U N I V E R S I D A D N A C I O N A L D E U C A Y A L I

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL

ANÁLISIS FITOSOCIOLÓGICO Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE UN BOSQUE SECUNDARIO EN LA COMUNIDAD NATIVA FLOR DE CHENGARI-UCAYALI 2023

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO FORESTAL

MIGUEL SANTOS ALZAMORA

PUCALLPA – PERÚ

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES
COMISIÓN DE GRADOS Y TITULOS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N°471/2024-CGyT-FCFyA-UNU

En la ciudad de Pucallpa a las 11:10 a.m. del martes 22 de octubre del 2024, de acuerdo con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador en el auditorio de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, que fueron designados con Memorándum Múltiple N.º 054-2024-UNU-FCFyA-CGT, conformado por los siguientes docentes:

Dr. Rubén Dario Manturano Pérez.	Presidente
Dr. César Mori Montero.	Miembro
Mg. Moisés Torres Velasco.	Miembro

Se procedió a evaluar a la sustentación de la tesis denominado: **"ANÁLISIS FITOSOCIOLÓGICO Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE UN BOSQUE SECUNDARIO EN LA COMUNIDAD NATIVA DE FLOR DE CHENGARI-UCAYALI 2023"**, presentado por el bachiller Miguel Santos Alzamora, asesorado por la Dr. MARÍA ANGÉLICA FLORES ROMAYNA, habiendo finalizado la sustentación, se procedió a la formulación de preguntas por parte del Jurado Evaluador, las que fueron absueltas por el sustentante en consecuencia la tesis fue **APROBADO POR UNANIMIDAD RECOMENDANDO SU PUBLICACIÓN**, quedando expedito para el otorgamiento del **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL**, siendo las 11 :58 a.m. horas del mismo día se da por finalizado el acto académico, firmando los miembros en señal de conformidad.

Dr. Rubén Dario Manturano Pérez.
Presidente

Dr. César Mori Montero.
Miembro

Mg. Moisés Torres Velasco.
Miembro

ACTA DE APROBACIÓN

Esta Tesis fue aprobada por el Jurado Evaluador de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito parcial para optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

Dr. Rubén Manturano Pérez

Presidente

Dr. César Mori Montero.

Miembro

Mg. Moises Torres Velasco.

Miembro

Dr. María Angélica Flores Romayna.

Asesora

Bach. Miguel Santos Alzamora

Tesista

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Nº **V/0710-2023** .

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"**ANÁLISIS FITOSOCIOLÓGICO Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE UN BOSQUE SECUNDARIO EN LA COMUNIDAD NATIVA DE FLOR DE CHENGARI-UCAYALI 2023**"

Autor(es)	:	**SANTOS ALZAMORA, MIGUEL**
Facultad	:	**CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES**
Escuela	:	**Ing. FORESTAL**
Asesor(a)	:	**Dra. FLORES ROMAYNA, MARÍA ANGÉLICA**

Presenta un **porcentaje de similitud de 9%,** verificado en el Sistema Antiplagio URKUND/OURIGINAL,

De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%. **En tal sentido, se declara, que el presente trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 22/11/2023

Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, Miguel Santos Alzamora

Autor de la tesis titulada : Análisis Fitosociológico y composición florística de un bosque secundario en la comunidad nativa de Flor de Chegari - Ucayali 2023.

Sustentada el año: 2024

Asesor(a): Dra. María Angélica Flores Romayna

Facultad: Ciencias Forestales y Ambientales

Escuela Profesional: Ingenieria Forestal

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [X]

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 22 / 10 / 2024

Email: miguelsantosalzamora4@gmail.com Firma: 

Teléfono: 912 481 588 DNI: 60012170

DEDICATORIA

A mis queridos padres Leonardo Benavides Nuñez y Becci Alzamora Guevara, porque me han educado con valores y virtudes, y por la motivación en todo momento para seguir adelante con mis estudios y mi carrera profesional.

A mi abuelita Elia Guevara Ruiz y demás miembros de mi familia que estuvieron apoyándome durante mi formación profesional.

A Dios por darme salud y vida y permitirme seguir en pie y lograr con mis metas propuestas.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de Ucayali por darme la facilidad de poder realizar mis estudios, asimismo a los docentes por los conocimientos vertidos durante mi carrera profesional.

A las autoridades de la Comunidad Flor de Chengari por permitirme realizar mi trabajo de investigación y el levantamiento de campo para el desarrollo de mi tesis

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN 14
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 16
1.2. Problema de la investigación 16
1.2.1. Problema General 16
1.2.2. Problemas específicos 16
CAPÍTULO II 18
MARCO TEÓRICO 18
2.1. Antecedentes 20
2.2. Bases teóricas 18
2.3. Definición de términos básicos 25
CAPÍTULO III 27
METODOLOGÍA 27
3.1. Método de investigación 27
3.2. Población y muestra. 27
3.3. Procedimiento de recolección de datos 29
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 35
3.4.1. Técnicas 35
3.4.2. Instrumentos 35
3.5. Procesamiento para la recolección de datos 36
3.6. Tratamiento de datos 36
CAPÍTULO IV 37
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 37
CAPÍTULO V 46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 46
5.1. Conclusiones 46
5.2. Recomendaciones 47
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS 48
ANEXOS 53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diversidad de especies a través del índice de Shannon. 39

Tabla 2. Índice de valor de importancia y cobertura del bosque de la comunidad nativa de Flor de Chengari. 40

Tabla 3. Distribución espacial de las especies vegetales. 44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de la comunidad nativa Flor de Chengari.....28

Figura 2. Patrones de distribución espacial 34

Figura 3. Distribución taxonómica del bosque de la comunidad nativa de Flor de.....37

Figura 4. Distribución de especies por familia del bosque de la comunidad nativa de Flor de Chengari. 37

Figura 5. Distribución de individuos por especie del bosque de la comunidad de Flor de Chengari. 38

Figura 6. Distribución diamétrica de las especies vegetales del bosque de la comunidad nativa de Flor de Chengari.....41

Figura 7. Estructura vertical del bosque de la comunidad nativa de Flor de Chengari....42

Figura 8. Dendrograma de similaridade de jacard de las parcelas estudiadas en la investigación. 43

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de campo 54

Anexo 2. Parámetros de todas las especies vegetales 55

Anexo 3. Tamaño y ubicación de las parcelas. 57

Anexo 4. Medición del DAP de los individuos. 58

Anexo 5. Toma de datos de coordenadas de las parcelas. 59

Anexo 6. Selección de putos de muestreo para la instalación de parcelas. 60

RESUMEN

La investigación se realizó en los bosques de la comunidad nativa de Flor de Chengari-Ucayali, con el propósito analizar la estructura fitosociológica y composición florística del bosque. Se utilizó el método de parcelas múltiples, donde fueron colocados 3 parcelas de 50m x 100m, en diferentes puntos del bosque con características similares, la muestra fue de 1.5 ha. Se consideró árboles a partir de 10 cm. de DAP. Se registró 430 individuos que se encuentran distribuidos en 34 especies, 30 géneros y 22 familias, destacándose la familia Fabaceae con 6 individuos, las especies que presentaron mayo índice de valor de importancia y cobertura fueron *Erythrina poeppigiana* y *Dipteryx micrantha* con 64 y 46 individuos respectivamente, se obtuvo un valor de 3.04 para el índice de Shannon, el cual indica una diversidad alta de especies. Para la estructura vertical del bosque se determinó que la mayor cantidad de individuos se encuentra en el estrato medio, indicando que las especies se encuentran en una fase de crecimiento y madures. Para la distribución diamétrica, la mayor concentración de individuos se dio en la clase 15,9 – 21,8, indicando que existe una alta regeneración. A través del índice de jacard se determinó que existe similaridad entre la parcela 1y 2, sin embargo, la parcela 3 no presenta mucha similaridad en cuanto a sus especies, el cual indica que posiblemente no se tomó esa área con características similares o pudo haber alguna alteración del bosque. Calculando los valores para la distribución espacial se concluyó que el 79,4% de las especies presentan una distribución uniforme.

Palabras clave: Composición florística, distribución espacial, estructura vertical, estructura horizontal, fitosociología

ABSTRACT

The research was carried out in the forests of the native community of Flor de Chengari-Ucayali, with the purpose of analyzing the phytosociological structure and floristic composition of the forest. The multiple plot method was used, where 3 plots of 50m x 100m were placed in different points of the forest with similar characteristics, the sample was 1.5 ha. Trees from 10 cm DBH were considered. 430 individuals were recorded, which are distributed in 34 species, 30 genera and 22 families, highlighting the Fabaceae family with 6 individuals. The species that presented the highest index of importance and coverage value were Erythrina poeppigiana and Dipteryx micrantha with 64 and 46 individuals respectively. A value of 3.04 was obtained for the Shannon index, which indicates a high diversity of species. For the vertical structure of the forest, it was determined that the largest number of individuals is found in the middle stratum, indicating that the species are in a phase of growth and maturity. For the diameter distribution, the highest concentration of individuals was in the 15.9 - 21.8 class, indicating that there is high regeneration. Through the Jacard index, it was determined that there is similarity between plot 1 and 2, however, plot 3 does not present much similarity in terms of its species, which indicates that possibly that area with similar characteristics was not taken or there could have been some alteration of the forest. Calculating the values for the spatial distribution, it was concluded that 79.4% of the species present a uniform distribution.

