.15814
Dendropanax umbellatus	1	0.04	0.46729	0.03	0.22860	0.34795
Dicksonia karsteniana	29	1.16	13.55140	0.73	5.56271	9.55706
Dussia tessmannii	1	0.04	0.46729	0.11	0.83822	0.65275
Elaeagia	1	0.04	0.46729	0.04	0.30481	0.38605
Elaeagia karstenii	1	0.04	0.46729	0.07	0.53341	0.50035
Eschweilera andina	14	0.56	6.54206	1.18	8.99178	7.76692
Eugenia	2	0.08	0.93458	0.04	0.30481	0.61969
Faramea	6	0.24	2.80374	0.11	0.83822	1.82098
Ficus quijosana	3	0.12	1.40187	0.26	1.98124	1.69155
Critoniopsis elbertiana	1	0.04	0.46729	0.07	0.53341	0.50035
Geissanthus bogotensis	1	0.04	0.46729	0.03	0.22860	0.34795
Guatteria punctata	1	0.04	0.46729	0.02	0.15240	0.30985
Guettarda	1	0.04	0.46729	0.13	0.99062	0.72895
Hedyosmum angustifolium	1	0.04	0.46729	0.01	0.07620	0.27175
Hedyosmum cuatrecazanum	3	0.12	1.40187	0.23	1.75264	1.57725
Hedyosmum sprucei	1	0.04	0.46729	0.09	0.68581	0.57655
Hieronyma	2	0.08	0.93458	0.27	2.05744	1.49601
Hieronyma duquei	6	0.24	2.80374	1.09	8.30597	5.55485
Hieronyma macrocarpa	3	0.12	1.40187	0.56	4.26729	2.83458
Inga	1	0.04	0.46729	0.19	1.44783	0.95756
Lozania mutisiana	12	0.48	5.60748	0.54	4.11488	4.86118
Magnolia vargasiana	1	0.04	0.46729	0.18	1.37163	0.91946
Meliosma	3	0.12	1.40187	0.42	3.20046	2.30117
Meriania abitaguae	2	0.08	0.93458	0.08	0.60961	0.77210
Miconia	23	0.92	10.74766	0.88	6.70573	8.72670
Myrsine	1	0.04	0.46729	0.08	0.60961	0.53845
Naucleopsis	1	0.04	0.46729	0.07	0.53341	0.50035
Nectandra	6	0.24	2.80374	0.18	1.37163	2.08768
Neea	3	0.12	1.40187	0.05	0.38101	0.89144
Ocotea	4	0.16	1.86916	0.45	3.42907	2.64911
Ocotea benthamiana	2	0.08	0.93458	0.11	0.83822	0.88640
Palicourea garciae	2	0.08	0.93458	0.02	0.15240	0.54349
Panopsis mucronata	1	0.04	0.46729	0.05	0.38101	0.42415

Persea raimondii	2	0.08	0.93458	0.04	0.30481	0.61969
Persea subcordata	1	0.04	0.46729	0.04	0.30481	0.38605
Pourouma cecropiifolia	1	0.04	0.46729	0.08	0.60961	0.53845
Prunus herthae	1	0.04	0.46729	0.06	0.45721	0.46225
Psychotria	2	0.08	0.93458	0.02	0.15240	0.54349
Ruagea pubescens	1	0.04	0.46729	0.01	0.07620	0.27175
Sapium	1	0.04	0.46729	0.02	0.15240	0.30985
Taberna emontana	1	0.04	0.46729	0.03	0.22860	0.34795
Vismia tomentosa	1	0.04	0.46729	0.1	0.76202	0.61465
Weinmannia	3	0.12	1.40187	0.42	3.20046	2.30117
Wettinia fascicularis	4	0.16	1.86916	0.06	0.45721	1.16318
Ficus schippii	1	0.04	0.46729	0.09	0.68581	0.57655
Critoniopsis elbertiana	1	0.04	0.46729	0.07	0.49641	0.48185
Ficus schippii	1	0.04	0.46729	0.09	0.68581	0.57655

Anexo 4 Resultado del cálculo de Índice de Valor de Importancia IVI por especie de la parcela 2 del año 2021

