

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL**



**EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE**  
**MICHINO (*Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D.)**  
**Penn EN EL DISTRITO DE HUARANGO, SAN IGNACIO,**  
**PERÚ**  
**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO FORESTAL**

**PRESENTADO POR LA BACHILLER:**

**MARYORI RAMÍREZ FACUNDO**

**ASESOR**

**ING. M. Cs. LEIWER FLORES FLORES**

**JAÉN – PERÚ**

**2025**



## CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:  
Maryori Ramirez Facundo  
DNI: 75472195  
Escuela Profesional/Unidad UNC:  
Ingeniería Forestal
2. Asesor:  
Ing. M. Cs. Leiwer Flores Flores  
Facultad/Unidad UNC: Ciencias Agrarias  
Ingeniería Forestal
3. Grado académico o título profesional  
 Bachiller       Título profesional       Segunda especialidad  
 Maestro       Doctor
4. Tipo de Investigación:  
 Tesis       Trabajo de investigación       Trabajo de suficiencia profesional  
 Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:  
EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE MICHINO (*Manilkara binnedata* subsp. *Surinamensis* (Miq.) T.D) Penn EN EL DISTRITO DE HUARANGO, SAN IGNACIO – PERÚ
6. Fecha de evaluación: 05/09/2025
7. Software antiplagio:  TURNITIN       URKUND (OURIGINAL) (\*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 15 %
9. Código Documento: oid: 3117:492826701
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:  
 APROBADO     PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 05/09/2025

<i>Firma y/o Sello Emisor Constancia</i>

_____ Ing. M. Cs. Leiwer Flores Flores DNI: 01117005

\* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
Fundada por Ley N° 14015 del 13 de febrero de 1,962  
"Norte de la Universidad Peruana"  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL  
FILIAL JAÉN  
Calle Simón Bolívar N° 1368 - 1370 Plaza de Armas  
Calle Mariscal Ureta N°1355 - 1357  
JAÉN - PERÚ



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Jaén, a los **veintisiete** días del mes de **agosto** del año dos mil veinticinco, se reunieron en el **Ambiente de la Sala de Docentes de Ingeniería Forestal- Filial Jaén**, los miembros del Jurado designados por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N° 225-2025-FCA-UNC, de fecha 12 de mayo del 2025, con el objeto, de evaluar la sustentación del trabajo de Tesis titulado: "**EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE MICHINO (*Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn) EN EL DISTRITO DE HUARANGO, SAN IGNACIO, PERÚ**", ejecutado por la Bachiller en Ciencias Forestales, Doña **MARYORI RAMIREZ FACUNDO**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL**.

A las **diez** horas y **treinta** minutos, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el evento, invitando al sustentante a exponer su trabajo de Tesis y, luego de concluida la exposición, el jurado procedió a la formulación de preguntas. Concluido el acto de sustentación, el Jurado procedió a deliberar, para asignarle la calificación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la **APROBACIÓN** por **UNANIMIDAD** con el calificativo de **catorce (14)**; por tanto, la Bachiller queda expedita para el inicio de los trámites, para que se le otorgue el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

A las **once** horas y **cincuenta** minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.

Jaén, 27 de agosto de 2025.

Dr. Segundo Primitivo Vaca Marquina  
PRESIDENTE

Ing. M. Sc. Francisco Fernando Aguirre De Los Ríos  
SECRETARIO

Ing. M. Sc. Vitoly Becerra Montalvo  
VOCAL

Ing. M. Cs. Lenwer Flores Flores  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

A Dios, por guiarme en mi camino y permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional. Su guía ha sido mi fortaleza en cada desafío y mi inspiración para seguir adelante.

A mi adorable madre Teresa Facundo Puelles, a mi papá Genaro Ramírez Neyra, quienes son el pilar fundamental de lo que soy, son ellos el mayor apoyo incondicional que recibo, razón para seguir adelante y ser el orgullo de ellos, quienes me han enseñado la importancia de la perseverancia y la determinación, inspirándome a nunca renunciar y seguir adelante con valentía.

A mis hermanos Astrid Berenice Ramírez Facundo y Joseph Asael Ramírez Facundo, quienes me dan la fortaleza para seguir adelante como familia.