Keywords: Floristic composition, spatial distribution, vertical structure, horizontal structure, phytosociology

INTRODUCCIÓN

El Perú es uno de los países con mayor superficie de bosques, el cuarto en superficie de bosques tropicales y segundo con mayor cobertura forestal en américa latina, alberga una gran biodiversidad que proveen diferentes bienes y servicios eco sistémicos que son fundamentales para el bienestar de la población, (FAO, 2020). Sin embargo, el uso inadecuado de los bosques, realizado por acciones antrópicas, ocasionaron que importantes ecosistemas fueran alterados, sin tener ningún conocimiento sobre la estructura fitosociológica ni composición florística de las especies vegetales en diferentes ambientes (Silva et al., 2008).

La composición y la estructura de la vegetación, cambian continuamente en el espacio y en el tiempo, estos factores responsables de la variación espacial, hacen posible las investigaciones en el área de ecología vegetal (Chave, 2008).

Conocer la estructura de los árboles es un elemento clave para evaluar la estabilidad del bosque, el cual puede ser modificado a través de la aplicación de tratamientos silvícolas. Asimismo, es importante para entender el funcionamiento del ecosistema y con ello contribuir al manejo forestal sostenible, (Zacarías, 2009).

Amaya (2004), indica que los estudios de la vegetación son uno de los principales soportes para la planificación, manejo y conservación de cualquier ecosistema, motivo por el cual, un inventario florístico debe realizarse de manera minuciosa, abasteciendo información fidedigna. Del mismo modo (Cano, 2009), menciona que el conocer la riqueza y abundancia de especies proporcionan una validez científica para establecer criterios de conservación, ya que con frecuencia son utilizados como indicadores de la salud del ecosistema.

El bosque perteneciente a la comunidad nativa Flor de Chengari está siendo alterado por las diferentes actividades antrópicas, además no existen estudios

publicados sobre análisis fitosociológicos y composición florística en la zona. En ese sentido, el propósito de esta investigación fue analizar la estructura fitosociológica y composición florística de un bosque secundario de la Comunidad Nativa de Flor de Chengari, asimismo, determinar la diversidad de especies y la distribución espacial de las mismas, con la finalidad de constituir bases y estrategias para la gestión ecológica del bosque, reconstrucción y recuperación de áreas degradadas en zonas con características similares.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

Los bosques tropicales se caracterizan por su estructura compleja y su alta diversidad, sin embargo, gran parte de ella aún no ha sido estudiada, es por ello, que en la actualidad debido a la demografía y en gran parte a las actividades antrópicas (principalmente en áreas de ocupación agrícola), los bosques están siendo alterados, estos a través del tiempo traen como consecuencias la pérdida de la biodiversidad, asimismo, el deterioro de los suelos, fragmentación de los paisajes, cambio climático, desequilibrios ecológicos y otros impactos negativos, que alteran principalmente las especies de mayor importancia ecológica que aún son desconocidas, (Amaya, 2004).

En la comunidad nativa de Flor de Chengari, los bosques están siendo alterados, cada día la escasez de recursos naturales va en aumento, esto se debe a que no existen estudios referentes a la estructura fitosociológica y composición del bosque, asimismo, los pobladores desconocen la importancia de la conservación de sus bosques y no cuentan con un plan adecuado para su aprovechamiento. Es por eso que en este estudio se plantea como interrogantes lo siguiente:

1.2. Problema de la investigación

1.2.1. Problema general

- ¿Cómo es la estructura fitosociológica y composición florística de un bosque de tierra firme en la comunidad Flor de Chengari?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la estructura vertical del bosque de la comunidad Flor de Chengari?

- ¿Cuál es la estructura horizontal del bosque de la comunidad Flor de Chengari?
- ¿Cuál es la distribución espacial del bosque de la comunidad Flor de Chengari?
- ¿Cómo es la diversidad de especies del bosque de la comunidad Flor de Chengari?

1.3. Objetivos

1.3.1. General

- Determinar la estructura fitosociológica y composición florística de un bosque de tierra firme en la comunidad Flor de Chengari

1.3.2. Específicos

- Analizar la estructura vertical del bosque de la comunidad Flor de Chengari
- Analizar la estructura horizontal del bosque de la comunidad Flor de Chengari
- Determinar la distribución espacial del bosque de la comunidad Flor de Chengari
- Conocer la diversidad de especies del bosque de la comunidad Flor de Chengari

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Soares (2006), realizó el levantamiento fitosociológico en un bosque húmedo tropical, encontrando 375 individuos en 42 familias, 79 géneros y 142 especies, con un índice de diversidad de 4,01.

Pires & Salomão (2000), en el levantamiento florístico en un bosque tropical primario de tierra firme, inventariando especies con DAP ≥ 10 cm. en 02 ha, registraron 45 familias, 108 géneros y 168 especies, siendo las familias con mayor número de especies Burseraceae, Sapotaceae, Mimosaceae, Chrysobalanaceae y Caealpiniaceae, mientras que las familias con mayor número de individuo fueron Burseraceae, Lecythidaceae, Sapotaceae y Myristicaceae.

Vagner (2009) en un inventario florístico en un bosque secundario donde encontro 33 familias, siendo la más representante la familia Fabaceae. Por otro lado, Pires & Salomao (2000) en su trabajo de investigación sobre la composición florística en un bosque húmedo tropical considerando especies vegetales a partir de 10 cm de DAP, registró 45 Familias, teniendo a las más representativas a la familia Sapotaceae, siendo esta una de las más representativas encontrada en la investigación.

Felfili & Assunção (2005), en un estudio sobre composición foristica, encontró un valor de 3,41 en 2 ha de área de muestreo para la diversidad de especies y Porto (2008), en un bosque de tierra firme registrando un valor de

4,27. Se menciona que son semejantes ya que el valor indicado (mayor de 3) presenta que existe una alta diversidad de especies.

En el caso Porto (2008), determinó un valor de 4,27, se debe recordar la afirmación de Magurran (1988), quien indica que los valores encontrados encima de 4 son muy raros, posiblemente debido a la insuficiencia de la muestra, sobre posición de poblaciones o errores de cálculo.

Quicaño (2015) en su investigación sobre composición florística en un bosque húmedo tropical, en cuanto a la estructura vertical, encontró que el mayor número de individuos se encuentran en el estrato medio, donde las familias Fabaceae, Sapotaceae, Lecythidaceae, y Chrysobalanacea son las que presentan mayor número de individuos.

Del mismo modo, Flores (2015) en su estudio de análisis fitosociológicos, determinó que la mayor cantidad de individuos también se encuentra en el estrato medio representando el 76,94% del total existente en las parcelas estudiadas, siendo las familias Lecythidaceae, Sapotaceae y Bursearacea con más individuos en ese estrato.

Sanaiotti (1996), utilizó el levantamiento fitosociológico para discutir la distancia florística entre sabanas Amazónicas y el bioma de Brasil Central. Los siguientes estudios se direccionaron para entender los estándares locales con presencia de especies arbóreas en función de variables ambientales, como tipo de suelo o presencia de elementos bióticos.

En países como Ecuador, Perú y Brasil se han realizado muchos de estos estudios florísticos (De Oliveira & Amaral, 2004; Nebel *et al*. 2001, 2002; Pitman *et al.* 2002; Burnham, 2004; Parolin *et al.* 2004ª', Poulsen *et al.* 2006; Wittmann

et al. 2006), por lo que se tiene una idea de la composición florística y la diversidad de la Amazonía de esos países.

De acuerdo con Barros *et al.* (2000), el estudio de la diversidad de especies arbóreas en bosques Tropicales es importante, pues ofrecen informaciones cualitativas y cuantitativas. Las informaciones asociadas a estudios fitosociológicos posibilitan la toma de decisiones, en cuanto a la explotación sustentada de los recursos forestales existentes.

La necesidad de evaluar la diversidad biológica en los actuales fragmentos, por medio de su cuantificación nos ayuda a comprender la organización estructural de la población arbórea, debido a las variaciones ambientales, y a los cambios en los procesos ecológicos. Estos estudios pueden proporcionar una base para evaluar las pérdidas potenciales y la conservación de los recursos naturales a largo plazo, (Botrel *et al*. 2002).

Felfili (2005), indica que la eficiencia del muestreo de la vegetación es altamente dependiente de los métodos utilizados, ya que la intensidad de la muestra puede reflejar en los parámetros que serán estimados. Por lo tanto, el tipo de muestra debe ser determinado de acuerdo con la naturaleza de los organismos que serán investigados.

2.1. Bases teóricas.

Fitosociología

La Fitosociología es la ciencia de las comunidades vegetales que implica el estudio de todos los fenómenos que se relacionan con la vida vegetal dentro de las unidades que representa el complejo de la vegetación, el suelo y el clima (Imaña, 2009).

Según Alcaraz (1996), tres son las ideas esenciales en la base del método fitosociológico:

- Las comunidades de plantas se conciben como tipos de vegetación reconocidos a través de su composición florística. La composición completa de especies de la comunidad, expresa mejor sus relaciones inter-específicas y con el ambiente que cualquier otra característica.
- Entre las especies que componen una comunidad, algunas son mejores indicadores de las interrelaciones que otras. Para clasificaciones prácticas se usan mejor estas especies, puesto que son más efectivas como indicadores; estas son las especies de diagnóstico (especies de carácter, especies diferenciales y compañeras constantes).
- Las especies de diagnóstico se utilizan para organizar las comunidades en una clasificación jerárquica en la cual la asociación es la unidad básica. La gran cantidad de información que manejan los fitosociólogos, debe ser organizada; la jerarquía no sólo es necesaria, sino que supone un instrumento insustituible para entender y comunicar las relaciones de la comunidad.

Kageyama (1998), sostiene que los estudios fitosociológicos están relacionados con la caracterización de sus etapas, en que las especies están presentes ya sea en la regeneración natural o en actividades planeadas para el área degradada. En los levantamientos realizados por muestreos, los distintos parámetros de una población se obtienen mediante la medición de una fracción de la población inventariada (Imana, 2009).

