

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSERVACIÓN

INSTALACIÓN Y MEDICIÓN DE PARCELAS DE MUESTREO
PERMANENTE (PMP) EN SITIO DE IMPORTANCIA PARA LA VIDA
SILVESTRE "LA MONTAÑITA", UNIVERSIDAD NACIONAL DE
AGRICULTURA, CATACAMAS, OLANCHO, HONDURAS.

POR:

NIPZON ARIEL PORTILLO BEJARANO

ANTEPROYECTO DE TESIS

PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL A LA REALIZACION DEL
TRABAJO DE INVESTIGACION



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS.

DICIEMBRE 2023

**INSTALACIÓN Y MEDICIÓN DE PARCELAS DE MUESTREO
PERMANENTE (PMP) EN LOS BOSQUE LATIFOLIADO DE LA MICRUENCA
SAN JOSE DE VALLECITO**

**", UNIVERSIDAD NACIONAL DE
AGRICULTURA, CATACAMAS, OLANCHO, HONDURAS.**

POR:

NIPZON ARIEL PORTILLO BEJARANO

JORGE DAVID ZUNIGA, M.Sc.

DIRECTOR DE TESIS

ANTEPROYECTO DE TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE INGENIERO EN**

GESTION INTEGRAL DE LOS RECURSOS NATURALES

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE2023

ACTA DE SUSTENTACION

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, A DIOS por darme la fuerza y sabiduría para no rendirme en los momentos difíciles del proceso gracias por haberme cuidado y protegido en todo momento

Gracias a todas las personas que estuvieron conmigo en esos momentos difíciles gracias por todo el apoyo que me brindaron, por esas palabras de aliento que dieron cuando lo necesitaba gracias por estar siempre pendiente de mi trabajo.

Osman Nolasco, Francisco Oliva, David Rodríguez, Nahum Hernández, Carlos Lazo, Milton Reyes, Gersin Maradiaga, Saul Alvarado, José Irías, Gensy Gómez, Fernando Guzmán, Orlin Rodas, Jessica Mejía, Edwin Yonathan, Lucy Flores, Juan Alberto

Gracias por que sin ustedes no lo habría podido lograr infinitamente gracias por todo sin ustedes no lo habría podido lograr

A mi asesor de la TPS **JORGE DAVID ZUNIGA, M.Sc.** por compartir sus amplios y valiosos conocimientos ya que fueron de mucha ayuda y provecho durante toda la etapa de investigación

DEDICATORIA

A DIOS

Por darme la sabiduría y fortaleza en todo este tiempo gracias por haberme protegido en este proceso de formación.

A MI MADRE

La Sra. **Audy Maritza Bejarano Reyes** por haber inculcado en mis los valores de la responsabilidad, la educación, el coraje para enfrentar los restos difíciles que se presentaron en este proceso.

A Mi PADRE

El sr. Gerardo Portillo Martínez junto con mi madre me enseñaron que tengo que afrontar las situaciones difíciles, por siempre apoyarme y darme palabras de aliento gracias por todo el esfuerzo y dedicación Asia mí.

A MIS HERMANOS

Gerson Portillo, waleska Portillo, Karen Portillo, Isis Portillo por estar pendiente y preocuparse siempre por mi bienestar por sus buenas palabras de aliento en aquellos momentos cuando lo necesitaba.

A MIS ABUELOS

José Paz Bejarano y María Arcadia Reyes gracias por haberme apoyado y darme su amor y cariño gracias por enseñarme que en la vida todo tiene solución

A MIS AMIGOS

Francisco Alfredo y Osman Chesed Nolasco Gracias por brindarme su amistad gracias por haberme ayudado en este proceso de formación gracias por todo

Contenido

AGRADECIMIENTOS.....	5
INTRODUCCIÓN.....	13
II.OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo General.....	14
2.2 Objetivos Específicos	14
III.REVISION DE LITERATURA	15
3.1. Bosques.....	15
3.1.1. Importancia de los bosques	16
3.1.2. Bosques Latifoliados	17
3.2. Microcuencas	17
3.3. Gradiente Latitudinal	18
3.4. Parcelas de muestreo permanentes	18
3.4.1. Importancia de las parcelas permanentes de muestreo	19
3.4.2. Establecimiento de las parcelas	19
3.5. Inventario forestal	19
3.8 . Comunidades vegetales.....	21
3.8.1. Estudio de la vegetación	21
3.9. Abundancia	22
3.10. Dominancia	22
3.11. Frecuencia	22
3.12. Área basal.....	23
3.13. Distribución diamétrica	23
3.14 . Diversidad biológica	23
3.15. Índice de valor de importancia (IVI)	24
3.16. Medición de biodiversidad	25
3.17.1Índice de Simpson	25
3.18.2 Índice de Shannon-Wiener	25
3.18.3 Índice de riqueza de Margalef	26
IV Materiales y Métodos	27
4.1. Descripción del área de estudio	27
4.2 Metodología	28
4.3 Materiales y Equipo	28
4.4 Instalación de parcelas de muestreo permanente	28
4.5 Variables de medición	31
4.6 Identificación taxonómica.....	31

4.7	Clasificación por alturas	32
4.8	Análisis de la información de campo.....	32
4.9.1	Área Basal	32
4.9.2	Dominancia.....	32
4.9.3	Frecuencia.....	33
4.9.4	Abundancia.....	33
4.9.5	Índice de Valor de Importancia (IVI).....	34
4.9.6.	Índice de Margalef.....	35
4.9.7	índice de Simpson.....	36
4.9.8.	Índice de Shannon	36
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
5.1.	Georreferencia de las 2 parcelas de muestreo permanente en los bosques latifoliado de la Microcuenca san José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho	39
5.2	Ubicación general de las 2 parcelas de muestreo permanente en los bosques latifoliados de la microcuenca de José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho	40
5.3	Altura de los árboles del bosque latifoliados de la microcuenca de José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho	40
5.4	Circunferencia de los árboles del bosque latifoliados de la microcuenca de José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho.....	42
5.5.	Número de individuos por subparcela	43
5.6.	1Área Basal.....	44
5.7.	Estructura zona baja.....	44
5.8	Diversidad.....	47
5.9.	Estructura zona alta.....	47
5.10.	Comparación de abundancia absoluta	49
5.11.	Comparación de abundancia Relativa de familia.....	50
5.12.	Comparación de frecuencia absoluta de familia	50
5.13.	Comparación de frecuencia Relativo de familia	52
5.14.	Comparación de dominancia absoluta.....	53
5.15.	Comparación de dominancia relativa.....	53
VI	CONCLUSIONES	56
VII	RECOMENDACIONES.....	58
VII.	Referencias Bibliográficas.....	59
VIII.	ANEXOS	63

LISTA DE FIGURAS

figura 1: mapa de ubicación de la microcuenca de san José de Vallecito en el municipio de Catacamas Olancho	27
figura 2. Forma de la parcela permanente de muestreo y subparcelas, numeración de parcelas permanentes de muestreo en bosque primario (modificada) de Camacho (2000)	30
Figura.3 transectos de perfil vertical de 100 metros de largo x 10 de ancho	38
Figura 4. Clases altimétricas presentes en las dos parcelas de muestreo permanente en la zona baja y alta de la microcuenca de San José de Vallecito	42
Figura 5. Distribución de clases diamétricas para los individuos mayores a 10 cm de DAP según la parcela de muestreo permanente (PMP) Zona baja y alta de la microcuenca de San José de Vallecito.....	43
figura 6 distribución de número de individuos por subparcela.	43
Figura7 suma de <i>área</i> basal por familia	44
Figura 8: comparación de abundancia absolutas de familia de los árboles de la zona baja y Alta de la microcuenca de José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho	49
Figura 9: comparación de abundancia relativa de familia de los árboles de la zona baja y Alta de la microcuenca de José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho	50
Figura 10: comparación de frecuencia absoluta de familia de los árboles de la zona baja y Alta de la microcuenca de José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho	51
Figura 11: comparación de frecuencia absoluta de familia de los árboles de la zona baja y Alta de la microcuenca de José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho	52
Figura 12: comparación de Dominancia absoluta de familia de los árboles de la zona baja y Alta de la microcuenca de José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho	53
Figura 13: comparación de Dominancia Relativa de familia de los árboles de la zona baja y Alta de la microcuenca de José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho	54

Lista de Tablas

tabla 1 : análisis de resultados de abundancia, frecuencia, dominancia y índice de valor de importancia (IVI) de la zona Baja de la microcuenca San José de Vallecito 46

tabla 2: análisis de resultados de abundancia, frecuencia, dominancia y índice de valor de importancia (IVI) de la zona alta de la microcuenca San José de Vallec..... 49

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1	Formulario de campo	63
Anexo 2	observaciones del estado del bosque.....	64
Anexo 3.	Instalación de la parcela de muestreo permanentes en san José de vallecitos en el municipio de Catacamas Olancho	65
Anexo 4:	recolección de muestras	66
Anexo 5:	muestras recolectadas.....	67
Anexo 6	toma de datos del DAP	68
Anexo 7	toma de datos de altura	69
Anexo 8:	arboles observados.....	70
Anexo 10:	enumerado de los arboles	71

RESUMEN

La investigación se realizó en el bosque latifoliado de la microcuenca de San José de Vallecito en el municipio de Catacamas Olancho. La cual cuenta con un área de 314 ha. La investigación consistió en realizar una línea base para conocer el estado actual del bosque para observar los cambios que esté presente en el futuro y así poder hacer comparaciones del pasado y el futuro aquí determinamos los datos dosimétricos como ser la altura, DAP y la identificación taxonómica con esto se pudo realizar el estudio de la abundancia, dominancia, frecuencia, área basal, índices de valor de importancia (IVI) para esto se instaló dos parcelas de muestreo permanente (PMP) cada una de 1 ha, se utilizó la metodología propuesta por Camacho(2000)y modificada para la presente investigación. En cada área de estudio se delimitaron 25cuadrantes de 20 x 20 m , de un transecto a cuyos lados se establecieron 10 parcelas de 20 x 25 m (500 m²) Se consideran la medición de dos variables como ser: la altura total, diámetro a la altura del pecho (DAP) esto solamente para la Categoría fustal Los resultados obtenidos nos indican que el bosque latifoliado de la microcuenca de San José de Vallecitos tiene una sucesión del estado del bosque presenta una variación de 13 familias encontradas identificadas en los análisis que se realizaron observó el estado y estructura del bosque ya que en este se encontraron árboles desde 10cm de DAP hasta alcanzar árboles de 95 cm también se observó árboles de 7 m de altura y la ,mayor altura que se encontró fue de 35 m En el estudio determino que la familia con mayor índice de valor de importancia tiene en el bosque es la familia Fagácea

INTRODUCCIÓN

La instalación y medición de parcelas de muestreo permanente (PMP) en bosques latifoliados es una técnica ampliamente utilizada en estudios ecológicos y de manejo forestal. En el caso específico de la microcuenca San José de Vallecito, ubicada en el municipio de Catacamas, se hace necesaria la implementación de PMP para el monitoreo y evaluación de los bosques en la zona.

La microcuenca San José de Vallecito cuenta con una importante extensión de bosque latifoliado, el cual ha sido objeto de diversas actividades humanas que han afectado su estructura y composición. Por lo tanto, la instalación de PMP en la zona permitirá obtener información precisa y actualizada sobre las características de la vegetación y su dinámica, lo cual será de gran utilidad para la toma de decisiones en cuanto al manejo y conservación de los bosques.

En esta introducción se presentarán los principales conceptos y métodos relacionados con la instalación y medición de PMP en bosques latifoliados, así como los objetivos específicos de la investigación y los beneficios que se esperan obtener a partir de los resultados obtenidos.

Esta investigación se realiza la instalación y medición de parcelas de muestreo permanente (PMP) en esta se realizó las mediciones de altura total y el DAP de los árboles esto como una línea base que nos permitirá conocer el estado actual del bosque latifoliado a demás también nos permitirá hacer comparaciones a futuras de como cambiará el bosque latifoliado de la microcuenca de San José de Vallecito del municipio de Catacamas Olancho

II.OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Establecer PMP en bosque latifoliado, en un gradiente altitudinal de la microcuenca José de vallecito.

2.2 Objetivos Específicos

Instalar dos PMP en bosque latifoliado, considerando la zona alta y baja de la microcuenca José de vallecito

Medir variables dasométricas en dos PMP en bosque latifoliado, considerando la zona alta, baja de microcuenca José de vallecito

.

Identificar taxonómicamente los árboles y arbustos en dos PMP en bosque latifoliado de microcuenca José de vallecito

III.REVISION DE LITERATURA

3.1. Bosques

Un bosque es un área extensa de tierra cubierta de árboles y otras plantas. Los bosques son ecosistemas importantes que proporcionan una variedad de servicios ambientales, incluyendo la producción de oxígeno, la absorción de dióxido de carbono, la regulación del clima, la conservación de la biodiversidad y la protección del suelo y los recursos hídricos. Los bosques también son un recurso importante para la industria maderera y la producción de papel, así como para la recreación y el turismo. La composición y la estructura de los bosques pueden variar ampliamente según la región geográfica, el clima y otros factores ambientales(FAO. 2015).