De manera especial, a toda mi familia, quienes son la razón de vida y lucha constante para seguir adelante.

*Maryori.*

## **AGRADECIMIENTO**

A mis profesores de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Cajamarca, por haber contribuido en mi formación profesional.

Expreso mi especial gratitud al Ing. M. Cs. Leiwer Flores Flores, asesor de mi tesis, por su apoyo brindado para desarrollo de la presente investigación.

Asimismo, agradezco a todas las personas que me brindaron su apoyo en la realización de esta investigación. Su colaboración y motivación han sido invaluable para alcanzar este objetivo.

## ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	16
2.1. Antecedentes de la investigación	16
2.2. Bases teóricas	19
2.2.1. Regeneración natural	19
2.2.2. Importancia de la regeneración natural	19
2.2.3. Ventajas de la regeneración natural	19
2.2.4. Dinámica de la regeneración natural	20
2.2.5. Categorías de la regeneración natural	21
2.2.6. Factores que influyen en la regeneración natural	23
2.2.7. Metodologías para evaluar la regeneración natural	24
2.3. Definición de términos básicos	27
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	29
3.1. Localización de la investigación	29
3.1.1. Características climatológicas del distrito de Huarango	29
3.2. Tipo y diseño de investigación	31
3.3. Variables en estudio	31
3.4. Matriz de operacionalización de variables	32
3.5. Unidad de análisis	32
3.6. Fuentes, técnicas e instrumentos de datos	33
3.7. Metodología	33
3.7.1. Identificación de las zonas evaluadas	33

3.7.2. Identificación y delimitación de parcelas	33
3.7.3. Evaluación de la regeneración natural de <i>Manilkara bidentata</i>	35
3.7.4. Evaluación de los factores que influyen en la regeneración natural de michino	36
3.8. Validación y prueba de confiabilidad de los instrumentos	36
3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	36
3.10. Aspectos éticos considerados	36
3.11. Presentación de la información	37
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>38</b>
4.1. Resultados	38
4.1.1. Número de individuos por categoría, sector El Triunfo	38
4.1.2. Distribución de frecuencias de individuos inventariados en el sector El Triunfo	39
4.1.3. Número de individuos por categoría, sector La Laguna	41
4.1.4. Distribución de frecuencias de individuos inventariados en el sector La Laguna	43
4.1.5. Número de individuos por categoría, sector Sabanas	45
4.1.6. Distribución de frecuencias de individuos inventariados en el sector Sabanas	46
4.1.7. Número de individuos por categoría, sector Cañabrava	49
4.1.8. Distribución de frecuencias de individuos inventariados en el sector Cañabrava	50
4.1.9. Número de individuos por categoría en los cuatro sectores evaluados	53
4.1.10. Factores que influyen en la regeneración natural en los sectores evaluados	54
4.1.11. Fitosociología de la especie de michino	56
4.2. Discusión	57
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>61</b>
5.1. Conclusiones	61
5.2. Recomendaciones	61
<b>CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>62</b>
<b>CAPÍTULO VII: ANEXOS</b>	<b>72</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Operacionalización de variables	32
Tabla 2. Número de individuos por categoría, El Triunfo	38
Tabla 3. Número de individuos por categoría, La Laguna	41
Tabla 4. Número de individuos por categoría, Sabanas	45
Tabla 5. Número de individuos por categoría, Cañabrava	49
Tabla 6. Número de individuos por categoría en cada sector	53
Tabla 7. Factores que influyen en la regeneración natural de <i>Manilkara bidentata</i> subsp. <i>surinamensis</i>	55
Tabla 8. Fitosociología de la especie evaluada	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estructura de unidad de muestreo	27
Figura 2. Mapa de ubicación de la investigación	30
Figura 3. Diseño de las parcelas en cada sector evaluado	34
Figura 4. Delimitación de parcelas	34
Figura 5. Evaluación de la regeneración natural en campo	35
Figura 6. Número y porcentaje de individuos por categoría	38
Figura 7. Distribución de frecuencia de altura total para latizal	39
Figura 8. Distribución de frecuencias de altura total para fustal	39
Figura 9. Distribución de frecuencias de altura total para árbol maduro	40
Figura 10. Distribución de frecuencias de DAP para fustal	40
Figura 11. Distribución de frecuencias de DAP para árbol maduro	41
Figura 12. Número y porcentaje de individuos por categoría	42
Figura 13. Distribución de frecuencias de altura total para Brinzal	42
Figura 14. Distribución de frecuencias de altura total para Latizal	43
Figura 15. Distribución de frecuencias de altura total para fustal	43
Figura 16. Distribución de frecuencias de altura total para árbol maduro	44
Figura 17. Distribución de frecuencias de DAP para fustal	44
Figura 18. Distribución de frecuencias de DAP para árbol maduro	45
Figura 19. Número y porcentaje de individuos por categoría	46
Figura 20. Distribución de frecuencias de altura total para Brinzal	46
Figura 21. Distribución de frecuencias de altura total para Latizal	47
Figura 22. Distribución de frecuencias de altura total para fustal	47
Figura 23. Distribución de frecuencias de altura total para árbol maduro	48
Figura 24. Distribución de frecuencias de DAP para Fustal	48
Figura 25. Distribución de frecuencias de DAP para árbol maduro	49
Figura 26. Distribución de los individuos por categoría	50
Figura 27. Distribución de frecuencias de altura total para brinzal	50
Figura 28. Distribución de frecuencias de altura total para latizal	51
Figura 29. Distribución de frecuencias de altura total para fustal	51