Estructura horizontal:

La estructura horizontal se representa por aquellos parámetros que indican la ocupación del suelo en sentido horizontal del bosque, (Jardín y Tuyoshi; 1986).

Peso ecológico.

Se refiere al valor calculado de las especies de acuerdo a la densidad, frecuencia y dominancia dentro de un área establecido, Müeller, (1974).

Densidad.

Indica la participación de la especie en porcentaje del número total de individuos muestreados dentro de un grupo vegetal por unidad de superficie. El cálculo es independiente da área, Müeller, (1974).

Área basal.

El área basimétrica o basal es al área en metros cuadrados del corte transversal de un árbol a la altura del pecho, es decir, a 1,30 m. Se obtiene a partir de la fórmula del área del círculo, expresada como **$g=(\pi/4)*d^2$**donde "d" es el diámetro, “g” área basal (S.E.C.F. 2005).

Índice de valor de importancia.

Está compuesto por los parámetros relativos de densidad, frecuencia y dominancia. Este parámetro permite la ordenación de las especies de una manera jerárquica según su importancia en la comunidad, Müeller, (1974).

Estructura Vertical

Se refiere al número de capas o estratos en que se distribuye el total de especies a lo largo de un eje vertical. En este sentido, se agrupan en tres estratos de vegetación: el estrato arbóreo, el estrato arbustivo y el estrato herbáceo, (Souza y Leite, 2006).

Distribución espacial

Imana (2009), especifica que las comunidades vegetales, están conformado por un número variable de especies, con diferentes grados de interrelación y con una abundancia variable, ordenadas en un padrón espacial de las propias especies que son correspondientes a una distribución de frecuencias.

Porto (2008), establece que el área mínima de muestreo corresponde el área necesaria para una adecuada representación de las especies en una población, y que el tamaño mínimo del área de muestreo, es el resultado de la combinación de pequeñas unidades con la presencia de determinadas especies.

Para conocer la identidad de la especie y el comportamiento que tienen en una población de plantas, se deberá realizar un levantamiento florístico, que es el principio de todo el proceso para la comprensión de un ecosistema (Marangon *et al.* 2003).

Composición florística

El análisis florístico y estructural describe el número de familias, géneros y especies en un bosque al momento de realizar un inventario., permite obtener información actual sobre la situación de los fragmentos, estableciendo de esta forma, estrategias de conservación, para las iniciativas de conservación base y gestión de los recursos forestales (Machado *et al.* 2004). Sin embargo, este análisis representa sólo una pequeña fracción del área estudiada y poco se puede inferir sobre la gran mayoría de las especies arbóreas de una comunidad.

También existen estudios donde se utilizaron la altura promedio de las especies y su desviación estándar (Paula *et al.* 2004.); estos son factores responsables de la variación espacial de la composición florística y que posibilitan la coexistencia de un elevado número de especies por área en bosques tropicales, siendo como uno de los principales temas de investigación en ecología vegetal (Leigh *et al.* 2004; Clave 2008).

Especie (de Van Valen, 1976).

Según este concepto, especie es un linaje (o un conjunto de linajes cercanamente relacionados) que ocupa una zona adaptativa mínimamente diferente en su distribución de aquellas pertenecientes a otros linajes, y que además se desarrolla independientemente de todos los linajes establecidos fuera de su área biogeográfica de distribución.

Diversidad de especies

El índice de diversidad de Shannon-Wiener se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son pi...ps). (Magurran, 1988), fundamenta que los individuos se encuentran distribuidos aleatoriamente en una población infinitamente grande y que todas las especies están representadas en la muestra.

El valor del índice de Shannon oscila entre los valores de 1,5 y 3,5 y solo de manera extraordinaria llega a un valor de 4,5 los valores encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos".

De acuerdo con Barros *et al.* (2000), el estudio de la diversidad de especies arbóreas en bosques Tropicales es importante, pues ofrecen informaciones cualitativas y cuantitativas, asociadas a estudios fitosociológicos posibilitan la toma

de decisiones, en cuanto a la explotación sustentada de los recursos forestales existentes.

La necesidad de evaluar la diversidad biológica en los actuales fragmentos, por medio de su cuantificación nos ayuda a comprender la organización estructural de la población arbórea, debido a las variaciones ambientales, y a los cambios en los procesos ecológicos, además estos estudios pueden proporcionar una base para evaluar las pérdidas potenciales y la conservación de los recursos naturales a largo plazo (Botrel *et al*. 2002).

2.2. Definición de términos básicos

Diversidad especifica. Se refiere a la variedad de géneros, especies, subespecies, razas, etc. Que existen en la tierra o en una determinada área (Magurran, 1988).

Parámetros. Son variaciones que permiten obtener información de todas las curvas de la misma familia (Anaya y Daniel, 2002).

Parcelas. Parte pequeña de un terreno mayor (Escobedo y Torres, 2012).

Bosque Secundario. Tierra con vegetación leñosa de carácter sucesional secundaria que se desarrolló una vez que la vegetación original ha sido eliminada por actividades humanas y/o fenómenos naturales (CIFOR/CATIE, 1997).

Fitosociología. Ciencia de las comunidades vegetales que implica el estudio de todos los fenómenos que se relacionan con la vida vegetal dentro de las

unidades que representa el complejo de la vegetación, el suelo y el clima (Imaña, 2009).

Área degradada. Son aquellos lugares donde ha existido acción antrópica (acción humana) y como resultado en el presente se han generado lugares abandonados en el sentido productivo, muy pobres en su composición florística y lugares muy sensibles y con escasa o nula presencia vegetal (Escobedo y Torres, 2012).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, con un nivel de investigación descriptivo no experimental, donde se realizó un análisis estadístico univariado, asimismo, el tipo de investigación fue descriptivo, ya que se tomó datos de manera sistemática y fundamentales para determinar la estructura del bosque (Guevara A. & Verdesoto, A. 2020) y analítico, debido a que se realizó un análisis de los datos a través de una estadística básica e inferencial. (Lopera, A. & Ortiz, V. 2010).

La evaluación fitosociológica se realizó en tres áreas de 0.5 ha cada uno, ubicados a través del método de parcelas múltiples de acuerdo a la metodología de (Mueller-Dombois & Ellenberg, 2002).

3.2. Población y muestra.

3.2.1. Población.

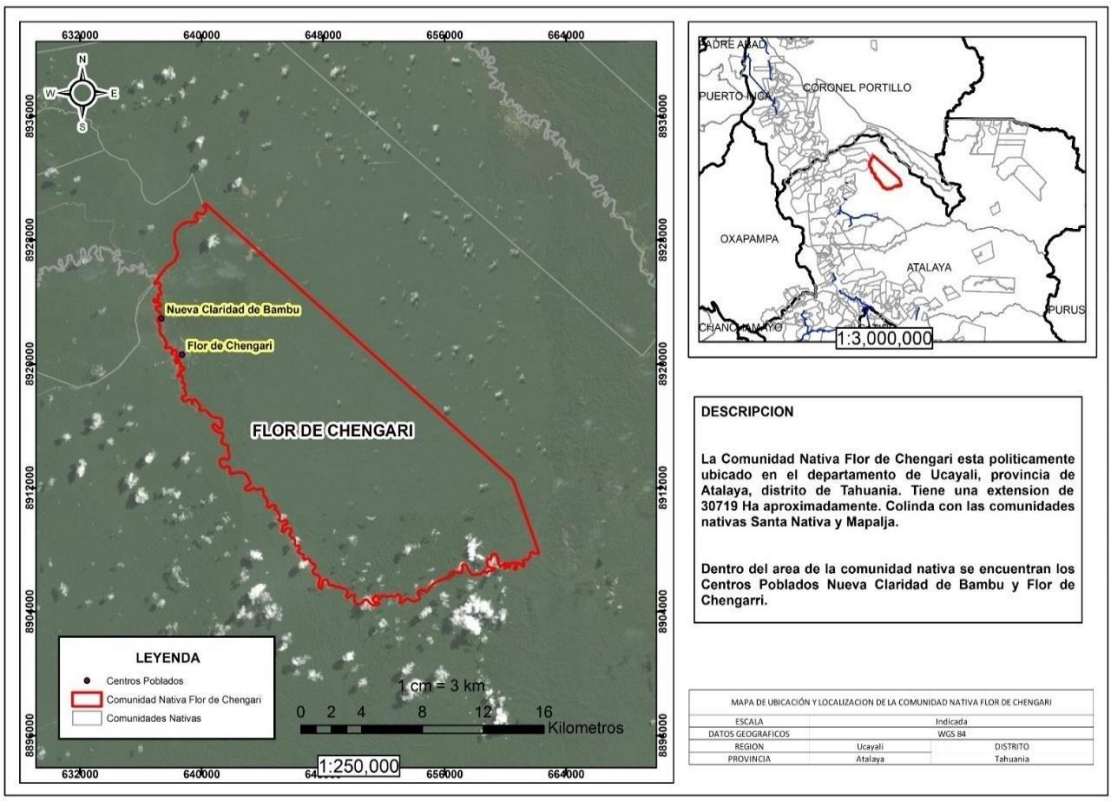
La población estuvo conformada por todas las especies vegetales mayores o iguales a 10 cm de DAP, que conforman parte de las 300 hectáreas (ha) de bosque de la comunidad Flor de Chengari. Es importante mencionar que la zona en general perteneciente al distrito de tahuania equivale a 30 mil ha aprox.