La cobertura forestal de Honduras. Según el mapa forestal base de 1995, el país cuenta con una extensión territorial de 11,249.200 hectáreas, de las cuales el 53.2% son tierras con cobertura forestal. Esta cobertura incluye bosques latifoliados, coníferas y mixtos, aunque los bosques latifoliados predominan. Se menciona que la zona norte y oriental de Honduras concentra la mayor cantidad de bosque latifoliado, mientras que en la zona sur predominan el mangle y el resto del país está cubierto principalmente de pinares o bosque mixto. Además, se señala que el área deforestada representa el 15% del área total, y el 32% son tierras agrícolas, ganaderas y de otros usos. En general, el texto indica que Honduras es un país predominantemente de vocación forestal, con una importante cobertura forestal y una diversidad de tipos de bosque. Sin embargo, también se evidencia la existencia de prácticas de deforestación y conversión de tierras forestales para otros usos.(Lisette Díaz 2021).

Honduras cuenta con 43 352 km² de bosques (4 335 200 ha), ocupado el puesto 74 a nivel global. Sus bosques se conforman de 5 tipos diferentes; Bosque húmedo, bosque nuboso, bosque seco, bosque manglar y bosque pinar. Destacan los bosques de la Reserva de la

Biosfera de Río Plátano, que cubre un área de 5251 km² o 390 000 hectáreas de selva tropical, con una abundante flora y fauna, donde viven más de 2000 indígenas. Algunos de los ríos en la biósfera son el río Plátano y las cuencas de los ríos Guampu, Panluya y Sibre(Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) 2015).

3.1.1. Importancia de los bosques

Los bosques nativos proveen servicios a la sociedad como son la regulación hídrica, la formación y conservación de suelos, la conservación de la biodiversidad, la fijación de carbono, la provisión de alimentos, agua, fuentes de energía, materiales de construcción o medicinas, la preservación y la defensa de la identidad cultural, entre otros. Los bosques son importantes para el desarrollo sostenible por los bienes y servicios ecosistémicos que producen para la sociedad. A pesar de la vulnerabilidad de los ecosistemas forestales al cambio climático, pocos planes de adaptación toman en cuenta los bosques, o los consideran de manera desconectada del resto de la sociedad. En vista de que sectores socioeconómicos importantes dependen de los servicios ecosistémicos de los bosques, ellos deben participar en la toma de decisiones sobre políticas y estrategias que inciden sobre la adaptación de los bosques(Perez et al. 2018).

Los bosques, además de su gran valor para la conservación de especies, son fundamentales para el mantenimiento de servicios ecosistémicos esenciales para el bienestar humano. Se estima que más del 60% de toda el agua del planeta se capta y almacena en áreas de bosque, por lo que son considerados ecosistemas estratégicos para asegurar el bienestar de las poblaciones. Los bosques son fundamentales para la regulación climática del planeta. A través de la fotosíntesis y la respiración, los árboles reciclan el carbono atmosférico y capturan CO₂ para liberar oxígeno, lo que los convierte en los pulmones del planeta. En su estructura, especialmente en las hojas, ramas y raíces de los árboles, se almacena cerca del 40% del carbono total que existe en los diferentes ecosistemas del mundo(Victorino 2012).

3.1.2. Bosques Latifoliados

Bosques Latifoliados, Llamados también bosques tropicales húmedos o selvas, son formaciones forestales que están constituidas por diversas especies de árboles de hoja ancha. Estos bosques son importantes para la alta diversidad de especies que los utiliza como hábitat y fuente de productos forestales para exportación. Su papel en el suministro de servicios de ecosistemas se resalta por ser los bosques que más captura de carbono realizan((INE) 2017).

3.2. Microcuencas

Las microcuencas tienen mucha relación con la vida de las personas, ya que los componentes que la integran, entre ellos recursos naturales, contribuyen a brindar una mejor salud, alimentación y generación de ingresos a los pobladores que habitan dentro de sus límites. El manejo integrado de los recursos naturales en una microcuenca, busca el equilibrio entre el desarrollo de actividades humanas y la protección de los recursos naturales, utilizándola como unidad de planificación. Esto implica la participación activa de los actores locales(Isabel 2021)

corresponde al área de aguas superficiales, que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar; la microcuenca está delimitada por la línea del divorcio de las aguas. Considerando el tamaño se puede decir que la microcuenca es aquella cuenca cuya área de drenaje es menor a 500 Km²”, definición que se deduce de la definición de Nivel subsiguiente presente en la norma nacional sobre ordenación y manejo de cuencas hidrográficas(Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 2016).

3.3. Gradiente Latitudinal

los gradientes altitudinales pueden generar límites ambientales, influyendo en el crecimiento y desarrollo de las especies vegetales. Se tuvo por objetivo identificar las variaciones edafoclimáticas en gradientes altitudinales y su influencia en los bosques tropicales(Instituto de Ecología A.C. 2022).

el gradiente latitudinal de diversidad es un patrón ampliamente observado en el que la biodiversidad tiende a aumentar desde los polos hacia el ecuador. Este patrón ha sido observado en una variedad de organismos y ecosistemas. Aunque existen varias hipótesis que intentan explicar este fenómeno, aún hay mucho por descubrir y comprender sobre las causas exactas del gradiente latitudinal de diversidad(Mittelbach et al. 2007).

3.4. Parcelas de muestreo permanentes

Las parcelas permanentes de muestreo (PPM), son una herramienta para el manejo e investigación de la dinámica de los bosques naturales (en su estado natural y bajo intervención). Los datos que se obtiene de la instalación de las ppm's, como crecimiento y producción, tiene implicaciones directas para el manejo forestal y así tomar decisiones en el corto, mediano y largo plazo, para invertir en dicha actividad. La información que se obtiene por lo general es usada para construir, mejorar o actualizar los cálculos, en

cuanto a la dinámica del bosque en su estado natural e intervenido para mejorar su estructura. Dado el alto costo asociado a su establecimiento y posterior medición, la PMP regularmente se establece de un área promedio de un cuatro de hectárea (2,500

mt² o sea de 50 mt X 50mt). Según la metodología desarrollada por CATIE y su Red de PMP este es un tamaño que permite evaluar los cambios en la dinámica del bosque a lo largo del tiempo(Caal 2010).

3.4.1. Importancia de las parcelas permanentes de muestreo

parcelas permanentes de muestreo (PPM), son una herramienta para el manejo e investigación de la dinámica de los bosques naturales (en su estado natural y bajo intervención). Los datos que se obtiene de la instalación de la ppm, como crecimiento y

producción, tiene implicaciones directas para el manejo forestal y así tomar decisiones en el corto, mediano y largo plazo, para invertir en dicha actividad. La información que se obtiene por lo general es usada para construir, mejorar o actualizar los cálculos, en cuanto a la dinámica del bosque en su estado natural e intervenido para mejorar su estructura(Carlos Gómez 2010).

3.4.2. Establecimiento de las parcelas

En el establecimiento de parcelas de investigación se deben tener en cuenta aspectos importantes como, los costos y el tiempo requerido, lo cual depende, del tipo, tamaño y número de parcelas, las variables a medir y el número de mediciones. Según el tiempo

requerido, existen dos tipos de parcelas, que aunque tienen fines diferentes, unas pueden complementar a las otras, de manera que, tanto en bosques naturales como en plantaciones se pueden establecer ambos tipos de parcelas(CDA, ITTO 2010).

3.5. Inventario forestal

El inventario forestal consistió en la medición y marcación de los árboles a ser aprovechados en el Plan Operativo. La metodología utilizada según la forma de tomar los datos fue la de Inventario al 100%, que consistió en la observación de árbol por árbol, de los que se eligieron los árboles a cortar. ¡Los parámetros para la selección de árboles a cortar dependieron del

tratamiento silvicultura! a aplicar en los diferentes rodales. Todos los árboles seleccionados se marcaron con pintura color azul, colocando dos puntos al DAP y uno a la base del árbol. Cada árbol se numeró a la altura del DAP. Los parámetros en los que se basó la selección de los árboles a cortar fueron: DAP, \efectos presentes en los árboles, densidad, características del sitio y estado de madurez del bosque(Rosa 2005).

3.6. Estructura Horizontal

La estructura horizontal de un bosque se refiere a la distribución espacial de los árboles y otros elementos a lo largo del suelo. Esto incluye la disposición de los árboles en relación con su densidad, distribución de tamaños y patrones de agrupamiento. La estructura horizontal puede variar según el tipo de bosque y las condiciones ambientales. Por ejemplo, en un bosque denso y maduro, es posible encontrar una distribución uniforme de árboles de diferentes tamaños, mientras que en un bosque joven y regenerado, es posible encontrar agrupaciones de árboles de la misma edad(Quispe 2010).

3.7. Estructura Vertical

La estructura vertical de un bosque se refiere a la distribución de los elementos en diferentes estratos de altura. Esto incluye la presencia de diferentes capas o estratos de vegetación, como el dosel superior, el sotobosque y el estrato herbáceo. Cada estrato puede albergar diferentes especies de plantas y animales, y su presencia y distribución pueden variar según la disponibilidad de luz, nutrientes y otros factores ambientales. La estructura vertical también puede incluir la presencia de árboles emergentes que sobresalen por encima del dosel principal del bosque(Ribera s. f.).

3.8 . Comunidades vegetales

Una comunidad de plantas puede ser definida como un conjunto de especies vegetales creciendo juntas en un lugar concreto que muestran una asociación o afinidad entre ellas. La idea de asociación es muy importante e implica que ciertas especies se encuentran creciendo juntas en unas localidades y ambientes determinados con mayor frecuencia de lo que sería esperable por puro azar. La mayoría de los ambientes en el mundo sustentan ciertas especies asociadas que pueden, por tanto, ser caracterizadas como una comunidad vegetal(Alcaraz Ariza 2013).

3.8.1. Estudio de la vegetación

El objetivo principal al estudiar la vegetación es definir patrones reales o comunidades vegetales. Con esta finalidad, los métodos a emplear se pueden dividir de manera general en clásicos y automatizados; en ambos se sigue un enfoque fisonómico o florístico. En los primeros se definen patrones con base en técnicas inductivas no refutables, mientras que, en los automatizados además de definir los patrones con base en los mismos atributos, se incorporan medidas de afinidad (índices aritméticos o geométricos) que se denominan algoritmos. En la caracterización de la vegetación, igualmente son importantes los análisis sobre diversidad y riqueza y sobre la textura foliar. En esta contribución se explican los procedimientos anteriores y se adicionan recomendaciones sobre la mayoría de los aspectos involucrados en el proceso global, desde la selección del sitio a muestrear, la manera de estimar los parámetros ecológicos hasta sugerencias para el análisis de los datos(Rangel Ch 1997).

3.9. Abundancia

Se refiere a el número absoluto de individuos de la población cantidad de individuos de la misma especie en un lugar y un tiempo determinados. Abundancia relativa permite comparar dos o más situaciones, número de carpocapsas por planta de nogal en dos plantaciones de nogal; número de individuos de una especie en relación al número total de individuos de todas las especies; número de individuos de una determinada edad en relación al número total de individuos de esa especie(Morlans 2004).

3.10. Dominancia

Se relaciona con el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas y se determina como la suma de las proyecciones horizontales de las copas de los árboles en el suelo. Debido a que la estructura vertical de los bosques naturales tropicales es bastante compleja, la determinación de las proyecciones de las copas de los árboles resulta difícil y a veces imposible de realizar; por esta razón se utiliza las áreas basales, debido a que existe una correlación lineal alta entre el diámetro de la copa y el fuste(Alvis 2009)

No todas las especies ejercen la misma influencia sobre la naturaleza de la comunidad, aquellas dominantes ejercen un mayor control sobre la estructura de la comunidad. Aunque muchas veces se habla de dominancia en término de abundancia, también el tamaño, la actividad o el rol ecológico pueden definir la dominancia (Naturales 2016).

3.11. Frecuencia

La frecuencia relativa correspondió al número de especies con determinado sistema de dispersión dividido entre el número total de especies por parcela. Asimismo, la

abundancia relativa correspondió al número de individuos con determinado sistema de dispersión dividido entre el número total de individuos por parcela.(Gomez 2013)

3.12. Área basal

Se entiende en Dasometria como el área de cualquier sección transversal del fuste de un árbol. Mientras no se especifique otra cosa, el área basal, conocida como A. B. es el área de la sección horizontal de un árbol que se encuentra a 1,3 m del suelo, es decir con un D. A. P.(Ralph et al. 1975)

3.13. Distribución diamétrica

La distribución diamétrica se refiere a la distribución de los diámetros de los árboles en un bosque o en una población de árboles. En otras palabras, describe la frecuencia o la proporción de árboles que tienen diferentes diámetros. Esta distribución es importante para entender la estructura del bosque y para la gestión forestal sostenible, ya que los diámetros de los árboles están relacionados con su edad, crecimiento y productividad. Además, la distribución diamétrica también puede ser utilizada para estimar la biomasa forestal y la capacidad de almacenamiento de carbono. Las distribuciones diamétricas son de gran importancia en el manejo forestal. El diámetro es una variable muy correlacionada con la altura y el volumen y es concluyente para determinar los costos de extracción y comercialización de productos forestales(Quiñonez Barraza et al. 2015)

3.14 . Diversidad biológica

La biodiversidad no se distribuye uniformemente en el planeta, en general las regiones tropicales albergan alrededor de 75% del total a nivel mundial. Algunos factores como las variaciones en las condiciones topográficas, el clima o el tipo de suelo influyen significativamente en la diversidad de especies. Así, en América Latina y el Caribe se encuentra una gran variedad de tipos de ecosistemas.

Los bosques tropicales cubren el 43% del territorio; praderas y sabanas el 40,5%; desiertos y matorrales el 11%; bosques templados y bosques de coníferas tropicales y subtropicales el 5% y manglares el 0,5% restante. Toda esta biodiversidad con la cual contamos en América Latina y el Caribe tiene un valor incalculable, por ello la importancia de cuidarla, valorarla y protegerla(PNUMA 2005).