Figura 30. Distribución de frecuencias de altura total para árbol maduro	52
Figura 31. Distribución de frecuencias de DAP para fustal	52
Figura 32. Distribución de frecuencias de DAP para árbol maduro	56
Figura 33. Número de individuos por categoría en los cuatro sectores	54

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue, evaluar la regeneración natural *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn) en el distrito de Huarango, San Ignacio, Perú; las evaluaciones se desarrollaron en cuatro sectores, El Triunfo, La Laguna, Sabanas y Cañabrava, se seleccionaron las áreas que tuvieron mayor área de representación de los individuos de la especie en estudio, se delimitaron parcelas de 40x40 m y dentro de estas se delimitaron sub parcelas de 10x40 m donde se registraron la información de los individuos para cuatro categorías de regeneración natural como, brinzal, latizal, fusta y árbol maduro. Se logró inventar un total de 333 individuos en los cuatro sectores evaluados; la categoría fustal fue la más abundante con 197 individuos, seguido de la categoría latizal con 79 individuos, en árbol maduro se registraron 41 individuos y la categoría menos poblada fue brinzal con 16 individuos en las cuatro parcelas evaluadas. Asimismo, se identificaron algunos factores con influencia adversa a la regeneración natural, el principal factor fue la deforestación de áreas boscosas sin tener en cuenta un manejo para la continuidad de las especies, afectando la disponibilidad de las semillas, también otros factores identificados fueron la compactación de suelos por las actividades del hombre y la presencia de animales vacunos y porcinos, y la quema de áreas para la instalación de la agricultura afectando la germinación de las semilla y por ende la regeneración natural de la especie evaluada.

**Palabras clave:** evaluación, regeneración natural, distrito de Huarango.

## ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the natural regeneration of *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn) in the district of Huarango, San Ignacio, Peru; the evaluations were developed in four sectors, El Triunfo, La Laguna, Sabanas and Cañabrava, the areas that had the largest representation of individuals of the species under study were selected, plots of 40x40 m were delimited and within these, subplots of 10x40 m were delimited where the information of the individuals was recorded for four categories of natural regeneration such as, sapling, latizal, fusta and high fustal. A total of 333 individuals were identified in the four evaluated sectors; the stem category was the most abundant with 197 individuals, followed by the latizal category with 79 individuals. The tall stem category had 41 individuals, and the least populated category was the sapling, with 16 individuals in the four evaluated plots. Likewise, some factors with an adverse influence on natural regeneration were identified, the main factor being the deforestation of forested areas without taking into account management for the continuity of the species, affecting the availability of seeds, also other factors identified were the compaction of soils by human activities and the presence of cattle and pigs, and the burning of areas for the installation of agriculture affecting seed germination and therefore the natural regeneration of the evaluated species.