El área de estudio está ubicada en la comunidad nativa Flor de Chengari, a 22 km del centro poblado nueva Italia, provincia de atalaya, distrito de Tahuania, departamento de Ucayali.

Partiendo desde la ciudad de Pucallpa 12 horas en rápido y 1 hora en motocicleta, las coordenadas son las siguientes: 9° 49´9”S y 73°57´25.6”.

Figura 1

Mapa de ubicación de la comunidad nativa Flor de Chengari



Fuente: Elaboración propia.

Se seleccionó el área de estudio por presentar las siguientes ventajas:

- Acceso fácil a la comunidad vegetal y por poseer poca intervención antrópica.
- Posee condiciones homogéneas en cuanto a las características fisionómicas del suelo, con una vegetación que contiene casi todos los estratos de una vegetación madura.
- Ámbito laboral. Es adecuado, las personas de la comunidad están de acuerdo a que se realice el trabajo brindando sus apoyos con mucha armonía y responsabilidad entre los trabajadores.

3.2.2. Muestra

La selección de la muestra se realizó en base a un criterio aleatorio no probabilístico, según las características del área de estudio. Para el levantamiento fitosociológico y composición florística, el tamaño de la muestra fue de 1.5 hectáreas que representa un 0.5 % de intensidad de muestreo (300 ha.). Siendo la Unidad de muestreo un área de 50 x 100m es decir 0.5 hectáreas.

Las parcelas fueron ubicadas en distintas áreas del bosque de manera aleatoria. Asimismo, es importante mencionar que para estudios de diversidad de especies vegetales el área necesaria es de 1 hectárea (Magurran, 2004, como se citó en Moreno, 2008).

3.3. Procedimiento de recolección de datos

3.3.1. Composición florística

Para la composición florística se consideró la abundancia, para ello se tomó en cuenta el número de familia, género y especies que se encuentran en el bosque secundario, asimismo, se determinó la diversidad de especies.

3.3.2. Diversidad específica

Para conocer la diversidad de especies, se utilizó el índice de Shannon, que nos indica la distribución de la abundancia de las especies.

Índice de Shannon-Wiener:

Se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. Este índice se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$H' = \Sigma \, Pi \ln Pi$$

Dónde: Pi = Proporción de los individuos de la especie i (abundancia relativa de las especies);

Ln = log base

3.4.2. Parámetros fitosociológicos

Dentro de los parámetros fitosociológicos se consideró el estudio de la estructura horizontal, estructura diamétrica, estructura vertical, índice de jacard e índice de distribución espacial.

Estructura horizontal de la vegetación

Para el análisis de la estructura horizontal de la vegetación, se calculó el valor ecológico de las especies dentro del bosque, tomando en cuenta los valores relativos de Densidad, Frecuencia y Dominancia, para así poder obtener el índice de valor de importancia ecológica (IVI) y valor de cobertura de las especies existentes en cada parcela, estos valores son calculados de acuerdo a las fórmulas sugeridas por Müeller, (2002):

Densidad relativa. (%)

Su determinación respondió a la participación de cada especie en relación al número total de individuos de todas las especies:

$$DR = \frac{Ns}{N} x\ 100$$

Dónde: Ns = número de individuos de la especie

N = número total de individuos

Frecuencia Relativa. (%)

Se expresó en porcentaje la distribución de una especie en la unidad de muestreo, es decir, el número de parcelas en la que se observa una especie a través

de la siguiente formula:

$$FR = \frac{FA}{FAT} X\ 100$$

Dónde: FA = frecuencia absoluta por especie; = Porcentaje de ocurrencia de la especie en las parcelas.

FAT = frecuencia absoluta total = suma de las frecuencias absolutas de todas las especies inventariadas.

Dominancia relativa. (%)

Determina la proporción del tamaño, volumen o de cobertura de cada especie en relación al área basal total. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$DoRs = \frac{\Sigma AB}{ABT} X\ 100$$

Dónde: AB = área basal por individuo por especie;

ABT = área basal total de todos los individuos

$$AB = \pi D^2/40000$$

Dónde:

Π = 3.1416

D= Diámetro del árbol

Valor de importancia. (%)

Permite la ordenación de las especies de una manera jerárquica según su importancia en la comunidad. El valor de importancia de las especies (VIE) fue obtenido utilizando la siguiente fórmula:

VIE = DR + FR + DoR

Dónde:

DR = Densidad relativa (%)

FR = Frecuencia relativa (%)

DoR = Dominancia relativa (%)

Porcentaje de Cobertura.

Se define con la finalidad de determinar el espacio o la cobertura en porcentaje que la especie ocupa en el área, en el estudio se aplicó la siguiente formula:

PC = DR+DoR

Dónde:

DR = Densidad relativa (%)

DoR = Dominancia relativa (%)

Estructura Diamétrica.

Se determinó a través de la regla de sturges, que permitió establecer el número de clases o intervalos de manera exacta, mediante la siguiente fórmula:

K = 1 + 3.322 x log(N)

Estructura Vertical:

Permitió determinar la importancia de la especie considerando su participación en los diferentes estratos verticales, las cuales son divididos en especies dominantes (superior), intermedios (medio) y dominadas (inferior), (Souza e Leite, 2006). El mismo autor considera que puede ser dividido en tres estratos de altura total según las siguientes formulas:

Estrato Inferior: $hj < (\overline{h} - I.S)$

Estrato Médio: $(\overline{h} - I.S) \leq hj$

Estrato Superior: $hj \leq (\overline{h} + I.S)$

Donde:

$\bar{h}$ = média de las alturas de los indivíduos muestreados

S = Desviación estandar de las alturas totales

h j = altura total de la j-ésima árbol individua

Determinación de la similaridad de las especies entre las parcelas

Este parámetro es importante, ya que, permitió determinar si las especies encontradas pertenecen al mismo tipo de ecosistema, así mismo, se pudo verificar si la unidad de muestreo es suficiente para el trabajo realizado

Se realizó a través del índice de Jaccard mediante el análisis multivariado (Cluster análise) utilizando el programa FITOPAC 1.6 (Shepherd 2006), en la que se utilizaron datos de presencia y ausencia de las especies de cada muestra, teniendo como producto final el damerograma (Fig. 8) con la finalidad de observar la similaridad entre las parcelas estudiadas.

El cálculo de similaridad se realizó a través de la formula Índice de Jaccard:

$$IJ = \frac{a}{a + b + c}$$

Dónde:

A= Número de especies en el sitio A

B= Número de especies en el sitio B

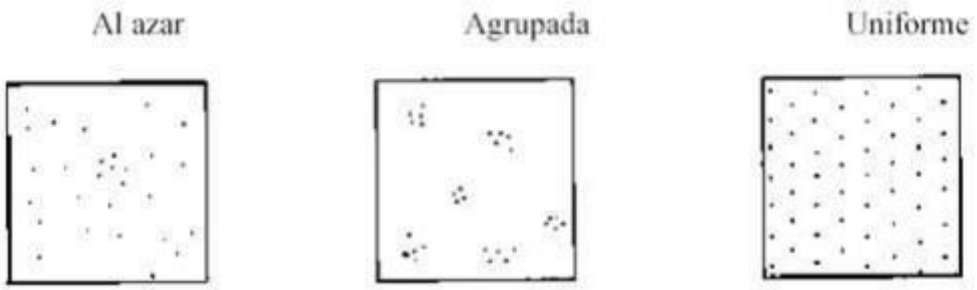
C= Número de especies comunes en ambos sitios

Distribución espacial de las especies

El patrón espacial de las especies se refiere a la distribución de los individuos de una especie en el espacio (Fig.2), permite generar hipótesis sobre los procesos biológicos o ambientales que estructuran los bosques tropicales, según Matteucci & Colma (1982) estos patrones pueden ser: aleatorio o al azar, uniforme y agrupada.

Figura 2

Patrones de distribución espacial



Fuente (Matteucci & Colma, 1982).

Para la distribución espacial de las especies se realizó a través del índice de Mcguines, que es obtenido por la relación entre densidad observada y densidad esperada (Barros, 2006), o sea:

IGA = D/d

Donde: D = Densidad observada

d = densidad esperada

D = Nº total de árboles de la especie/ Nº de muestras

d = - ln [1 – (F%/100)]

ln = logaritmo natural

F% = (Nº de muestras em que ocurre la especie/N.º total de muestras) * 100

Si el valor del índice de Mcguines (IGA) es mayor que 1, indica una tendencia al agrupamiento, cuando el valor es igual a 1, significa que la especie tiene una distribución aleatoria, si el valor es menor que 1, quiere decir que la especie presenta una distribución uniforme, si el valor es mayor que 2 significa que la especie presenta una distribución agrupada. La distribución agrupada es la más común en la naturaleza. Ocurre cuando los individuos se agrupan (se juntan), debido a que las condiciones del medio son discontinuas o heterogéneas (Hubbell, 2001).

Sin embargo, si el resultado fuese mayor que 1, debe ser confirmado por el test F que tiene un nivel de significancia de 5% de error para determinar si el valor es estadísticamente diferente de 1 y en que patrón de distribución se encuentra. Para este último caso se usa la siguiente formula:

$F = (IGA * (N – 1) + n – N)/ (n – 1)$

Donde:

IGA = Índice de Mcguines.

N = Número de individuos de la especie.

n = Número de muestras

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

Las técnicas para la recolección de datos consistieron en la observación directa y mediciones en campo, utilizando diferentes equipos y materiales que se muestran a continuación.

3.4.2. Instrumentos

Se utilizaron principalmente una brújula suunto, un (GPS) Global Position Sistems de la marca Garmim, para la ubicación del área y georreferenciación de datos.