La biodiversidad o diversidad biológica suele usarse para englobar o referirse a todos los niveles en que esa diversidad se expresa, se estructura y convive. Abarca desde la variedad y combinaciones de genes que existe en una misma población, la interacción que existe entre los individuos de esa población con su hábitat, entre estos y poblaciones de otras especies y su entorno, intercaladas con otras comunidades que tienen gradientes en las condiciones climáticas y geográficas, y que juntas conforman un ecosistema(Ipiniza et al. 2021).

3.15. Índice de valor de importancia (IVI)

el índice de valor de importancia requiere de una serie de cálculos estadísticos en donde la base de datos usualmente es procesada con el uso de una hoja de cálculo y tablas dinámicas en donde inicialmente se determina la cantidad de individuos por especie y posteriormente se calculan para cada una de ellas los factores que componen el índice obteniendo al final un valor porcentual que indica de mayor a menor la importancia ecológica de las especies. Se considera que este tipo de método implica tiempo innecesario y si se desarrolla inadecuadamente puede presentar errores que toman tiempo en detectar(Huertas y Benavides 2018).

3.16. Medición de biodiversidad

Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro. En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades. Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma puede ser de gran utilidad principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas

3.17.1 Índice de Simpson

Este índice también es conocido como índice de dominancia y permite evaluar cuál es la especie que se encuentra en mayor proporción en un muestreo en finca, vereda y/o municipio. De acuerdo a este índice se define cuál es la especie dominante en el muestreo realizado. Se evalúa a través del siguiente modelo matemático(Salazar 2019).

3.18.2 Índice de Shannon-Wiener

Mide la abundancia proporcional estructural. Este índice se basa en el conteo de individuos de una población. Se espera que todas las especies estén representadas en la evaluación. Se usa para evaluar riqueza y abundancia relativa(Salazar 2019).

3.18.3 Índice de riqueza de Margalef

Este índice permite evaluar la riqueza específica o diversidad alfa, se evalúa a partir de realizar un conteo de todas las especies presentes en las fincas seleccionadas (Salazar 2019)

IV Materiales y Métodos

4.1. Descripción del área de estudio

El estudio se realizó durante los meses de mayo a Julio del 2023, en la microcuenca san José de vallecitos que está localizada geográficamente dentro del Municipio de Catacamas en el Departamento de Olancho. Entre las coordenadas geográficas UTM, 16276114.51 norte, 639343.55 sur dado que la microcuenca se encuentra a una altitud de 800a 1000 metros sobre el nivel del mar. Superficie: el área total de la microcuenca es 314 kilómetros cuadrados.

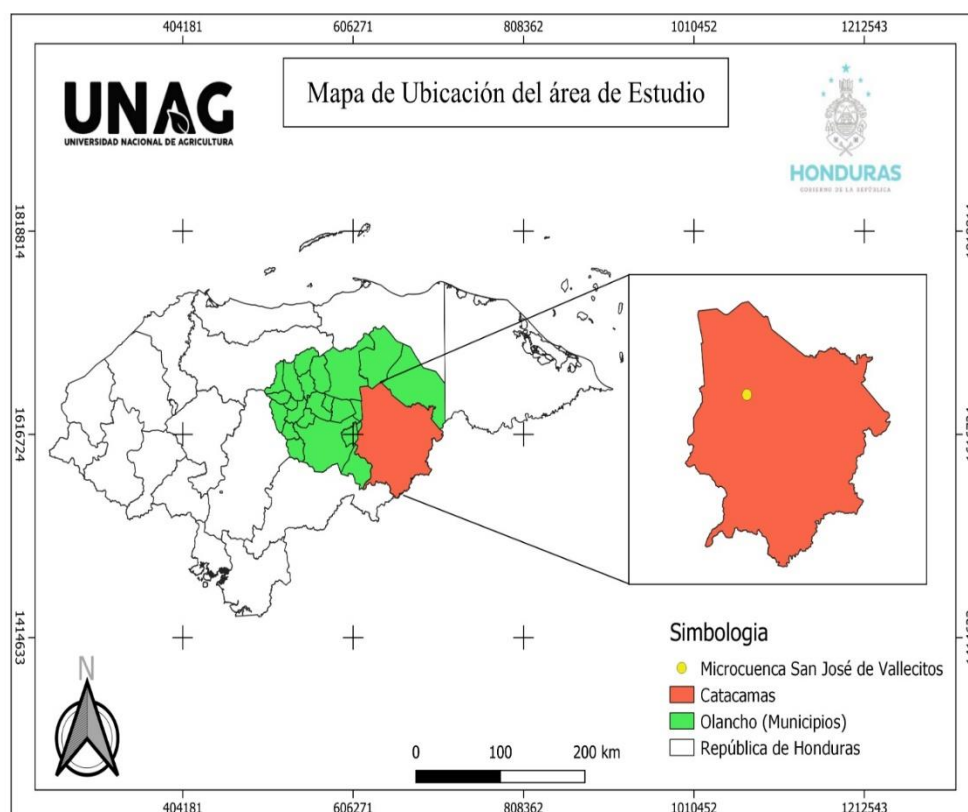


figura 1: **mapa** de ubicación de la microcuenca de san José de Vallecito en el municipio de Catacamas Olancho

4.2 Metodología

El equipo de trabajo integrado por la Organización del ICF en acompañamiento de docentes de la Universidad Nacional de Agricultura y alumnos tesistas se plantearon reuniones de trabajo para establecer criterios y propuestas sobre la parcela permanente de muestreo.

El mapa de ubicación es muy importante para el establecimiento de la parcela en este caso el gradiente altitudinal y la red de caminos tiene relevancia para la misma. Al tener concretamente los puntos de la parcela se procedió a la marcación con estacas con una medida de 1000 metros cuadrados. Seguidamente se realizó la toma de datos, altura, diámetro altura al pecho, especies encontradas en la parcela, y número de individuos en la parcela árbol tomando también en cuenta la taxonomía de cada árbol.

4.3 Materiales y Equipo

La investigación demanda de materiales y equipos de uso forestal tales como Materiales: lápiz grafito, Formulario, marcador permanente, tablero, cabuyas, bolsas plásticas, tubos de marcaje, pintura de color blanco, brochas cinta métrica clinómetro, cinta de marcaje, Equipo: Sistema de posicionamiento global (GPS), brújula, clinómetro, prensa botánica, machete cámara digital, Motocicletas

4.4 Instalación de parcelas de muestreo permanente

La Unidad de Manejo de Bosques Naturales (UMBN) del CATIE recomienda, para estos bosques, la instalación de PMP cuadradas con áreas efectivas de medición de 100 m x 100 m (1 ha), aunque el número depende básicamente de la disponibilidad de financiamiento para su instalación y posterior medición.

En el presente caso se tomó la decisión de instalar dos PMP equivalentes a 10000 m^2 cada una, estas fueron instaladas teniendo en cuenta el asimos la cual se comenzó Asia el norte esto se ha realizado el bosque latifoliado san José de vallecitos este tamaño de parcela es representativo y suficientemente grande como para caracterizar la variabilidad de los diferentes parámetros como ser: abundancia, dominancia, frecuencia y los índices de valor de importancia, etc.

Para la recolección de datos en relación al gradiente altitudinal, se establecieron dos parcelas en la parte baja, alta, pretendiendo analizar las variables propuestas para hacer una comparación de datos, por ejemplo, cuantos individuos se encontraron de determinada familia, en la parte baja y a que altitud se encontró, y cuantos individuos se encontraron de la misma familia en las siguiente 2 subparcelas (baja, alta) y hacer una comparación de datos en abundancia, frecuencia de las especies.

Las PMP son de forma cuadrada y se dividen en sub parcelas con un tamaño de $20\text{ m} \times 20\text{ m}$, con lo cual se obtienen 25 subparcelas con un área 400 m^2 . Estas se enumeran de forma correlativa (Figura 2). En el Anexo 1 y 2 se incluyen los formatos para el registro de las mediciones, según las diferentes categorías de árboles al igual que otros datos bioclimáticos y geográficos a registrar.

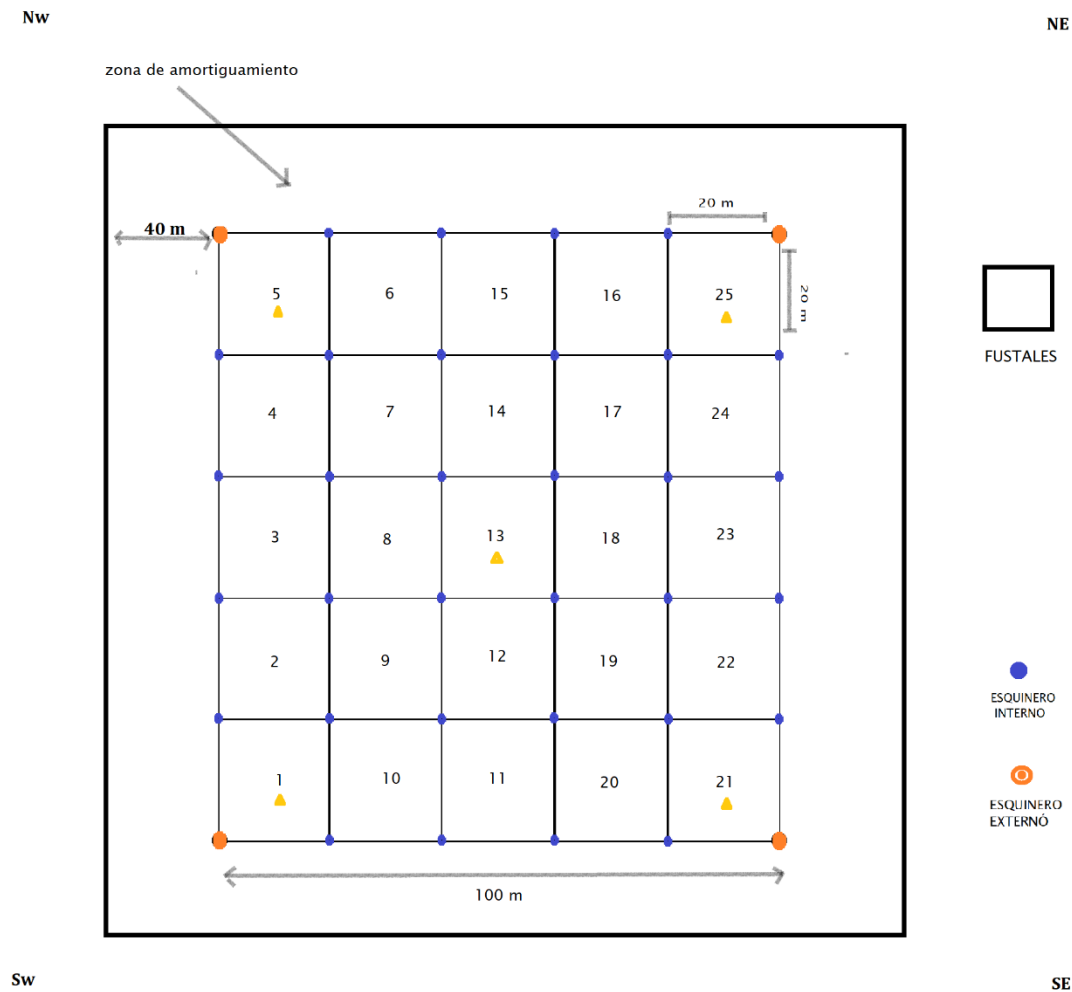


figura 2. Forma de la parcela permanente de muestreo y subparcelas, numeración de parcelas permanentes de muestreo en bosque primario (modificada) de Camacho (2000)

Para ubicar la parcela se utilizó la ayuda de un GPS y en cada esquinero de la parcela se ubicaron estacas permanentes para su localización. Además, se abrirá una trocha para el distanciamiento de las subparcelas, con sus respectivas balizas. Además, cada árbol llevará su Número con pintura spray de color Blanco.

Los datos registrados en cada parcela son:

Fustales: Individuos mayores o igual a 10 cm de DAP, se registró en todas las subparcelas de 20 m X 20 m.

4.5 Variables de medición

Número de familias: El número de familias encontradas en cada área de estudio (en 1 ha) en la categoría fustal

Numero de especie: El número de especie encontradas en cada área de estudio (en 1 ha) en la categoría fustal

Altura: La determinación de la altura total medida a individuos encontrados en las categorías fustal correspondiente en cada área de estudio de (1 ha).

DAP: Diámetro a la altura del pecho medido a los individuos encontrados en las categorías fustal correspondiente en cada área de estudio de (1 ha).

4.6 Identificación taxonómica

Para la identificación de familias y géneros presentes microcuenca san José de valecitos en el municipio de Catacamas Olancho se implementó un inventario dendrológico, en la categoría fustal con un dap $\geq$ a 50 cm, las muestras de campo se obtuvieron con el uso de una percha botánica y el apoyo del Ing. Ferreira

4.7 Clasificación por alturas

Dependiendo de la altura total alcanzada por los individuos adultos, cada especie es clasificada en una de las siguientes categorías: sotobosque (individuos adultos con menos de 5 m de altura), intermedio (individuos adultos entre 5 y 25 m), subdosel (entre 25 y 35 m de altura), emergente (capaz de alcanzar más de 35 m de altura)

4.8 Análisis de la información de campo

se utilizó el programa de Microsoft Excel, para los datos obtenidos en las mediciones de las parcelas de muestre permanentes, generando tablas y gráficos que permitan la comprensión y análisis de la estructura vertical y horizontal en el área de estudio, también se hizo el cálculo del índice de valor de importancia.