**Keywords:** evaluation, natural regeneration, Huarango district.

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

En los diferentes ecosistemas surge un proceso dinámico que es primordial para conservar la biodiversidad, este proceso llamado regeneración natural, este suceso natural garantiza y asegura la renovación de áreas ecosistémicas con especies propias del lugar; la regeneración natural atraviesa por etapas propias como producción de semillas, dispersión de estas, germinación y establecimiento y desarrollo de las plántulas, sin embargo todas estas fases afrontan retos que en cada fase tienen que superar para que la regeneración natural sea exitosa. Las semillas, su emergencia y las plántulas son la primera fase del ciclo de vida de las especies vegetales, estos componentes están generalmente expuestos a factores diferentes como el clima, competencia con otras especies por agua luz y nutrientes, depredación, plagas y enfermedades y ambientes no adecuados para su desarrollo, estos factores que se les denomina cuello de botella son una limitante para la regeneración de los bosques que están en estado vulnerable, que pueden ser factores externos o propios de la naturaleza Norden (2014, p. 11). Una de las bases fundamentales para una sostenibilidad adecuada de los ecosistemas es el sostenimiento de la regeneración natural; considerándose sostenible cuando las especies que son aprovechadas se regeneran naturalmente; lo que genera estabilidad en las poblaciones de especies dado que el bosque tendrá una buena productividad a un futuro; sin embargo el éxito de este proceso, va estar en función de la capacidad del ecosistema para auto regenerarse y que estos espacios desempeñen sus funciones ecológicas a través del tiempo . Leigue (2011, p. 5).

*Manilkara bidentata* (A. de Candolle) Chevalier, conocida en la zona como michino, es una especie originario de América del Sur; en la provincia de San Ignacio, Cajamarca esta especie es muy apreciada, por lo que actualmente es extraída de su hábitat para ser comercializada; Aguirre (2015, p 9) detalla que el estatus de esta especie se encuentra dentro de la categoría en Peligro Crítico-CR, además añade que, sus principales amenazas son la deforestación, el cambio de uso del suelo, fragmentación de sus hábitats y su extracción insostenible, considerándose riesgos extremos para su conservación en su forma silvestre y de no tomar medidas inmediatas para su conservación, entraría a un estado de extinción. Asimismo, Vallejos (2021, p. 1) afirma que, *Manilkara bidentata*, enfrenta a desafíos que pueden causar su vulnerabilidad en la naturaleza, a causa del cambio climático; las prácticas antrópicas, los que ha generado una merma considerable de

los individuos, afectando la disponibilidad de semillas dentro de los ecosistemas. Por lo que, el impacto de estas amenazas, puede causar que sus poblaciones lleguen a un agotamiento, por lo que se debería implementar estrategias para garantizar su permanencia dentro de los bosques naturales.

En el distrito de Huarango, San Ignacio se han reportado la presencia de esta especie que es muy requerida por los pobladores de la zona, utilizándolo para diferentes fines, sin embargo, no está siendo propagada y manejada de forma sostenible, además es una especie que presenta problemas en la germinación de sus semillas; mediante el desarrollo del presente estudio se pretende conocer el nivel de propagación que presenta esta especie de forma natural, permitiendo contar con información básica y tomar medidas para su propagación y conservación. La especie en estudio viene siendo muy utilizada por los pobladores de la zona por poseer una madera de buena calidad y es utilizada para diversos fines, es por ello que en la zona donde se desarrolló la presente investigación, esta especie se encuentra en peligro de extinción (Aguirre, 2015). Actualmente existe escasa información sobre la propagación y repoblación de la especie de michino (*Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn); por lo que un estudio sobre la situación de la regeneración natural de la presente especie es de vital importancia para obtener formación y tomar medidas preventivas para lograr un repoblamiento de la especie de forma sostenibilidad a largo plazo.