Los materiales de campo fueron: cuaderno de apuntes, tablero, fichas de campo, cámara fotográfica, Wincha, equipos de seguridad, imágenes satelitales para georreferenciamiento del área, lápiz, lapicero, borrador, botas, machete y material de gabinete.

3.5. Procesamiento para la recolección de datos

Los datos fueron procesados en el programa Microsoft Excel, utilizando tabla dinámica para el cálculo del índice de Mcguines, estructura vertical y horizontal, asimismo, se realizó los gráficos correspondientes a cada resultado. También se utilizó programa fitopac, cual permitió extraer los datos del Excel y así poder analizar los parámetros ecológicos como: densidad, frecuencia, dominancia, índice de valor de importancia, distribución de especies por familias y otros, los cuales son parte del estudio fitosociológico.

3.6. Tratamiento de datos

Se realizó una estadística básica e inferencial utilizando el índice de Mcguines mediante distribución de frecuencias para determinar el tipo de distribución que presentan las especies arbóreas en el bosque de la comunidad de Flor de Chengari.

Asimismo, se utilizó la regla de sturges con la finalidad de determinar el número de clases diamétricas de manera exacta. Para el análisis de la estructura vertical se realizaron cálculos como: Media de las alturas y la desviación estándar, del mismo modo, para determinar el coeficiente de similaridad, se realizó a través del índice de jacard (Mueller, 1974).

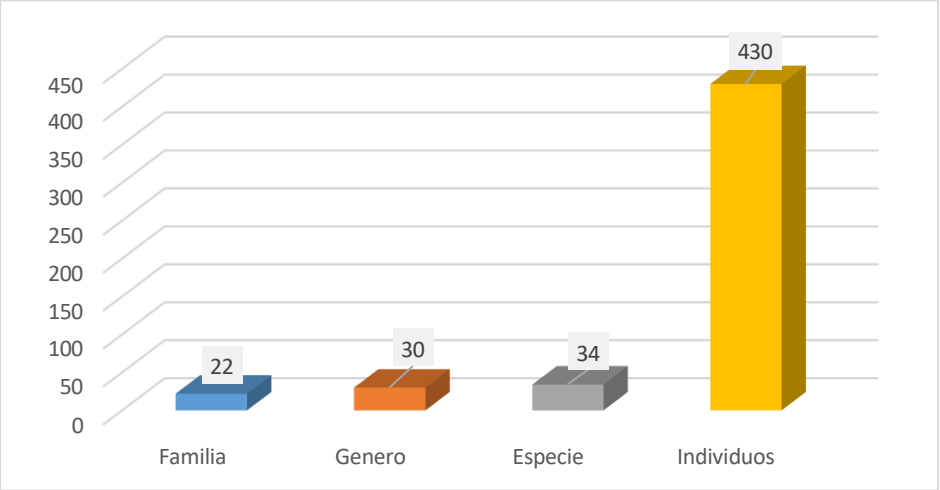
CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Composición florística

En la siguiente figura se muestra la distribución taxonómica del área de investigación.

Figura 3

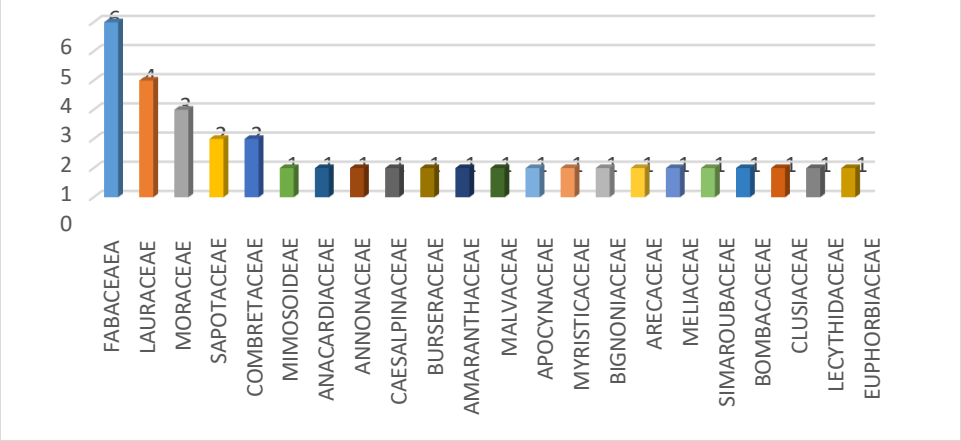
Distribución taxonómica del bosque de la comunidad nativa de Flor de Chengari.



En el estudio realizado se registró 430 individuos con DAP mayor o igual a 10 cm, distribuidos en 22 familias, 30 géneros y 34 especies.

Figura 4

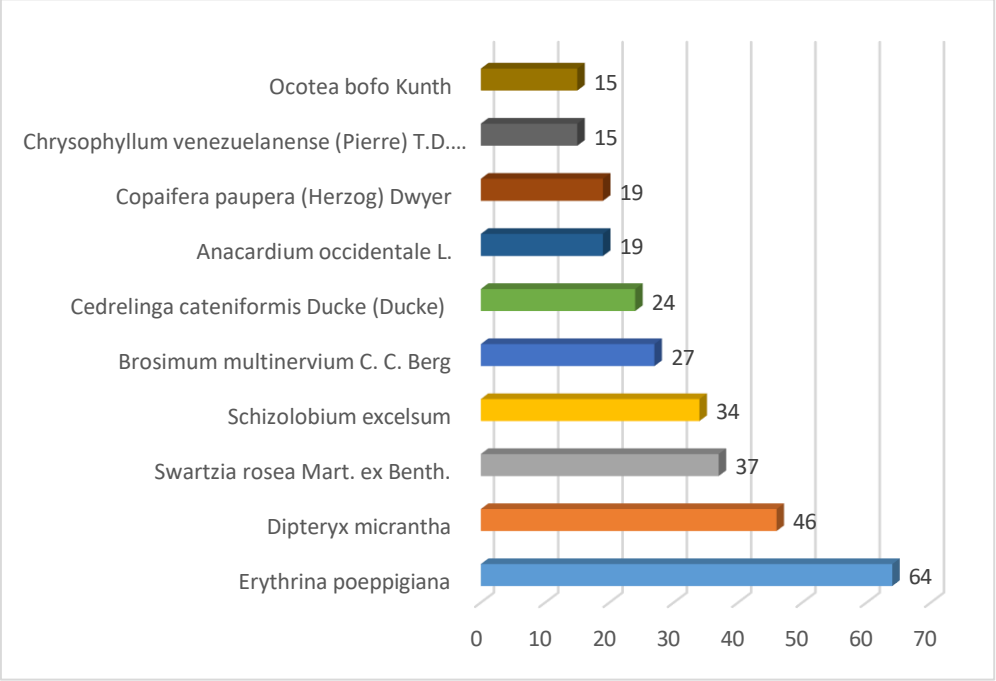
Distribución de especies por familia del bosque de la comunidad nativa de Flor de Chengari.



En la figura 4, se puede observar que la familia Fabaceae presenta mayor cantidad de especies (6), seguido de Lauraceae y Moraceae con 4 y 3 especies respectivamente y las familias Sapotaceae y Cobretaceae ambas con 2 especies, estas 5 familias representan el 49.99% del total. Datos similares a lo encontrado por Vagner (2009) en un inventario florístico en un bosque secundario donde encontro 33 familias, siendo la más representante la familia Fabaceae. Por otro lado, Pires & Salomao (2000) en su trabajo de investigación sobre la composición florística en un bosque húmedo tropical considerando especies vegetales a partir de 10 cm de DAP, registró 45 Familias, teniendo a las más representativas a la familia Sapotaceae, siendo esta una de las mas representativas encontrada en la investigación.

Figura 5

Distribución de individuos por especie del bosque de la comunidad de Flor de Chengari.



En la figura 5, se muestra las 10 primeras especies con más cantidad de

individuos del bosque de la comunidad nativa de Flor de Chengari.

La especie *Erythrina poeppigiana* se encuentra la mayor cantidad de individuos (64), seguido de la especie *Dipteryx micrantha* con 46 individuos, *Swartzia rosea* con 37, *Schizolobium excelsum* con 34, *Brosimum multinervium* con 27 individuos, *Cedrelinga cateniformis* con 24, *Anacardium occidentale* y *Copaifera paupera* con 19 individuos, *Chrysophyllum venezuelanense* y *Ocotea bofo* con 15 individuos. La cantidad de individuos que se encuentran en las 10 especies representan el 69.6% del total.

4.1.1. Diversidad de especies

Tabla 1

Diversidad de especies a través del índice de Shannon.

Nombre	Abreviaciones	Valores
Número de muestra	**A**	**1.5 ha**
Número de individuos	Ni	430
Número de especies	Ne	34
Índice de Shannon	H´	3.004
Equitatividad	E	0.8

Según los valores que se presentan en la tabla 1, el índice de diversidad de Shannon nos indica que la diversidad de especies vegetales en ese bosque es alta ya que presenta un valor de 3.004, según Magurran, (1988) valores entre 2.5 y 3.5 se considera diversidad alta. También se observa que el valor de equitatividad es de 0,8 el cual indica que aproximadamente el 80 % de las especies presenta una distribución uniforme, el cual será corroborado con el índice de Mcguines.

Los resultados encontrados son semejantes a los índices de diversidad calculado por Felfili & Assunção (2005), con un valor de 3,41 en 2 ha de área de muestreo. y Porto (2008), en un bosque de tierra firme registrando un valor de

4,27. Se menciona que son semejantes ya que el valor indicado (mayor de 3) presenta que existe una alta diversidad de especies.