4.9.1 Área Basal

$$AB = \pi /4 \times d^2$$

AB= Área Basal (m²)

$$\pi = 3.1416$$

d= diámetro de fuste (1,30 m)

La importancia y utilidad de la formula del área basal es fundamental ya que obtenemos datos del rodal, la dominancia de las especies y la calidad del sitio. Esto lleva a la determinación de los árboles y las clases diamétricas para así tener la comprensión clara del área basal.

4.9.2 Dominancia

$$D = G_i / G \times 100$$

Donde:

D= Dominancia Relativa (%)

G_i= Área basal de la especie

G= Área basal de todas las especies

Es importante ya que brinda el grado más numeroso de especies, o tiene una mayor biomasa que sus competidores en una comunidad ecológica.

4.9.3 Frecuencia

$$F (\%) = F_i / F \times 100$$

F (%) = Frecuencia relativa.

F_i = Frecuencia absoluta de la especie.

F=Frecuencia absoluta de todas las especies.

Facilita los datos en que una especie se presenta en el bosque.

4.9.4 Abundancia

$$A = N_i / N \times 100$$

Donde:

A = Abundancia relativa (%).

N_i = Número de individuos de la especie.

N =Número de individuos.

Es importante porque explica el número de árboles por especies en una comunidad ecológica.

4.9.5 Índice de Valor de Importancia (IVI)

El índice de valor de importancia define cuáles de las especies presentes que contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema. Este valor se obtiene mediante la sumatoria de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la dominancia relativa (Cottam 1956).

$$IVI (\%) = A (\%) + D (\%) + F (\%)$$

Donde el IVI es el índice de Valor de importancia que tiene un máximo valor relativo de 300%

$$A (\%) = N_i/N \times 100 \text{ (Abundancia relativa)}$$

$$D (\%) = G_i/G \times 100 \text{ (Dominancia Relativa)}$$

$$F (\%) = F_i/F \times 100 \text{ (Frecuencia Relativa)}$$

N_i= Número de individuos de la especie.

N=Número de Individuos.

G_i= Área basal de la especie.

G= Área basal de todas las especies

F_i= Frecuencia absoluta de las especies.

F= Frecuencia absoluta de todas las especies

En el bosque latifoliado de la microcuenca Quebrada de Agua se pretende encontrar variedad de especies en la toma de datos, con el análisis del Índice de Valor de Importancia (IVI).

4.9.6. Índice de Margalef

Este tipo de índice nos ayuda a transformar el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos. Tiene en cuenta únicamente la riqueza de especies, pero de una forma que no aumente al aumentar el tamaño de la muestra.

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

4.9.7 índice de Simpson

Esta fórmula se utiliza para encontrar la determinación de la probabilidad de que dos individuos elegidos aleatoriamente en una comunidad pertenezcan a la misma especie. Este índice está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes.

Fórmula de índice de Simpson:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

donde: p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

4.9.8. Índice de Shannon

Este índice se utiliza para encontrar la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra; mide el grado promedio de la incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar en una colección.

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

Donde

p_i -abundancia proporcional de la especie, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Una vez obtenidos los datos de la parcela de muestreo permanente de la microcuenca Quebrada de Agua se espera estimar la aplicación de los diferentes análisis,

comparaciones, y así redactar los resultados, conclusiones que sean de importancia para la ciudad de Catacamas y público en general.

4.9.9. Perfil vertical

Establecimiento de transectos verticales: se establecerá de 10X100 transectos verticales ira desde el suelo hasta la parte superior del dosel. Los transectos deben atravesar diferentes estratos de vegetación, como el sotobosque, el dosel inferior y el dosel superior.

Medición de variables estructurales: A medida que te desplazas a lo largo de los transectos verticales, realiza mediciones de variables estructurales en diferentes alturas. Estas mediciones pueden incluir:

Densidad de árboles: Cuenta el número de árboles por unidad de área en cada altura.

Diámetro a la altura del pecho (DAP): Mide el diámetro del tronco de los árboles a una altura estándar de 1.3 metros.

Altura de los árboles: Mide la altura total de los árboles desde la base hasta la punta.

Cobertura vegetal: Estima la cobertura de vegetación en cada altura se utilizó el métodos visuales o fotográficos.

Ejecutará estas mediciones a intervalos regulares a lo largo de los transectos verticales, registrando los datos correspondientes.

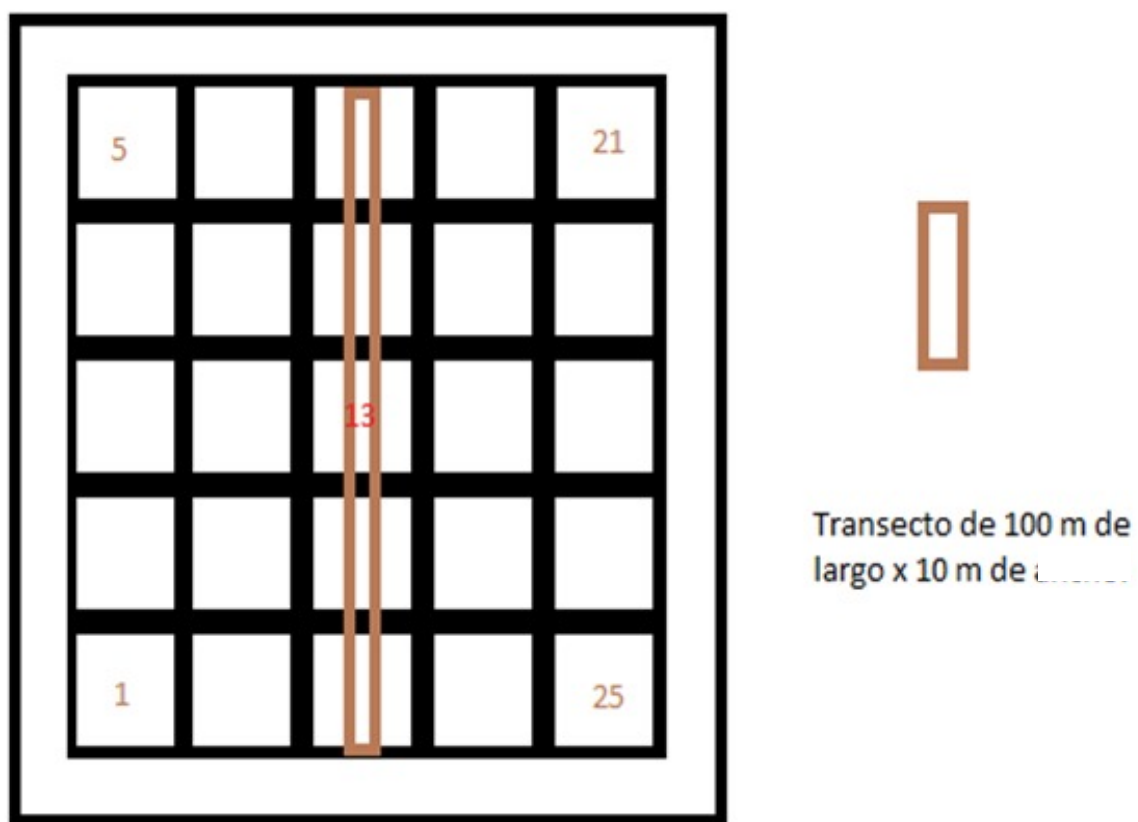
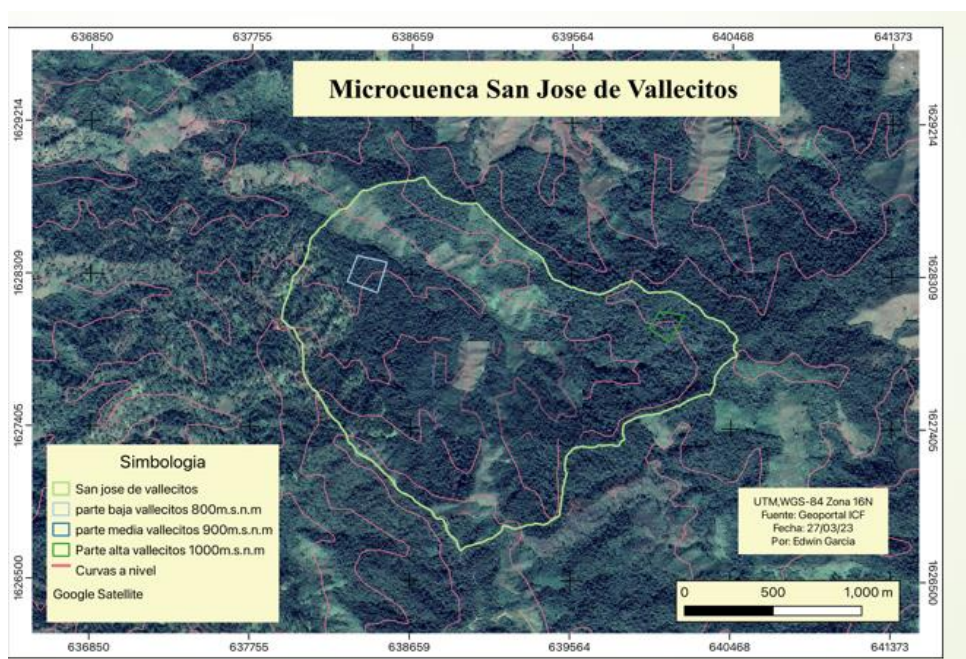


Figura.3 transectos de perfil vertical de 100 metros de largo x 10 de ancho

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Georreferencia de las 2 parcelas de muestreo permanente en los bosques latifoliado de la Microcuenca san José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho

El resultado se llevó a cabo en 2 parcela equivalente a 1 hectárea de muestreo permanente (PMP); las parcelas se ubicaron en la microcuenca de san José de vallecitos en el municipio de Catacamas Olancho se establecieron 50 sub parcelas de muestreo permanente están divididas en 25 sub parcelas por 1 Hectárea estas se distribuyeron 1 parcela de muestreo permanente en la zona baja de la microcuenca y 1 en la zona alta de la microcuenca. Se digitalizaron los datos de Altura total, DAP



5.2 Ubicación general de las 2 parcelas de muestreo permanente en los bosques latifoliados de la microcuenca de José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho

El siguiente mapa presenta donde están establecidas las parcelas de muestreo donde se realizó la medición gasométricas altura total, DAP y la identificación taxonómica a nivel de familia

5.3 Altura de los árboles del bosque latifoliados de la microcuenca de José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho

Para la comparación de altura total de las especies de la zona baja y alta de la microcuenca se encontró que el rendimiento de altura de los árboles se determinó que la zona que representa una mayor altura fue la zona baja ya que se encontraron un mayor

número de árboles que alcanzaban los 7 a 30 metros de altura también se encontraron arboles de 37

metros de altura la zona alta tubo un menor rendimiento ya que la mayoría de los árboles se encontraban en el rango de 10 a 30 de altura

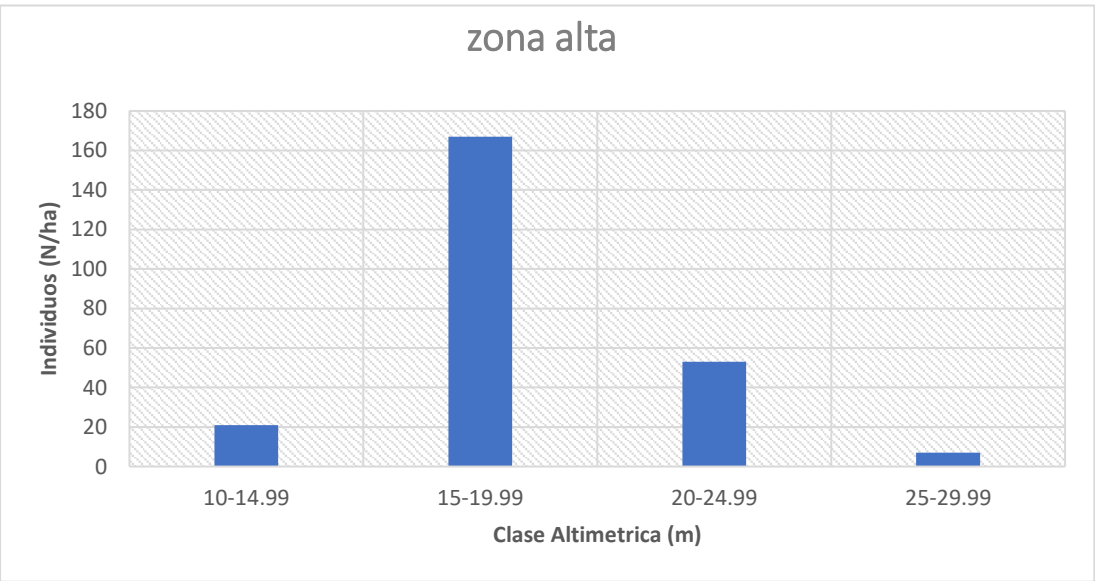
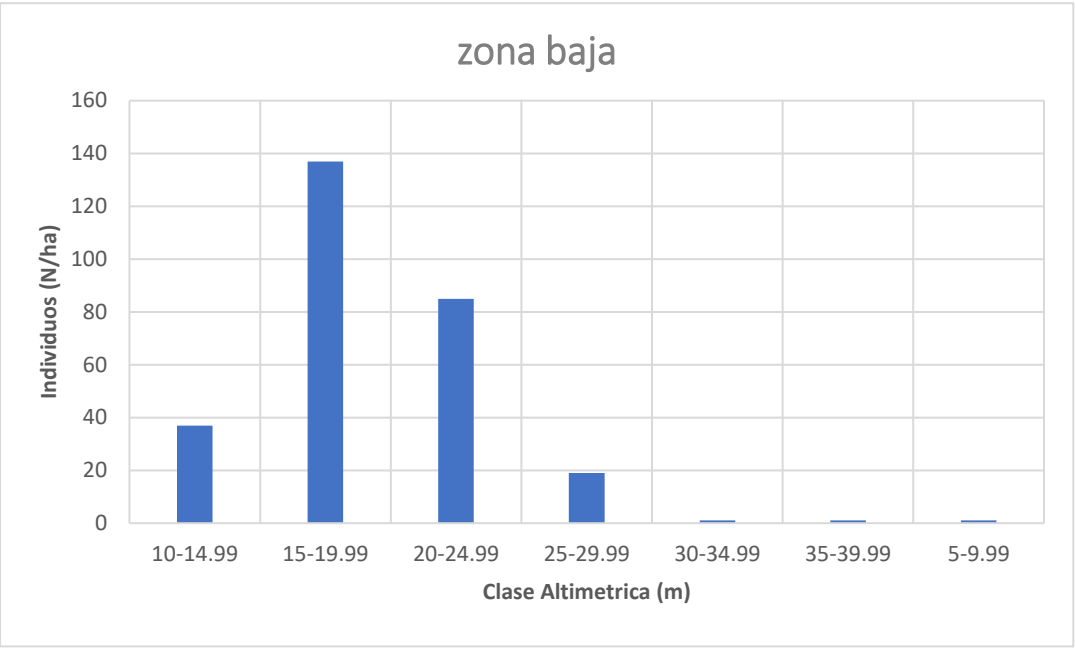