Nombre científico i	**N° Indiv.**	**Densidad Absoluta**	**Abundancia relativa 2021**	**Dominancia Absoluta**	**Dominancia Relativa**	**IVI 2021**
Annona dolichopetala	1	0.04	0.50505	0.29	1.98046	1.24275
Blakea	2	0.08	1.0101	0.14	0.95608	0.98309
Brunellia pallida	3	0.12	1.51515	0.32	2.18533	1.85024
Byrsonima arthropoda	1	0.04	0.50505	0.07	0.47804	0.49155
Casearia zahlbruckneri	1	0.04	0.50505	0.02	0.13658	0.32082
Cecropia angustifolia	3	0.12	1.51515	0.19	1.29754	1.40635
Citharexylum	1	0.04	0.50505	0.1	0.68292	0.59398
Clethra pedicelaris	1	0.04	0.50505	0.05	0.34146	0.42325
Clusia	2	0.08	1.0101	0.16	1.09267	1.05138
Coussapoa asperifolia	1	0.04	0.50505	0.05	0.34146	0.42325
Croton pachypodus	3	0.12	1.51515	0.12	0.8195	1.16733
Dendropanax umbellatus	1	0.04	0.50505	0.04374	0.29873	0.40189
Dicksonia karsteniana	27	1.08	13.6364	0.97	6.62429	10.13032

Dussia tessmannii	1	0.04	0.50505	0.1432	0.97794	0.74150
Elaeagia	1	0.04	0.50505	0.01674	0.11433	0.30969
Elaeagia karstenii	1	0.04	0.50505	0.11	0.75121	0.62813
		2021			**2021**	
Abarema killipii	4	0.16	2.0202	0.58	3.96091	2.99056

Eschweilera andina	12	0.48	6.06061	1.19	8.1267	7.09365
Eugenia	2	0.08	1.0101	0.06	0.40975	0.70993
Faramea	6	0.24	3.0303	0.25	1.70729	2.36880
Ficus quijosana	3	0.12	1.51515	0.31	2.11704	1.81610
Geissanthus bogotensis	1	0.04	0.50505	0.04	0.27317	0.38911
Guatteria punctata	1	0.04	0.50505	0.03631	0.24793	0.37649
Guettarda	1	0.04	0.50505	0.18	1.22925	0.86715
Hedyosmum angustifolium	1	0.04	0.50505	0.07	0.47804	0.49155
Hedyosmum cuatrecazanum	3	0.12	1.51515	0.37	2.52679	2.02097
Hedyosmum sprucei	1	0.04	0.50505	0.13	0.88779	0.69642
Hieronyma	2	0.08	1.0101	0.3	2.04875	1.52942
Hieronyma duquei	4	0.16	2.0202	1.08	7.37549	4.69785
Hieronyma macrocarpa	3	0.12	1.51515	0.68	4.64383	3.07949
Inga	1	0.04	0.50505	0.32	2.18533	1.34519
Lozania mutisiana	9	0.36	4.54545	0.48	3.278	3.91173
Magnolia vargasiana	1	0.04	0.50505	0.2	1.36583	0.93544
Meliosma	3	0.12	1.51515	0.51	3.48287	2.49901
Meriania abitaguae	2	0.08	1.0101	0.08	0.54633	0.77822
Miconia	21	0.84	10.6061	1.25	8.53645	9.57126
Myrsine	1	0.04	0.50505	0.1	0.68292	0.59398
Naucleopsis	1	0.04	0.50505	0.1	0.68292	0.59398
Nectandra	6	0.24	3.0303	0.26	1.77558	2.40294
Neea	3	0.12	1.51515	0.06	0.40975	0.96245
Ocotea	3	0.12	1.51515	0.35	2.39021	1.95268
Ocotea benthamiana	2	0.08	1.0101	0.14	0.95608	0.98309
Palicourea garciae	2	0.08	1.0101	0.02	0.13658	0.57334
Panopsis mucronata	1	0.04	0.50505	0.06	0.40975	0.45740
Persea raimondii	2	0.08	1.0101	0.04	0.27317	0.64163
Persea subcordata	1	0.04	0.50505	0.05	0.34146	0.42325
Pourouma cecropiifolia	1	0.04	0.50505	0.09	0.61462	0.55984
Prunus herthae	1	0.04	0.50505	0.06	0.40975	0.45740
Psychotria	2	0.08	1.0101	0.02	0.13658	0.57334
Ruagea pubescens	1	0.04	0.50505	0.02	0.13658	0.32082
Sapium	1	0.04	0.50505	0.02	0.13658	0.32082
Taberna emontana	1	0.04	0.50505	0.04	0.27317	0.38911
Vismia tomentosa	1	0.04	0.50505	0.1	0.68292	0.59398
Weinmannia	3	0.12	1.51515	0.61	4.16579	2.84047
Wettinia fascicularis	3	0.12	1.51515	0.1	0.68292	1.09903

Anexo 5. Fotografías





Recoleccion de datos en las parcelas de la Reserva zuñac,área los Llanganates,BañosOctubre,2021



Estación Científica Reserva Zuñac ,Octubre 2021



Guías de la Fundación EcoMinga y estudiantes de la UEA.