En el caso Porto (2008), donde determinó un valor de 4,27, se debe recordar la afirmación de Magurran (1988), quien indica que los valores encontrados encima de 4 son muy raros, posiblemente debido a la insuficiencia de la muestra, sobre posición de poblaciones o errores de cálculo.

4.2. Parámetros fitosociológicos

4.2.1. **Estructura horizontal**

En el siguiente cuadro se muestra los valores relativos de densidad, frecuencia y dominancia, asimismo, el índice de valor de importancia y cobertura de las 10 especies con mayor representatividad en el bosque secundario de la comunidad nativa de Flor de Chengari.

Tabla 2

Índice de valor de importancia y cobertura del bosque de la comunidad nativa de Flor de Chengari.

Espécies	**RelDe**	**RelFr**	**RelDo**	**IVI**	**IVC**
Erythrina poeppigiana	14.88	3.66	13.89	32.43	28.77
Dipteryx micrantha	10.7	3.66	8.09	22.45	18.79
Swartzia rosea Mart. ex Benth.	8.6	3.66	9.81	22.07	18.41
Schizolobium excelsum	7.91	3.66	9.96	21.52	17.86
Brosimum multinervium C. C. Berg	6.28	3.66	6	15.94	12.28
Cedrelinga cateniformis Ducke (Ducke)	5.58	3.66	3.7	12.94	9.28
Anacardium occidentale L.	4.42	3.66	4.6	12.68	9.02
Copaifera paupera (Herzog) Dwyer	4.42	3.66	4.35	12.42	8.76
Chrysophyllum venezuelanense (Pierre) T.D. Penn.	3.49	3.66	5.1	12.24	8.58
Ocotea bofo Kunth	3.49	3.66	3.93	11.08	7.42

En la Tabla 2, se observa que las 10 especies presentan la misma frecuencia relativa, el cual indica que estas están presentes en las 3 áreas

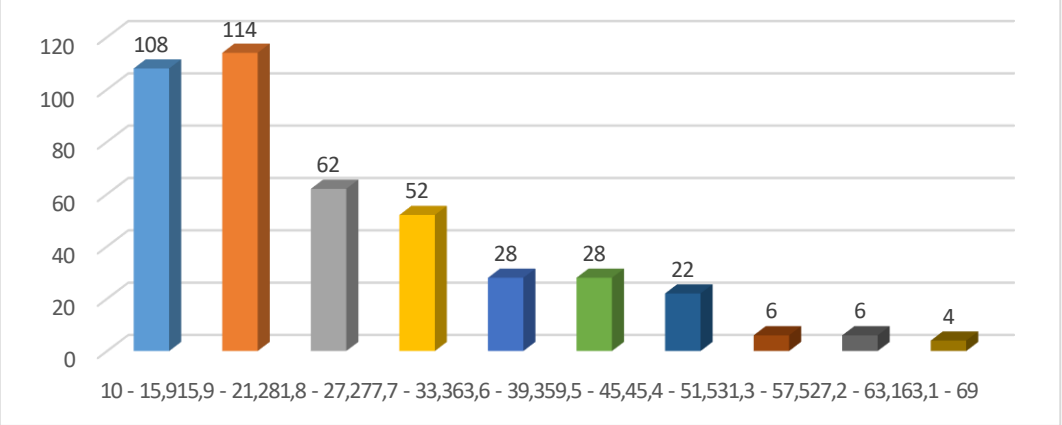
estudiadas, asimismo, la especie con mayor densidad (14.88%) y dominancia (13.89%) es *Erythrina poeppigina*, del mismo modo, esta especie es la que tiene mayor valor de importancia y cobertura en el bosque secundario de la comunidad nativa de Flor de Chengari tanto por su dominancia en cuanto a su porte y también por la abundancia que presenta, seguido de la especie *Dipteryx micrantha* (10.7% y 22.45%) y *Swartzia rosea Mart. ex Benth.* (8.6% y 22.07%) que presentan valores muy cercanos. Estas 10 especies representan el 69% del valor de importancia y cobertura en el bosque.

4.2.2. Distribución diamétrica

En la siguiente figura se observa la distribución de los individuos en las clases diamétricas realizado a través del método de sturges.

Figura 6

Distribución diamétrica de las especies vegetales del bosque de la comunidad nativa de Flor de Chengari

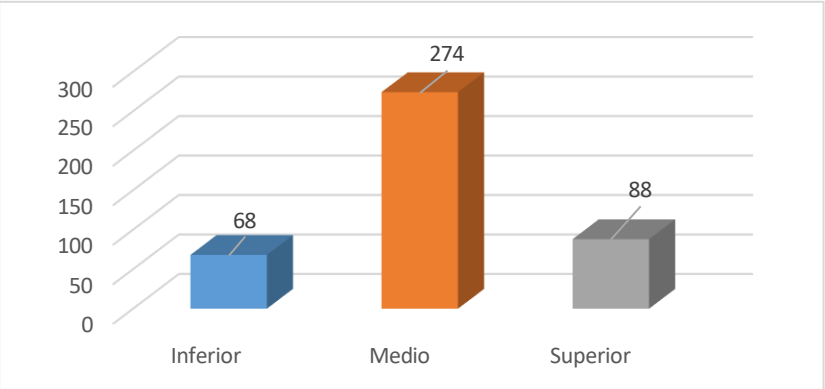


En la figura 6, se observa el mayor número de individuos en las clases diamétricas de 15,9 - 21,8 cm y 10 – 15,9 cm con 114 y 108 individuos respectivamente, asimismo podemos observar que la concentración de individuos va decreciendo para las clases diamétricas superiores, tomando estos valores la típica forma de una jota “J” invertida.

4.2.3. Estructura vertical

Figura 7

Estructura vertical del bosque de la comunidad nativa de Flor de Chengari.



En la figura 7, se observa que la mayor cantidad de individuos se encuentra en el estrato medio (274), Asimismo, la familia con más cantidad de individuos que está dentro del estrato medio es Fabaceae con 112 individuos, seguido de la especie Moraceae con 26 individuos, Caesalpinaceae con 19 individuos, Lauraceae y Mimosoideae con 17 individuos, en las demás familias se encuentras menos de 10 individuos.

En cuanto a las especies, tenemos a *Erythrina poeppigiana* con 39 individuos concentrados en el estrato medio seguido de la especie *Dipteryx micrantha* con 35 indivuos, en las otras especies se encuentran menos de 20 individuos.

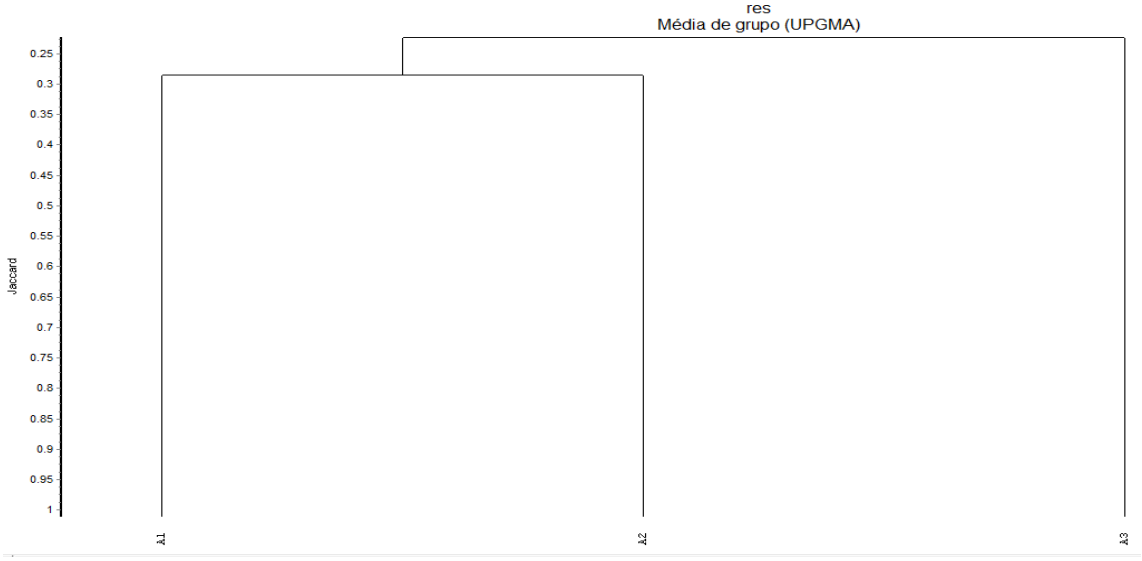
Quicaño (2015) en su investigación sobre composición florística en un bosque húmedo tropical, tambien encontró que el mayor número de individuos se encuentran en el estrato medio, donde las familias Fabaceae, Sapotaceae, Lecythidaceae, y Chrysobalanacea son las que presentan mayor número de individuos. Datos similares al de Flores (2015) en su estudio de análisis fitosociológicos, donde determinó que la mayor cantidad de individuos también se

encuentra en el estrato medio representando el 76,94% del total existente en las parcelas estudiadas, siendo las familias Lecythidaceae, Sapotaceae y Bursearacea con más individuos en ese estrato. Estos datos indican que las especies vegetales del bosque están en crecimiento o en un proceso de sucesión (comenzando a madurar), estando con una condición estable.

4.2.4. Índice de similaridad de jacard

Figura 8

Dendrograma de similaridade de jacard de las parcelas estudiadas en la investigación.



Se observa que existe similaridad entre las parcelas 3 de estudio, la parcela 1 y 2 presentan una similaridad con un nivel de fusión del 30 %, mientras que la parcela 3 presenta una similaridad baja con las parcelas 1 y 2 con un nivel de fusión menor al 25%. De acuerdo con Mueller-Dombois y Ellenberg (1974), son consideradas áreas similares las que presentan un índice de jaccard entre 25% y 50%.de nivel de fusión. Esto nos indica que pudo haber una variación de características en el ecosistema de la parcela 3.