Figura 4. Clases altimétricas presentes en las dos parcelas de muestreo permanente en la zona baja y alta de la microcuenca de San José de Vallecito

5.4 Circunferencia de los árboles del bosque latifoliados de la microcuenca de José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho

Al realizar las comparaciones de promedio de la circunferencia (DAP) de las parcelas la zona que presento un mayor rendimiento en circunferencia fue la zona alta ya que se encontraron árboles que rondaban entre los 111 cm de circunferencia por otra parte la zona baja presento menor circunferencia con 95 cm

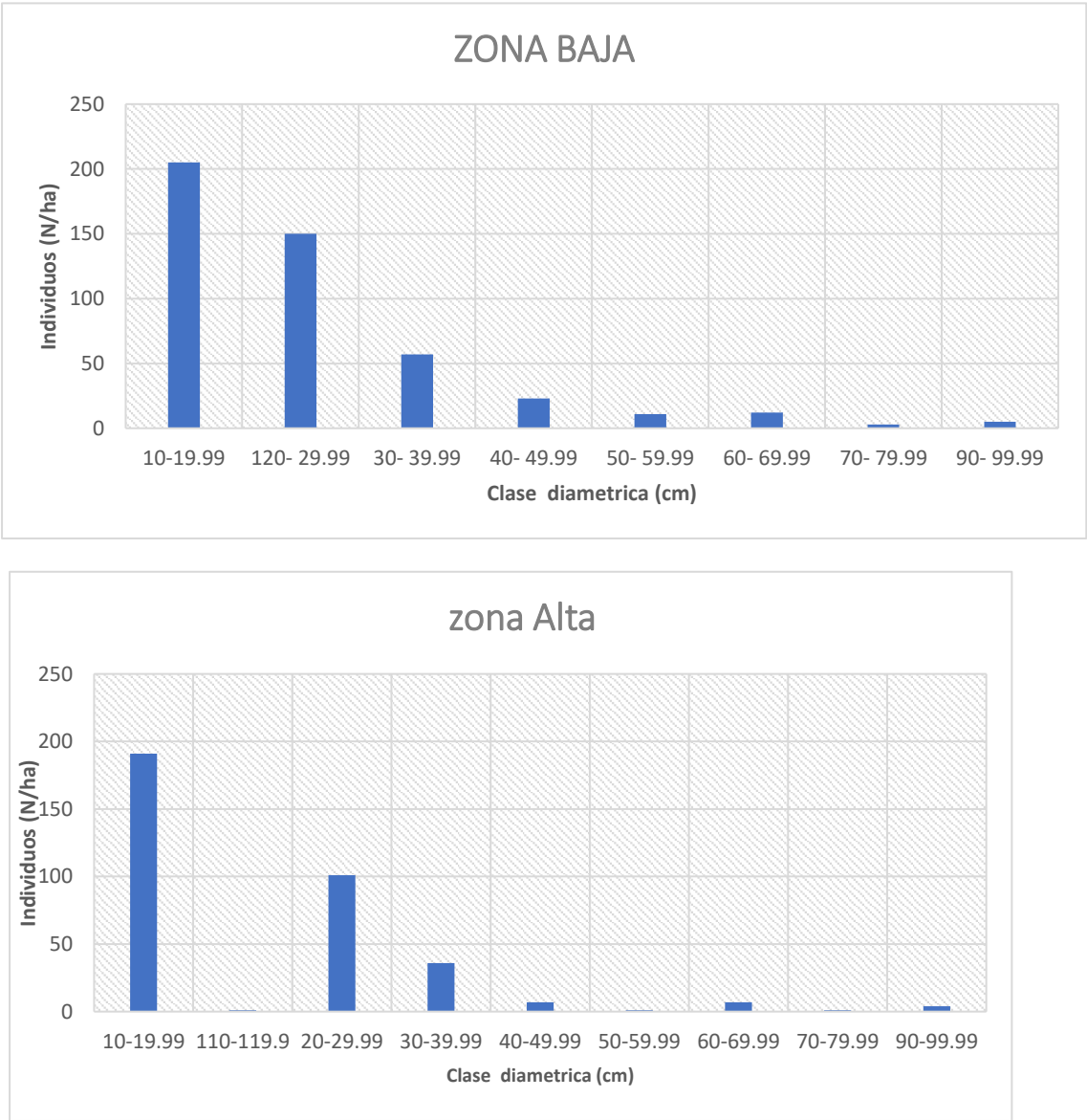


Figura 5. Distribución de clases diamétricas para los individuos mayores a 10 cm de DAP según la parcela de muestreo permanente (PMP) Zona baja y alta de la microcuenca de San José de Vallecito

5.5. Número de individuos por subparcela

en los datos obtenidos observamos que el mayor número registrado de individuos por sub parcelas se encuentra en la sub parcela 2 y 9 ambas tienen un número de 29 individuos registrados y las sub parcelas que menos individuos se encontraron son las subparcelas la 11 y 20 ambas con 12 individuos para la zona baja

en cuanto a la zona alta se observó que las subparcelas con mayor número de individuos se encontraron fue en las subparcelas 22 con 27 individuos la segunda con mayor representación es la 5 con 21 individuos las subparcelas que menos individuos se encontraron son la 10 con 10 y la 19 con 11 individuos

los resultados de la comparación del número de individuos encontrados en las subparcelas de la zona baja y alta de la microcuenca la zona baja demostró un mayor número de individuos encontrados en cada subparcela se encontraron dos subparcelas de 29 pero vemos que la línea tendencia la segunda zona alta vemos que tuvo un mayor número de individuos con 27 en la subparcela 22, la que tiene un mayor registro es la zona baja ya que allí se encontraron más árboles

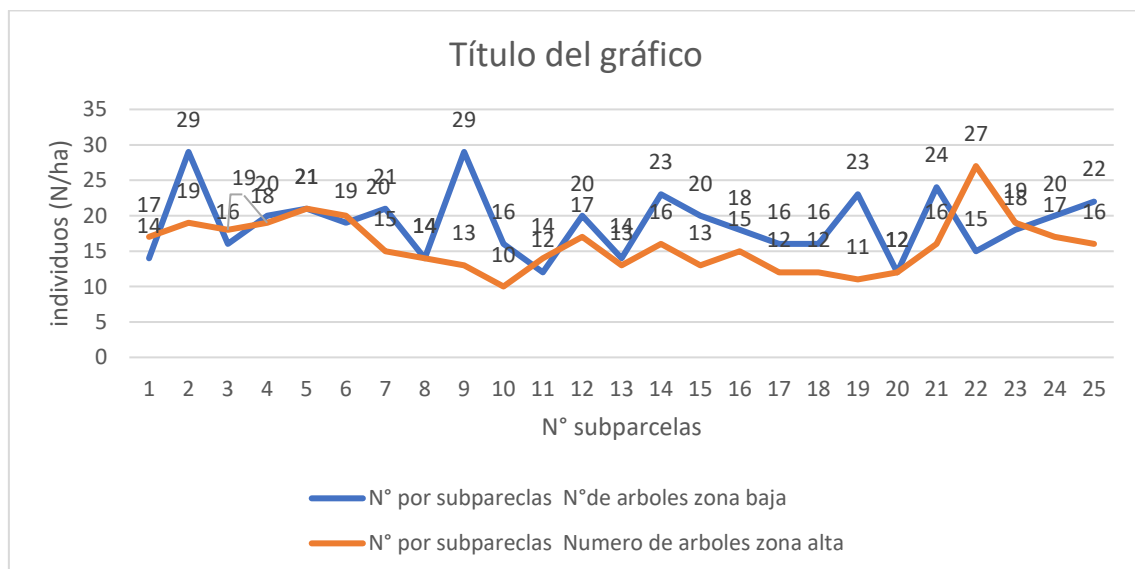


figura 6 distribución de número de individuos por subparcela.

5.6. Área Basal

Como vemos en el estudio de la suma de área basal de cada familia vemos que la zona baja es la que mar área basal presenta por familia ya que la suma total de esta zona tiene 31.26 en cuanto a la zona alta tiene 16.84 cabe resaltar que la familia con mayor área basal se presento fue la familia fagaceae en la zona baja con 25.31 y en el alta con 11.37

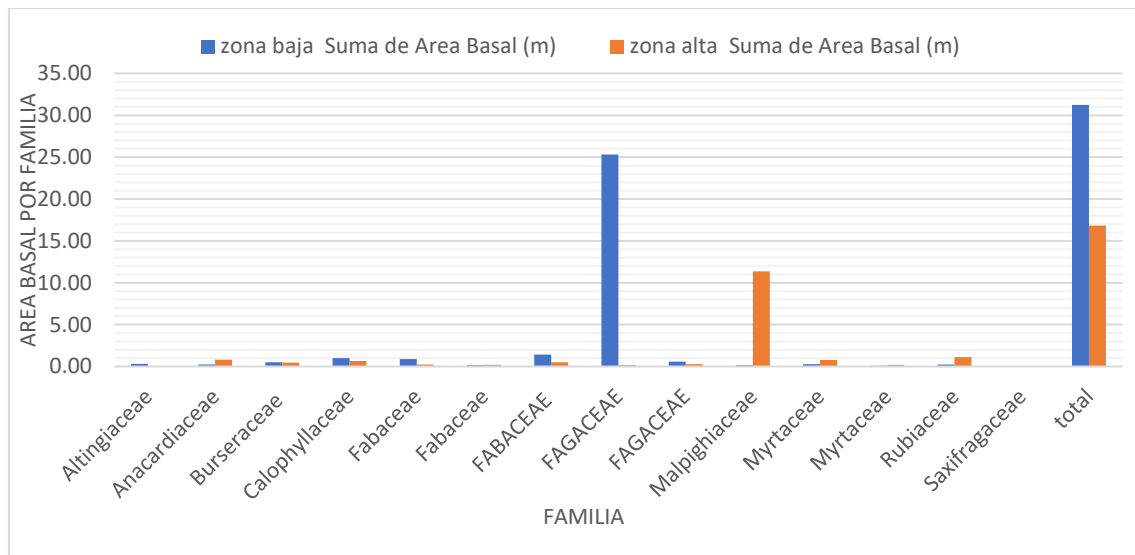


Figura7 suma de área basal por familia

5.7. Estructura zona baja

El análisis de la información revela resultados significativos sobre la distribución y la presencia de diferentes familias de árboles en la zona baja de la microcuenca de José de Vallecitos. Destaca que la familia Fagaceae muestra un dominio completo en términos de abundancia, dominancia y frecuencia en esta área específica. Esto sugiere una adaptabilidad sobresaliente al clima y a los recursos disponibles en la microcuenca.

La familia Fagaceae se destaca por su mayor abundancia absoluta, con un total de 210 árboles. Además, se identifican dos especies distintas pertenecientes a esta familia, siendo la segunda especie la que cuenta con 75 árboles, lo que la posiciona como la segunda más representada en la zona.

En términos de los índices de dominancia, la familia Fagaceae obtuvo valores altos tanto en dominancia absoluta (0.49) como en dominancia relativa (49.3), destacando su

presencia y su importancia en la parcela estudiada. Las dos especies de Fagaceae también mostraron valores significativos en el Índice de Valor de Importancia (IVI), con la familia Fagaceae obteniendo un IVI de 118.20 y la segunda especie de esta familia con 50.16 en IVI 100%.

Por otro lado, se observará que la familia Altingiaceae presenta la menor representación en la zona baja de la microcuenca. Con solo 7 árboles en abundancia absoluta y un IVI de 3.88, esta familia parece tener una adaptabilidad menor en esta área en comparación con la familia Fagaceae.

Estos resultados subrayan la importancia de la familia Fagaceae en términos de su adaptabilidad y su presencia destacada en la microcuenca estudiada, mientras que la familia Altingiaceae muestra una presencia notable más limitada y una menor adaptabilidad en esta zona baja de la microcuenca de San Jose de Vallecito

La familia FAGACEAE presenta una mayor frecuencia absoluta en los bosques latifoliados debido a su alta riqueza y presencia en estos ecosistemas. Según los resultados de un estudio, se ha encontrado que la familia FAGACEAE representa la

mayor riqueza en los bosques latifoliados. Esto significa que hay una mayor cantidad de especies pertenecientes a la familia FAGACEAE presentes en estos bosques en comparación con otras familias. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la frecuencia absoluta puede variar dependiendo de la ubicación geográfica y las condiciones específicas del bosque (Daza G y Suárez O 2009).