Sin embargo, se realizó una correlación cofenética del dendrograma para

determinar la consistencia de los datos, donde se obtuvo un valor de 0.64, el cual indica que la matriz originada es satisfactoria. Dato diferente al de Nóbrega et al. (2011), en un bosque húmedo tropical de tierras bajas, indicando que 94,7% de las informaciones de similaridad fueron producidas correctamente en el dendrograma, lo que significa una baja distorsión entre la matriz calculada para la formación del dendrograma y la matriz original.

4.2.5. Distribución espacial de las especies

Tabla 3

Distribución espacial de las especies vegetales.

Especies	IGA	Distrib.	Especies	IGA	Distrib.
Erythrina poeppigiana	0	A	virola spp	0	A
Dipteryx micrantha	0	A	Iriartea deltoidea R.& P.	0	A
Swartzia rosea Mart. ex Benth.	0	A	Sparattosperma leucanthum (Vell.) K. Schum.	0	A
Schizolobium excelsum	0	A	Guarea guidonia (L.) Sleumer.	0.9	A
Brosimum multinervium C. C. Berg	0	A	Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.	0.9	A
Cedrelinga cateniformis Ducke (Ducke)	0	A	Simarouba amara Aubl	0.9	A
Anacardium occidentale L.	0	A	Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	0.6	A
Copaifera paupera (Herzog) Dwyer	0	A	Mezilaurus itauba	0.8	A
Chrysophyllum venezuelanense (Pierre) T.D. Penn.	0	A	Eschweilera sp	0.8	A
Ocotea bofo Kunth	0	A	Hura crepitans	0.8	A
Fusaea longifolia (Aubl.) Saff.	0	A	Ocotea cernua (Ness) Mez	1.6	B
Apuleia leiocarpa	0	A	Symphonia globulifera L. f.	1.6	B
Protium nodulosum Swart	0	A	Aspidosperma macrocarpon	2.03	C
Clarisia racemosa Ruiz & Pav	0	A	Chorisia sp	2.03	C
Terminalia catappa	0	A	Atriplex canescens	2.12	C
Apeiba aspera Aubl.	0	A	Manilkara bidentata (A. DC.) A. Chev.	3.05	C
Mezilaurus itauba	0	A	Ocotea aciphylla (Ness) Mez	3.05	C

Nota: A= Uniforme, B= Tendencia agrupado, C= agrupado

En la tabla 3, se puede observar que la mayor cantidad de especies

presentan una distribución uniforme, siendo el 79.4% de las especies que tienen este tipo de distribución, 14.7 % de las especies presentan una distribución agrupada y solo 5.9 % presenta una distribución con tendencia a agrupación.

Vieira et al. (2002), en su investigación sobre análisis fitosociológico de un bosque húmedo fluvial, encontró que un 66,67% de las especies representan distribución uniforme, el 20,83% con distribución aleatoria y solamente 12,50% con tendencia al agrupamiento, sin encontrar especies agrupadas. Asimismo, Ribeiro et al. (1999), en un bosque secundario de tierra firme en la región de Marabá, determinó que el 80% de las especies presentaron una distribución aleatoria, semejante al de Oliveira y Amaral (2005), donde la distribución también fue en su mayoría aleatoria. Estos resultados difieren según lo que menciona Hubbell, (2001), donde indica que en su naturaleza es común encontrar en su mayor porcentaje especies agrupadas.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se determinó la estructura fitosociológica y la composición florística de un bosque de tierra firme en la comunidad Flor de Chengari, identificando las principales especies vegetales que componen este ecosistema y sus respectivas relaciones ecológicas. Los resultados permitieron caracterizar la diversidad, densidad, frecuencia, dominancia y valor de importancia de las especies presentes, aportando información clave para la conservación y manejo sostenible del bosque.

- En la estructura vertical, la mayor cantidad de individuos se encuentran en el estrato medio (274), siendo las familias: Fabaceae y Moraceae las más representativas del área.
- Dentro de la estructura horizontal se determinó que las familias más representativas en el área de investigación son: Fabaceae, Lauraceae y Moraceae, asimismo, dentro de las especies con mayor número de individuos tenemos: *Erythrina poeppigiana*, *Dipteryx micrantha, Swartzia rosea y Brosimum multinervium,* Según el IVI y IVC, las especies presentan mayor adaptabilidad en el bosque investigado son: *Erythrina poeppigina* y *Dipteryx micrantha*. Asimismo, para la distribución diamétrica, el mayor número de individuos se encuentran en las clases diamétricas de 15,9 - 21,8 cm y 10 – 15,9 cm con 114 y 108 individuos respectivamente, el cual indica que hay especies en sucesión y que el área podría ya haber sido alterado, sin embargo, existe una gran cantidad

de árboles jóvenes que contribuirán con la salud del bosque.

- En cuanto a la distribución espacial de las especies, el 79,4 de las especies presentan una distribución uniforme, por otro lado, el análisis realizado a través del índice de jacard permitió comprobar que existe similaridad entre la parcela 1y 2, sin embargo, la parcela 3 no presenta mucha similaridad en cuanto a sus especies, el cual indica que posiblemente el área no presentaba las mismas características pudo haber alguna alteración del bosque.
- Para el índice de diversidad se obtuvo un valor de 3.004 el cual indica una alta diversidad y que existe una alta heterogeneidad de especies vegetales en dicho bosque.

5.2. Recomendaciones

- Toda investigación sobre estudios de composición florística, fitosociológico o dinámica del bosque debe ser de manera continua, ya que el bosque cambia continuamente con el pasar de los años, por lo que se recomienda continuar con estas investigaciones anualmente.
- Es importante utilizar el índice de shannon ya que permitirá saber que tan diverso es el bosque según escala de 0 a 4, si este valor se excede se debe a que los ecosistemas no cumplen con las mismas características y por ende no cuentan con las mismas especies, asimismo, esto sería corroborado por el índice de jacard el cual permitirá determinar la presencia y ausencia de las especies en cada ecosistema.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

Amaya, D. (2014). *La deforestación ilegal en el Perú*. Obtenido de Cuestiones Sociales: https:/cuestionessociales.wordpress.com/2014/11/15/la deforestación-ilegal-en-elperu/

Barros, A., Barros, P., & Silva, L. (2000). Estudo de diversidade de espécies de uma floresta situada em Curuá - Uma, Revista Ciência Agrária, v. 33, Pará. 49- 65.

Barros, A.V.; Barros, P.L.C.; Silva, L.C.B. (2000b). Análise fitossociológica de uma floresta situada em Curuá-Una Pará. *Revista de Ciências Agrárias*, 34: 936.

Botrel, R.T. (2007). Análise silvigênica em Floresta Estacional Semidecídua e em cerradão no Estado de São Paulo. .(Doutorado). Unicamp, Campinas, SP. Pp.211.

Cano, A. (2009). Diversidad y Composición Florística de tres Tipos de Bosque. *Revista colombiana forestal, 80p.*

Chave, J. (2008). Spacial variation in tree species composition across tropical forests: pattern and process. In Tropical Forest Community Ecology (W.P. Carson & S.A.Schnitzer, eds.). Blackwell Publishing Ltd, Oxford, 11-30.

CIFOR/CATIE, (1997) Manejo de Bosques Secundarios en Amrica Tropical: Una investigaci n colaborativa y comparativa en la frontera bosque-agricultura. Este proyecto cuenta con un aporte financiero del Banco Inter-Americano de Desarrollo (BID) y la Agencia Espa ola para la Cooperaci n Internacional (AECI).

Escobedo, R; Torres, G. 2012. Guía metodológica de levantamiento de suelos para procesos de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) en la Amazonia Peruana. Programa de cambio climático, desarrollo territorial y ambiente – PROTERRA. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. 158 p.

FAO. (2020). *Global Foresta Assessment 2020: Main Report.* ROMA: FAO.

Guevara Alban, G., & Verdesoto Arguello, A. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). Recimundo, 163- 173.

Felfili, J.M.; Carvalho, F., Haidar, R. (2005). Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas cerrado e pantanal. Brasília, DF, UNB. 60 p. Giacomini , H.C. 2007. Os mecanismos de coexistência de espécies como vistos pela teoria ecológica. Oecol. Bras. 11(4):521-543.

Flores, L. (2015) “Análisis fitosociológico de la comunidad arbórea de la carretera Morena en el estado de Balbina AM – Manaus”. Tesis para título – Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

Hubbell, SP., (2001). The unified neutral theory of biodiversity and biogeography. Monographs in population biology. Princeton (USA): Princeton University Press. 375 p.

IMAÑA-ENCINAS, J.; REZENDE, A.V.; IMAÑA, C.R.; SANTANA, O. A. Contribuição dendrométrica nos levantamentos fitossociológicos. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2009. 46p.

Kageyama, P.; Gandara, F., (1998). Indicadores de sustentabilidade de florestas naturais. IPEF, v. 12, n. 31, abr, 79-84.

Leitgh, E.G.J., Davidar , P., Dick, C.W., Puyravaud, J., Terborgh, J., Ter Steege, H. & Wright, S.J. 2004. Why Do Some Tropical Forests Have So Many Species of Trees?. Biotropica 36(4): 447-473.

Lopera Echevarria, J., Ramirez Gomez, C., & Ortiz Venegas , J. (2010). EL MÉTODO ANALÍTICO COMO MÉTODO NATURAL. Nómadas, 25.

Manzanero, M y G. Pinelo. 2004. Plan silvicultural en unidades de manejo forestal. Serie técnica Nº 03. Fondo mundial para la naturaleza-WWF Centroamérica. San Francisco de Dos Ríos, Costa Rica. 49 pág.

Marangon, L.; et al. 2003. Florística arbórea da Mata da Pedreira, município de Viçosa, Minas Gerais. Revista Árvore, v. 27, n. 2: 207-215.

Matteucci, W. G.; Colma, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington OEA, 168 p.

Moreno, J., & Baudet A., (2008). Métodos de medición de la biodiverisidad vegetal. Mundi-Prensa Libros.

Mueller-Dombois, D. & Ellemberg, H. 2002. Alms and methods of vegetation ecology. New York: Blackburn Press, 2002. 547 p.

Oliveira, A., Amaral, I. (2004). do. Florística e fitossociologia de uma florestade vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. Acta Amazônica. vol. 34(1): 21- 34.

Pinto, S. I. C. (2005). Florística, estrutura e ciclagem de nutrientes em dois trechos de Floresta Estacional Semidecidual na Reserva Florestal Mata do Paraíso, Viçosa-MG. 2005. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

Pires, J. M.; Salomao, R. de P. (2000). Dinâmica da diversidade arbórea de um fragmento de floresta tropical primária na Amazônia Oriental – 1. Período: 1956 a 1992. Bol. Mus. Emílio Goeldi, ser. Bot. 16 (1): 63 – 110.

Paula, A., Silva, A.F., Marco, P., Santos, F. & Souza, A. (2004). Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma floresta estacional semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18: 407-423.

Porto, M. L. E Colaboradores. (2008). Comunidades vegetais e fitossociologia: Fundamentos para avaliação e manejo de ecossistemas. Porto Alegre: Editora da UFRGS. Cap. 11: 66 – 68.

Quicaño, J. (2015) “Competencia por espacio de la regeneración natural de un bosque secundario de tierra firme en la parcela de corta anual I, bloque II de la comunidad nativa Santa Mercedes, rio Putumayo, Perú”. Tesis para título – Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

SanaiottiI, T.M. (1996). The woody flora and soils of seven Brazilian dry savanna areas. PhD Thesis.Scotland, UniversityofStirling. 145 p.

Silva, K. E. da; Matos, F. D. de A.; Ferreira, M. M. (2008). Composição florística e fitossociológica de espécies arbóreas do Parque Fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental. Acta Amazônica, vol. 38 (2), p. 213-222, 2008.

Soares, C. (2006). fitossociologia do sub-bosque e estrutura populacional de cenostigmato cantinum ducke, em três fragmentos florestais no lago da hidroelétrica de Tucuruí. BELÉM – PA.

Souza, J.P., et al., (2006). Comparison between canopy trees and arboreal lower strata of urban semideciduous seasonal forest in Araguari - MG. Brazilian

Archives of Biology and Technology 49: 775-783.

Van Del, TJERRD H. (1994). New View son an Old Planet: a history of Global Change. Segunda edición.

Vagner, S. (2009). Composição florística e estrutura do componente arbóreo em um remanescente primário de floresta estacional semidecidual em Araguari, Minas Gerais, Brasil. Hoehnea 36(3): 417-429.

Zacarías, Y. (2009). *Tesis "Composición y Estructura del bosque tempranos de Santa Catarina a loárnosle de la altitud".* Santa Cruz.

ANEXOS

Anexo 1.

Formato de campo

N° de árbol	Parcela	Nombre común	DAP	Ht	Observaciones

DAP = Diámetro a la altura del pecho

Ht = Altura total

Anexo 2.

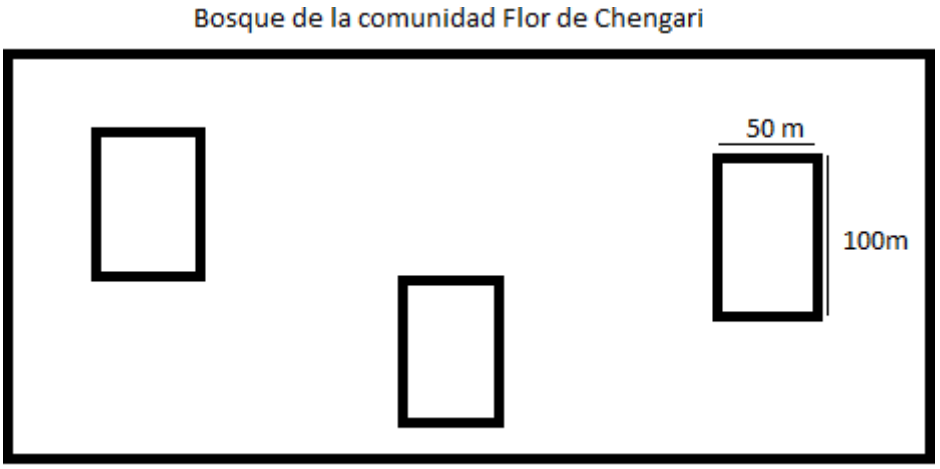
Parámetros de todas las especies vegetales

Espécies	NInd	RelDe	NAm	AbsFr	RelFr	Espécies	IVI	IVC
Erythrina poeppigiana	64	14.88	3	100	3.66	Erythrina poeppigiana	32.43	28.77
Dipteryx micrantha	46	10.7	3	100	3.66	Dipteryx micrantha	22.45	18.79
Swartzia rosea Mart. ex Benth.	37	8.6	3	100	3.66	Swartzia rosea Mart. ex Benth.	22.07	18.41
Schizolobium excelsum	34	7.91	3	100	3.66	Schizolobium excelsum	21.52	17.86
Brosimum multinervium C. C. Berg	27	6.28	3	100	3.66	Brosimum multinervium C. C. Berg	15.94	12.28
Cedrelinga cateniformis Ducke (Ducke)	24	5.58	3	100	3.66	Cedrelinga cateniformis Ducke (Ducke)	12.94	9.28
Anacardium occidentale L.	19	4.42	3	100	3.66	Anacardium occidentale L.	12.68	9.02
Copaifera paupera (Herzog) Dwyer	19	4.42	3	100	3.66	Copaifera paupera (Herzog) Dwyer	12.42	8.76
Chrysophyllum venezuelanense (Pierre) T.D. Penn.	15	3.49	3	100	3.66	Chrysophyllum venezuelanense (Pierre) T.D. Penn.	12.24	8.58
Ocotea bofo Kunth	15	3.49	3	100	3.66	Ocotea bofo Kunth	11.08	7.42
Fusaea longifolia (Aubl.) Saff.	14	3.26	3	100	3.66	Fusaea longifolia (Aubl.) Saff.	10.82	7.16
Protium nodulosum Swart	9	2.09	3	100	3.66	Protium nodulosum Swart	8.04	4.38
Clarisia racemosa Ruiz & Pav	9	2.09	3	100	3.66	Clarisia racemosa Ruiz & Pav	7.41	3.75
Atriplex canescens	7	1.63	3	100	3.66	Atriplex canescens	6.95	3.29
Ocotea aciphylla (Ness) Mez	6	1.4	3	100	3.66	Ocotea aciphylla (Ness) Mez	6.87	3.21
Apuleia leiocarpa	10	2.33	2	66.67	2.44	Apuleia leiocarpa	6.86	4.42
Terminalia catappa	9	2.09	3	100	3.66	Terminalia catappa	6.69	3.03
Brosimum rubescens Taub.	5	1.16	3	100	3.66	Brosimum rubescens Taub.	6.49	2.83
Apeiba aspera Aubl.	7	1.63	3	100	3.66	Apeiba aspera Aubl.	6.33	2.68
virola spp	7	1.63	2	66.67	2.44	virola spp	5.94	3.5
Aspidosperma macrocarpon	5	1.16	3	100	3.66	Aspidosperma macrocarpon	5.73	2.07
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K. Schum.	6	1.4	2	66.67	2.44	Sparattosperma leucanthum (Vell.) K. Schum.	5.58	3.14
Iriartea deltoidea R.& P.	7	1.63	2	66.67	2.44	Iriartea deltoidea R.& P.	5.32	2.88

Manilkara bidentata (A. DC.) A. Chev.	6	1.4	2	66.67	2.44	Manilkara bidentata (A. DC.) A. Chev.	5.13	2.69
Guarea guidonia (L.) Sleumer.	3	0.7	2	66.67	2.44	Guarea guidonia (L.) Sleumer.	4.41	1.97
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	2	0.47	2	66.67	2.44	Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	4.36	1.92
Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.	3	0.7	2	66.67	2.44	Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.	3.9	1.46
Simarouba amara Aubl	3	0.7	2	66.67	2.44	Simarouba amara Aubl	3.72	1.28
Ocotea cernua (Ness) Mez	2	0.47	2	66.67	2.44	Ocotea cernua (Ness) Mez	3.7	1.26
Chorisia sp	5	1.16	1	33.33	1.22	Chorisia sp	3.47	2.25
Symphonia globulifera L. f.	2	0.47	1	33.33	1.22	Symphonia globulifera L. f.	1.87	0.65
Mezilaurus itauba	1	0.23	1	33.33	1.22	Mezilaurus itauba	1.64	0.42
Eschweilera sp	1	0.23	1	33.33	1.22	Eschweilera sp	1.54	0.32
Hura crepitans	1	0.23	1	33.33	1.22	Hura crepitans	1.48	0.26

Anexo 3

Tamaño y ubicación de las parcelas.



Fuente: Elaboración propia

Anexo 4

Medición del DAP de los individuos.



Anexo 5

Toma de datos de coordenadas de las parcelas.



Anexo 6

Selección de putos de muestreo para la instalación de parcelas.