La familia Altingiaceae presenta una menor abundancia, frecuencia y dominancia en comparación con otras familias en los bosques latifoliados. Esto puede deberse a varios factores, como la adaptación de otras familias a las condiciones específicas de los bosques latifoliados, su capacidad para competir con la familia Altingiaceae y su resistencia a factores de estrés ambiental (Avalos 2021).

Familia	Abundancia Absoluta	abundancia relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Dominancia Absoluta	Dominancia relativa	IVI
FABACEAE	42	8.96	12	9.09	0.09	8.96	27.00
FABACEAE	8	1.49	6	4.55	0.01	1.49	7.53
MYRTACEAE	7	0.43	5	3.79	0.00	0.43	4.64
BURSERACEAE	30	6.40	11	8.33	0.06	6.40	21.13
RUBIACEAE	8	0.43	2	1.52	0.00	0.43	2.37
ANACARDIACEAE	12	2.56	7	5.30	0.03	2.56	10.42
MYRTACEAE	5	1.07	4	3.03	0.01	1.07	5.16
ALTINGIACEAE	7	0.43	4	3.03	0.00	0.43	3.88
FAGACEAE	210	49.25	26	19.70	0.49	49.25	118.20
MALPIGHIACEAE	9	1.07	5	3.79	0.01	1.07	5.92
FABACEAE	75	15.99	24	18.18	0.16	15.99	50.16
CALOPHYLLACEAE	31	6.40	15	11.36	0.07	6.61	24.37
FAGACEAE	25	6.61	11	8.33	0.05	5.33	20.27
Total	469	101.07	132	100	1	100.0	301.1

Cuadro 1: análisis de resultados de abundancia, frecuencia, dominancia y índice de valor de importancia (IVI) de la zona Baja de la microcuenca San José de Vallecito

5.8 Diversidad

Índice de diversidad de Simpson (D) Este índice evalúa la diversidad considerando tanto la riqueza (número de especies) como la equitatividad (distribución de individuos entre esas especies). Un valor alto de este índice indica una mayor diversidad. el valor de 3.56 para la familia fagácea indica una alta diversidad en esa familia en particular. De la zona baja de la microcuenca en cuanto a la zona alta presento un valor menor de 0.08 dando como la zona con menos Índice de diversidad de Simpson (D)

Índice de Shannon: Este índice también evalúa la diversidad considerando la abundancia relativa de las especies en un área. Cuanto mayor sea el valor del índice de Shannon (en este caso, 0,94 para la zona alta), mayor será la diversidad de especies en esa zona. En cuanto a la zona baja solo represento 0.73 claramente la que tiene mayor índice de Shannon es la zona alta

Índice de Margalef: Este índice se centra en la riqueza de especies y no considera la equitatividad. Un valor mayor indica una mayor riqueza de especies en la zona baja de la microcuenca de San José de Vallecitos. En este caso, el valor de 41.62 indica una alta riqueza de especies en relación con la microcuenca de San José de Vallecito en la zona alta se presentó un rengó más bajo de 15.60

Zona Baja		zona Alta	
Índice de Shannon	0.73	índice de Shannon	0.94
índice de Simpson	3.56	índice de Simpson	0.08
índice de Margalef	41.62	índice de Margalef	15.60

5.9. Estructura zona alta

El análisis de los resultados la zona alta nos determinó la riqueza y abundancia de la familia Fagaceae ya que mediante el estudio que se realizó en esta zona notamos que la familia fagaceae es la que presenta una mayor abundancia absoluta con 122 individuos también en esta zona se presentó dos especies pertenecientes a la familia fagaceae la cual tiene 48 individuos.

sabiendo que esta familia es la más abundante podemos determinar que también obtuvo un mayor número de representación en los demás estudios como ser la dominancia relativa de la zona con un valor de 34.17 y para la segunda especie de la fagaceae presento un 13.45, en la dominancia absoluta con 24 % en la segunda con 18 demostrando que es la más dominante de la zona alta de la microcuenca en los resultados de dominancia relativa podemos notar que la familia fagácea tuvo un valor de 18.05 para la segunda familia se registró un 13.56 dominancia relativa.

Para el índice de valor de importancia (IVI) vemos que la familia con mayor índice de importancia refleja es la familia fagaceae ya que esta presento un 54.25 siendo esta la más alta para la segunda fue de 31.92 también se hizo el estudio de índice de valor de importancia al IVI 100%) la cual el número más alto que se registro es de 18.08 y en la segunda más alta es de 10.64 estas pertenecientes a la familia de las fagaceae

Los estudios también nos determinaron la familia con menor representatividad tiene en la zona alta de la microcuenca ya que en todos los estudios se reflejaron datos muy bajos como el de abundancia absoluta que presento 7 individuos en abundancia relativa 1.96 en frecuencia absoluta 5%, frecuencia relativa 3.76, dominancia absoluta 0.01 en la relativa se observó un 2.10 viendo que esta familia es la que menos adaptabilidad tienen en la zona alta de la microcuenca

Familia	abundancia absoluta	abundancia relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa	IVI
FABACEAE	16	4.48	10	7.52	0.04	4.65	16.65
FABACEAE	8	2.24	5	3.76	0.02	2.33	8.33
MYRTACEAE	11	3.08	4	3.01	0.02	1.74	7.83
BURSERACEAE	33	9.24	15	11.28	0.01	0.87	21.39
RUBIACEAE	17	4.76	9	6.77	0.03	2.62	14.15
ANACARDIACEAE	8	2.24	5	3.76	0.09	9.59	15.59
ALTINGIACEAE	7	1.96	5	3.76	0.01	0.58	6.30
FAGACEAE	122	34.17	24	18.05	0.02	2.03	54.25
MALPIGHIACEAE	18	5.04	11	8.27	0.34	35.47	48.78
FABACEAE	37	10.36	15	11.28	0.05	5.52	27.17
CALOPHYLLACEAE	17	4.76	5	3.76	0.15	15.70	24.22
FAGACEAE	48	13.45	18	13.53	0.05	4.94	31.92
SAXIFRAGACEAE	15	4.20	7	5.26	0.13	13.95	23.42
total	357	100	133	100	0.963585434	100	300

Cuadro 2: análisis de resultados de abundancia, frecuencia, dominancia y índice de valor de importancia (IVI) de la zona alta de la microcuenca San José de Vallec

5.10. Comparación de abundancia absoluta

Con los datos obtenidos de las dos parécelas de muestreo permanente se encontró como resultado que la zona que presento una mayor abundancia de familia fue la zona baja con 235 en cabio la zona alta se encontró un valor de 170 de las especies de la familia y las que menos representación presentaron Altingiceae con un 7%para ambas zonas

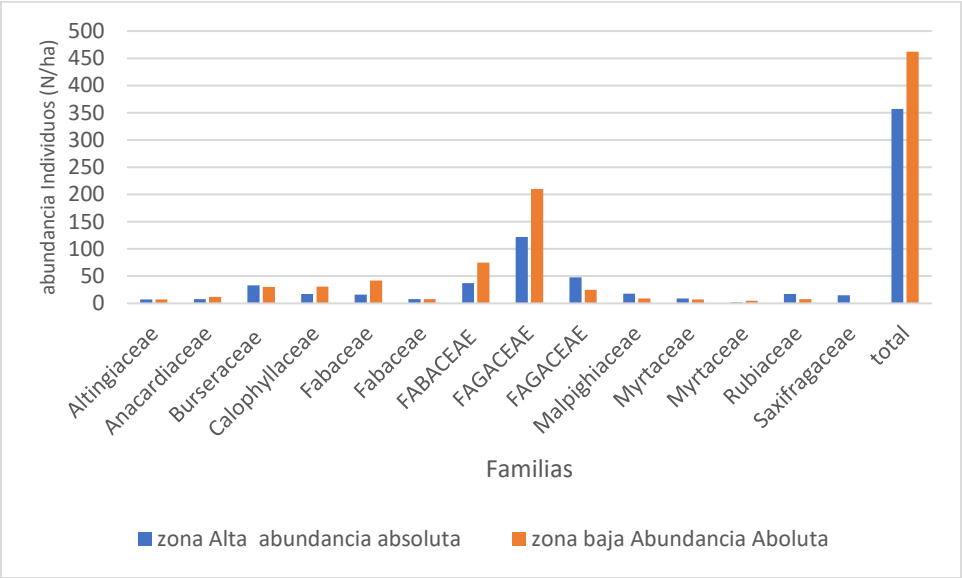


Figura 8: comparación de abundancia absolutas de familia de los árboles de la zona baja y Alta de la microcuenca de José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho

5.11. Comparación de abundancia Relativa de familia

Con los datos obtenidos de las dos parcelas de muestreo permanente se encontró como resultado que la zona que presento una mayor abundancia relativa de familia fue la zona baja con 55.86 en cambio la zona alta se encontró un valor de 47.62 de las especies de la familia y las que menos representación presentaron Altingiceae con un 0.43 para zonas baja y para la zona alta se reasentó con 1.96 en la familia Altingice

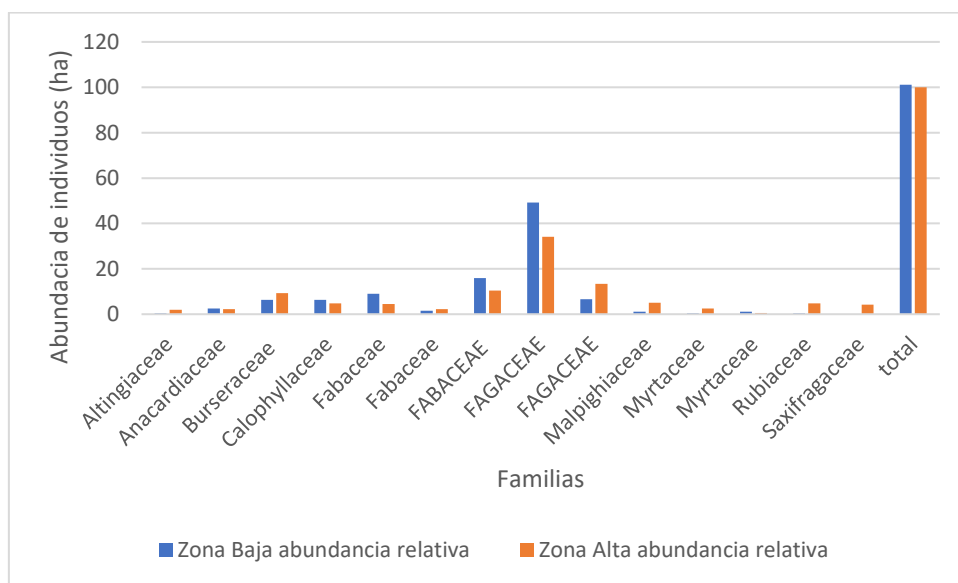


Figura 9: comparación de abundancia relativa de familia de los árboles de la zona baja y Alta de la microcuenca de José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho

5.12. Comparación de frecuencia absoluta de familia

Se realizo la comparación de la frecuencia absoluta este lo realizamos con la representación en cuantas sub parcelas se encontraba una determinada familia esto se hizo para las 2 parcelas de la zona baja y alta de la microcuenca de san José de vallecitos con estos datos se hizo una comparación de frecuencias absolutas de ambas zonas la que presento mayor frecuencia absoluta fue la zona baja esta con un número total de 28 %esta perteneciente a la familia Fagaceae en cuanto a la zona baja se observó una menor frecuencia con 20% esta perteneciente a la misma familia de las Fagaceae también se

determinó que la especie que presentó una menor frecuencia absoluta fue la familia Altingiaceae con 7 % para la zona baja y para la zona alta también se encontró que la familia con menos frecuencia absoluta es la familia Altingiaceae con 6 % la comparación demostró que la zona con menor frecuencia absoluta encontrada fue la zona alta

La zona baja de la microcuenca presenta una mayor frecuencia absoluta de especies en comparación con la zona alta. Esto puede deberse a varios factores, como el tipo de suelo, la disponibilidad de agua y la influencia de las actividades humanas en cada zona. Por ejemplo, el tipo de suelo en la zona baja puede ser más propicio para el crecimiento de ciertas especies, lo que resulta en una mayor diversidad. Además, la disponibilidad de agua puede ser mayor en la zona baja, lo que también favorece la presencia de más especies. Por otro lado, las actividades humanas en la zona alta, como la deforestación o la agricultura intensiva, pueden reducir la biodiversidad en esa área. Sin embargo, es importante tener en cuenta que esta respuesta se basa en la información general sobre los factores que pueden influir en la frecuencia de especies en diferentes zonas de una microcuenca, y no en datos específicos sobre una microcuenca en particular.

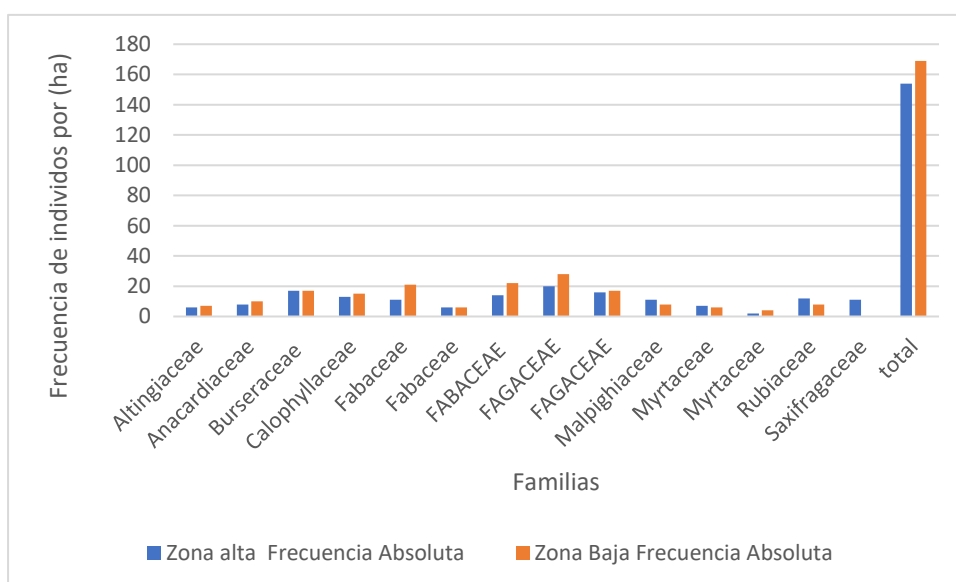


Figura 10: comparación de frecuencia absoluta de familia de los árboles de la zona baja y Alta de la microcuenca de José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho

5.13. Comparación de frecuencia Relativo de familia

La comparación que se representó de frecuencia Relativa en las zona baja y alta de la microcuenca de san José de vaciecitos este análisis se hizo mediante la suma de la frecuencia absoluta de una determina familia esto lo dividimos entre el número total de las especies multiplicado por cien una vez echo observamos que la zona con mayor frecuencia relativa fue la zona baja está representada con un 16.56 de frecuencia relativa de familias ya que en la zona alta solo se encontró un valor 12.99 la cual fue la más altas de la zona también se vio reflejada la dominancia y abundancia de la familia Fagaceae también se demostró que la familia Altingiaceae es la que presento una menor frecuencia relativa esto para la zona baja con 4.14 y la zona alta 3.90 siendo esta zona alta la que presenta menor frecuencia relativa.

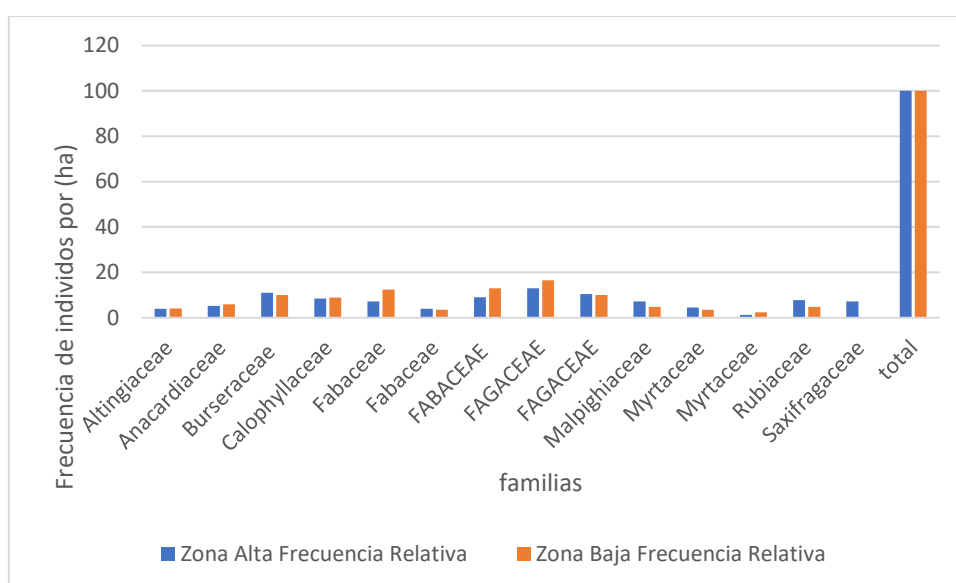


Figura 11: comparación de frecuencia absoluta de familia de los árboles de la zona baja y Alta de la microcuenca de José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho

5.14. Comparación de dominancia absoluta

La comparación de las zonas baja y alta de la microcuenca de san José de vallecitos presento que la zona que tiene una mayor dominancia de las especies fue la zona alta con un 49.25 absoluta en cambio la zona alta solo alcanzo el 33.80 absoluta también se encontró que las familias con menor dominancia absoluta fue la Altingiaceae en la zona alta con 0.43 y la zona baja con 0.55 quedando demostrado que la zona baja presenta una menor dominancia de especies

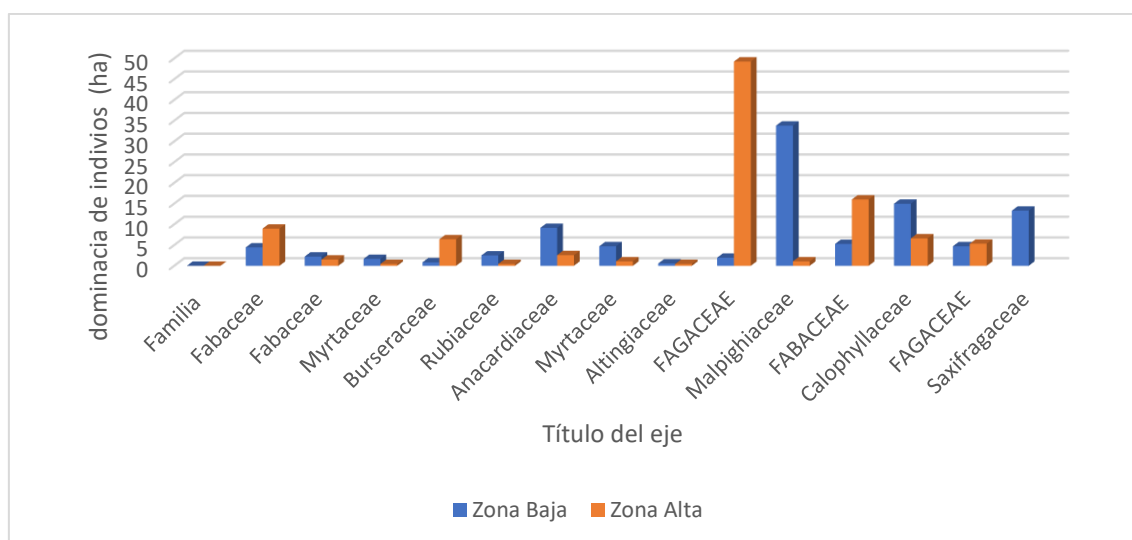


Figura 12: comparación de Dominancia absoluta de familia de los árboles de la zona baja y Alta de la microcuenca de José de vallecitos del municipio de Catacamas Olancho

5.15. Comparación de dominancia relativa

Mediante el análisis de comparación de la dominancia relativa que en la zona baja y alta de la microcuenca de san José de vallecitos este dato se obtuvo de la división y multiplicación de la dominancia relativa de una familia dividido entre el número total de todas las familias esto se multiplica por cien con esto podemos determinar la dominancia relativa con este nos permitió hacer las comparaciones de que zona presenta mayor número de dominancia relativa en este caso la que presento una mayor dominancia de la familia Fagaceae con 0.49 y la zona baja presento un 0.34 siendo estas dos de la misma familia con respecto a las otras familias por lo cual también se determinó que las familias

que presentaron una menor dominancia de familia como la fabácea con 0.01 el mismo dato se repitió en otras familias Altingiaceae, Malpighiaceae la zona que menos dominancia fue la zona alta

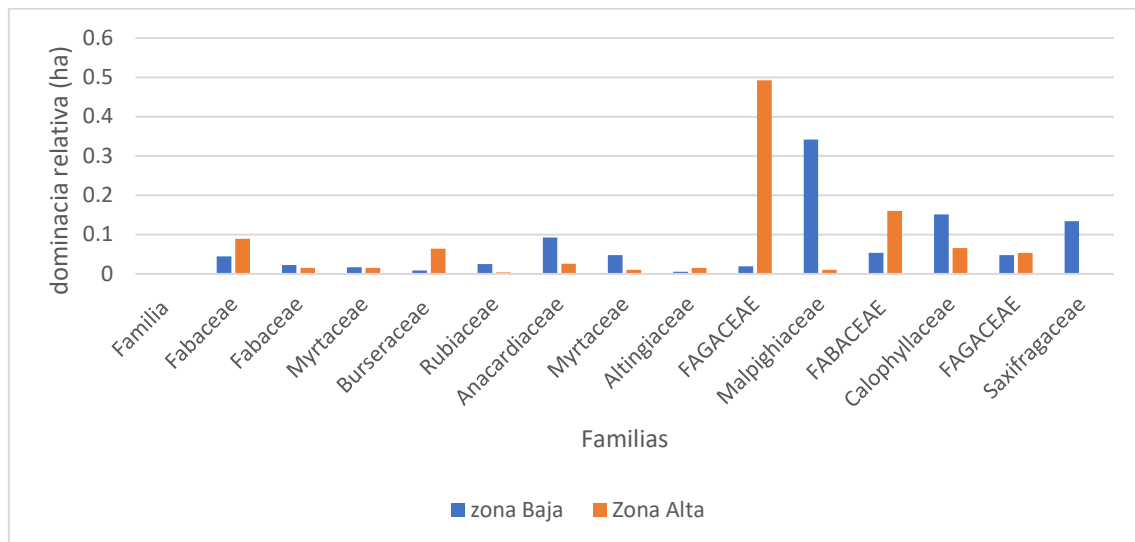


Figura 13: comparación de Dominancia Relativa de familia de los árboles de la zona baja y Alta de la microcuenca de José de vallecitos del municipio de Catamarca Olancho

5.6. Índice de valor de importancia

El estudio concluyó que la zona que presentó el mayor índice de valor de importancia fue la zona alta. En esta área se registró el valor más alto en comparación con la zona baja. Mientras que la zona alta obtuvo únicamente un IVI de 300, la zona baja mostró un registro notablemente superior con 301.07 en su índice de valor de importancia."

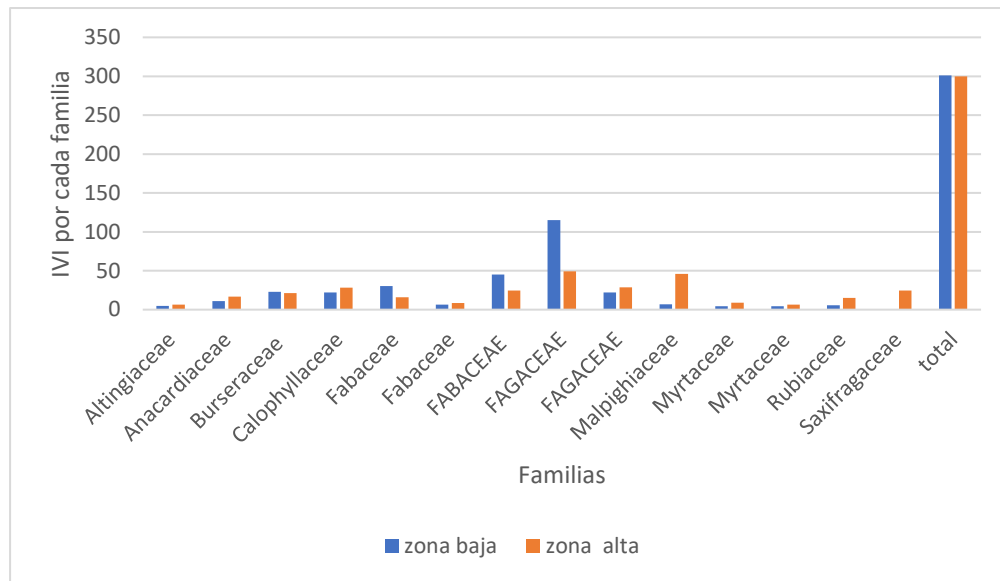


Figura 14 índice de valor de importancia (IVI)

VI CONCLUSIONES

La instalación de dos puntos de monitoreo permanente (PMP) en el bosque latifoliado, considerando tanto la zona alta como la baja de la microcuenca José de Vallecito, es esencial para comprender y preservar la salud de este ecosistema. Estos puntos estratégicos de monitoreo proporcionarán datos detallados sobre la biodiversidad, calidad del agua, cambios climáticos y otros factores ambientales clave. Esta información será fundamental para desarrollar medidas de conservación efectivas y tomar decisiones informadas que promuevan la sostenibilidad a largo plazo de este valioso entorno natural.

La medición de variables dasométricas en dos parcelas de muestreo permanente (PMP) ubicados en el bosque latifoliado, abarcando tanto la zona alta como la baja de la microcuenca José de Vallecito, representa un paso fundamental para comprender la estructura y dinámica de este ecosistema forestal. Estos datos dasométricos proporcionarán información detallada sobre el crecimiento, abundancia, dominancia, frecuencia, índice de valor de importancia y otros aspectos vitales de la comunidad vegetal en diferentes áreas de la microcuenca.

El estudio taxonómico de árboles y arbustos en dos Parques de Manejo de la Producción (PMP) dentro del bosque latifoliado de la microcuenca José de Vallecito ha proporcionado una comprensión exhaustiva de la diversidad vegetal presente en este ecosistema. A través de técnicas y métodos de identificación, se logró catalogar y clasificar una amplia gama de especies arbóreas y arbustivas, lo que contribuye significativamente al conocimiento de la biodiversidad local. Esta investigación ofrece una base sólida para futuros estudios de conservación, manejo sostenible y preservación de estos importantes ecosistemas, resaltando la relevancia de la preservación de la riqueza natural en la microcuenca José de Vallecito.

VII RECOMENDACIONES

Mantener en seguimiento del estudio del estado del bosque latifoliado de la microcuenca San Jose de Vallecitos con el fin de conocer los cambios que presente el bosque tras el transcurso de los años

Se recomienda abarcar a nivel de fauna también se debería conocer el estado del suelo del bosque latifolia

Se recomienda que en el estudio siguiente se abarque las categorías brinzal y latizal

VII. Referencias Bibliográficas

(INE), INDE. 2017. Cobertura forestal 2013 - 2017. .

Alcaraz Ariza, FJ. 2013. Fundamentos de la clasificación de la vegetación. Geobotánica (10):14.

Alvis, J. 2009. Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de popayan. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Grupo de Investigación TULL. 7:8.

Avalos, G. 2021. Junio 2021. s.l., s.e.

Caal, CG. 2010. INSTALACIÓN DE PARCELAS PERMANENTES DE MUESTREO, PPM, EN LOS BOSQUES TROPICALES DEL DARIÉN EN PANAMÁ. .

Camacho. 2000. Parcelas permanentes de muestreo en bosque natural tropical: guía para el establecimiento y medición. s.l., s.e. p. 52.

CDA, ITTO, O. 2010. Meta 8.2. Establecer parcelas de investigación y seguimiento. .

Cottam, C y. 1956. Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). Anales de Geografia de la Universidad Complutense 34(2):32. DOI: https://doi.org/10.5209/rev_AGUC.2014.v34.n2.47071.

Daza G, M; Suárez O, C. 2009. Estructura, Composición Y Diversidad florística de Dos Bosques Naturales Ubicados En El Municipio De Buenos Aires, Departamento Del Cauca. :1-99.

Estructura Vertical - Vegetación de ribera. 2023. (en línea, sitio web). Consultado 2 nov. 2023. Disponible en <https://vegetacionderibera.cedex.es/vegetacion-de-ribera/estructura-vertical/>.

FAO. 2015. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado de. s.l., s.e. 244 p.

Gomez, DFC. 2013. Patrones de frecuencia y abundancia de sistemas de dispersión de

plantas en bosques colombianos y su relación con las regiones geográficas del país. Colombia Forestal 16(1):33. DOI: <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2013.1.a03>.

Huertas, A; Benavides, Y. 2018. QIVI : complemento para QGIS que calcula el Índice de Valor de Importancia en estudios ecológicos de análisis estructural de vegetación Autores : Karen Andrea Huertas Vargas Yilsey Teresa Benavides Miranda Trabajo de grado en modalidad de monografía prese (en línea). :36. Disponible en <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13729/HuertasKaren%26BenavidesYilsey2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Instituto de Ecología A.C. 2022. Gradiente altitudinal y su influencia en las características edafoclimáticas de los bosques tropicales [2021] (en línea, sitio web). Consultado 27 mar. 2023. Disponible en <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=BR2022700245>.

Ipiniza, R; Barros, S; De la Maza, CL; Jofré, P; González, J. 2021. Bosques y Biodiversidad. Ciencia & Investigación Forestal 27(1):101-132. DOI: <https://doi.org/10.52904/0718-4646.2021.475>.

Isabel, S. 2021. Plan de Ordenación y Manejo de los Recursos Naturales ,. :2017-2021.

Lisette Díaz, LH. 2021. SITUACION DEL RECURSO FORESTAL DE HONDURAS (en línea, sitio web). Consultado 2 abr. 2023. Disponible en <https://www.bing.com/search?q=https%3A%2F%2Fwww.fao.org%2F3%2Fad102s%2FAD102S11.htm&form=ANNTTH1&refig=64e3729dd7c2437bb73befc60d12e2e1>.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2016. Microcuencas - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (en línea, sitio web). Consultado 14 abr. 2023. Disponible en <https://www.minambiente.gov.co/gestion-integral-del-recurso-hidrico/microcuencas/>.

Mittelbach, GG; Schemske, DW; Cornell, H V.; Allen, AP; Brown, JM; Bush, MB; Harrison, SP; Hurlbert, AH; Knowlton, N; Lessios, HA; McCain, CM; McCune, AR; McDade, LA; McPeck, MA; Near, TJ; Price, TD; Ricklefs, RE; Roy, K; Sax, DF; Schluter, D; Sobel, JM; Turelli, M. 2007. Evolution and the latitudinal diversity gradient: Speciation, extinction and biogeography. Ecology Letters 10(4):315-331. DOI: <https://doi.org/10.1111/J.1461-0248.2007.01020.X>.

Morlans, MC. 2004. A la ecología de poblaciones (en línea). Editorial Científica Universitaria 1:1-170. Disponible en [http://www.editorial.unca.edu.ar/Publicacione on line/Ecologia/imagenes/pdf/012-poblacion.pdf](http://www.editorial.unca.edu.ar/Publicacione%20on%20line/Ecologia/imagenes/pdf/012-poblacion.pdf).

Naturales, F de CE y. 2016. Ecología General 2016. Segundo cuatrimestre Ecología de comunidades. Teórica 1 1 (en línea). Ecología General :1-13. Disponible en <http://www.ege.fcen.uba.ar/wp-content/uploads/2014/05/Comunidades11.pdf>.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2015. Evaluación de los recursos forestales mundiales (en línea, sitio web). Consultado 2 abr. 2023. Disponible en [https://www.bing.com/search?q=http%3A%2F%2Fwww.monitoreoforestal.gob.mx%2F honduras%2F%23%3A~%3Atext%3DHonduras%2520cuenta%2520con%252043%252 0352%2Cbosque%2520manglar%2520y%2520bosque%2520pinar.&form=ANSPH1&r efig=a26c3da759674e2c96dee9ce5de25b53&pc=U531](https://www.bing.com/search?q=http%3A%2F%2Fwww.monitoreoforestal.gob.mx%2Fhonduras%2F%23%3A~%3Atext%3DHonduras%2520cuenta%2520con%252043%2520352%2Cbosque%2520manglar%2520y%2520bosque%2520pinar.&form=ANSPH1&ref=a26c3da759674e2c96dee9ce5de25b53&pc=U531).

Perez, CJ; Locatelli, B; Vignola, R; Imbach, P. 2018. Importancia de los bosques de Polylepis (en línea). Pontifica Universidad Católica del Ecuador (51):4-11. Disponible en <https://bioweb.bio/floraweb/polylepis/home>.

PNUMA. 2005. Diversidad Biológica - Proyecto Ciudadanía Ambiental Global (en línea). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) :1-27. Disponible en <https://parlatino.org/pdf/temas-especiales/pnuma/diversidad-biologica.pdf>.

Quiñonez Barraza, G; De los Santos Posadas, HM; Cruz Cobos, F; Velázquez Martínez, A; Ángeles Pérez, G; Ramírez Valverde, G. 2015. Modelación dinámica de distribuciones diamétricas en masas mezcladas de Pinus en Durango, México. Madera Bosques 21(2):59-71. DOI: <https://doi.org/10.21829/myb.2015.212445>.

Quispe, W. 2010. "Estructura Horizontal (en línea). :98. Disponible en <http://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/UNAMAD/82/004-2-3-008.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Ralph, CJ; Geupel, GR; Pyle, P; Martin, homas E; DeSantez, DF; Milá, B. 1975. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Comparative Biochemistry and Physiology. Part C, Comparative 52(1):55-59.

Rangel Ch, JO. V. 1997. Métodos de estudio de la vegetación (en línea, sitio web).

Consultado 1 may 2023. Disponible en <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CO1999002569>.

Rosa, E. 2005. Enfermedades 2. Estación Experimental Agrícola. (Publicación 158):9.

Salazar, C. 2019. Inventarios e índices de diversidad agrícola en fincas campesinas de dos municipios del Valle del Cauca, Colombia. *Entramado* 15(2):264-274. DOI: <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.5744>.

Victorino, AR (comp. . 2012. Bosques para las personas. s.l., s.e. 120 p.

VIII. ANEXOS

Anexo 1 Formulario de campo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA DATOS GENERALES

Lugar : _____

Parcela N°:

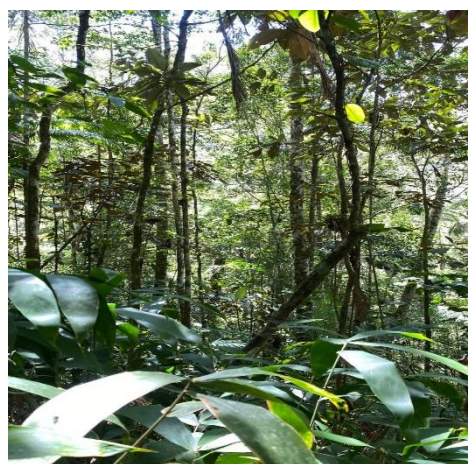
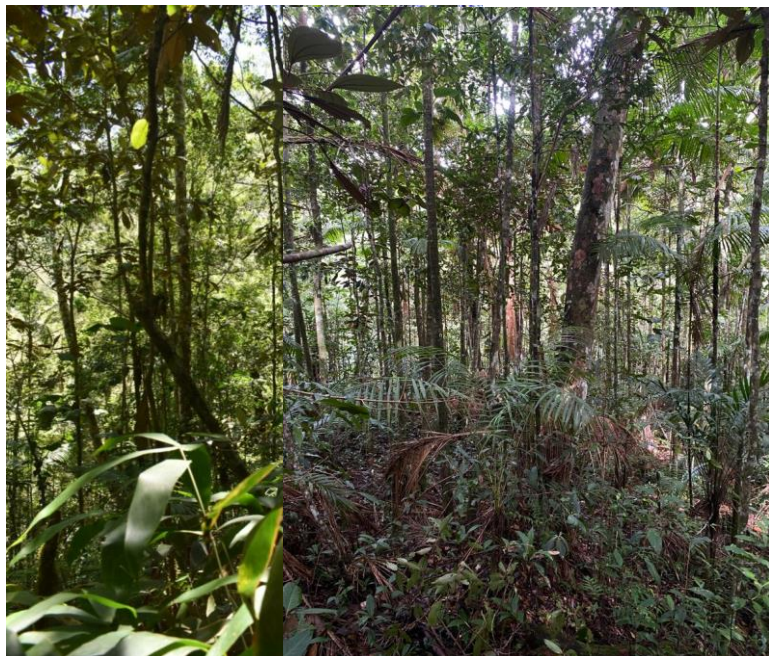
Coordenadas x _____

Coordenadas y:

Fecha: _____ :

Nº	Subparcelas	DAP (cm)	Altura (m)	fustal	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Anexo 2 observaciones del estado del bosque



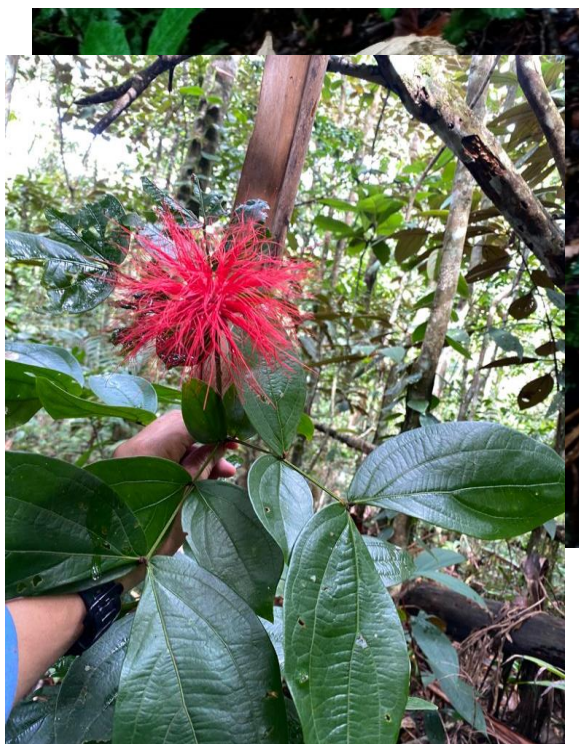
Anexo 3. Instalación de la parcela de muestreo permanentes en san José de vallecitos en el municipio de Catacamas Olancho



Anexo 4: recolección de muestras



Anexo 5: muestras recolectadas



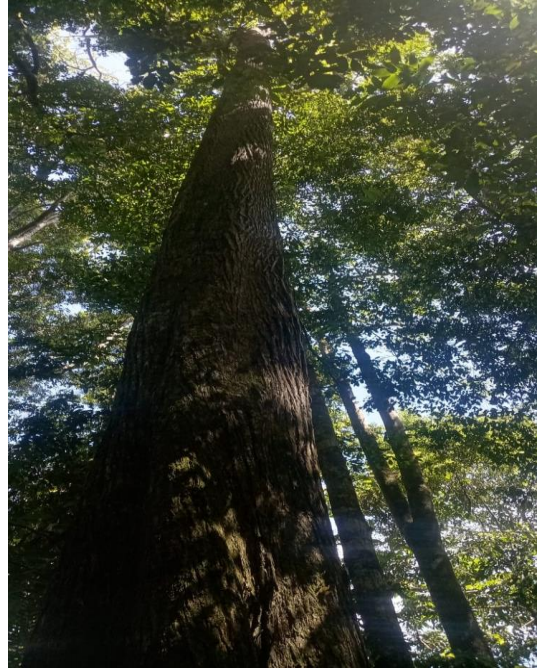
Anexo 6 toma de datos del DAP



Anexo 7 toma de datos de altura



Anexo 8: arboles observados



Anexo 10: enumerado de los arboles