Por esta razón, para el desarrollo de la presente investigación se formuló el problema de investigación: ¿cuál es el estado de la regeneración natural de la especie de michino (*Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn) en el distrito de Huarango, San Ignacio - Perú?; y la hipótesis planteada en la investigación fue de que, en el distrito de Huarango, provincia de San Ignacio, existe un bajo porcentaje de repoblamiento por regeneración natural de michino (*Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn).

El objetivo general de la investigación fue, evaluar la regeneración natural de michino (*Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn) en el distrito de Huarango, San Ignacio, Perú. Los objetivos específicos fueron los siguientes: evaluar la regeneración natural de michino (*Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn) en cuatro zonas del distrito de Huarango, San Ignacio, Perú; determinar el número de individuos de las categorías evaluadas en la regeneración natural de michino (*Manilkara*

*bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn) en el distrito de Huarango, San Ignacio, Perú; identificar los factores que influyen sobre la regeneración natural de michino (*Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn) en el distrito de Huarango, San Ignacio, Perú.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

Martínez-Casas (2025) en su investigación titulado, “*evaluación de la regeneración natural en bosques templados con cubierta forestal continua en el noroeste de México*”; consistió en la evaluación de las variables dasométricas y la regeneración natural, la recolección de los datos se realizó mediante la instalación de 27 parcelas con un área total de 1,000 m<sup>2</sup>, los resultados mostraron una dominancia de los géneros *Quercus* y *Pinus*; no obstante no existió diferencia significativa en relación a la diversidad de especies del arbolado y la regeneración natural, además se identificaron que los parámetros que generalmente tuvieron influencia de forma positiva en la regeneración y densidad fue el índice de diversidad de Simpson y los que influyeron de forma negativa fue la presencia de ganado vacuno y la conductividad del suelo.

Aguirre y Encarnación (2021) realizaron un estudio con el objetivo de evaluar parámetros poblacionales y regeneración natural de *Podocarpus oleifolius* D. Don (Podocarpaceae) en dos relictos de bosque, Angashcola, Amaluza y en la Fundación Ecológica Arcoíris, San Francisco-Sur de Ecuador; los parámetros evaluados fueron: Densidad poblacional, estructura de edad, distribución espacial, proporción de sexos, para ello se delimitaron seis parcelas de 50x50 m y para evaluar la regeneración natural, se instalaron cinco parcelas anidadas de 10x10 m. En Angashcola, se logró identificar 29 individuos femeninos y 12 individuos masculinos; los brinzales fueron los más representativos con 91 individuos, el patrón de distribución espacial fue agrupado y presento una densidad de 136 ind./ha. En la Fundación Arcoíris, se identificaron a dos individuos masculinos y dos femeninos, la distribución espacial fue uniforme con una densidad de 22,66 ind./ha, en la regeneración natural la categoría latizal fue el predominante con 16 individuos registrados, por lo tanto la *Podocarpus oleifolius*, existe disimilitud en la dinámica poblacional en las dos áreas evaluadas

Cabrera et al. (2020) realizaron un estudio con el propósito de analizar la regeneración natural de cinco especies forestales más representativas en generación natural, en los predios del bosque seco tropical de la granja Ándil de la Universidad Estatal del Sur de Manabí; la evaluación se realizó en 86,00 ha en total, las cuales estuvieron divididos en 60,2 ha fueron del bosque seco tropical y 6,1 ha del bs-T, el trabajo en campo

consistió en la delimitación tres parcelas de 50x50 m (2,500 m<sup>2</sup>) c/u, con una total de 7500 m<sup>2</sup> en las tres parcelas. La regeneración natural del bosque evaluado se evaluó en sus tres categorías (brinzal fustal y latizal), se alcanzó inventariar a 1 004 árboles en total; de las cuales se identificaron a 26 especies arbóreas, distribuido en 21 familias botánicas; las especies más representativas en el bosque seco de la granja Ándil, en regeneración natural fueron: *Triplaris cumingiana* Fisher y Meyer, *Cynophalla mollis* (Kunth) J. Presl, *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit, *Cordia alliodora* Ruiz & Pav., *Cedrela odorata* L.

Mori (2021) desarrolló un estudio con el objetivo de determinar el estado de la regeneración natural de *Manilkara bidentata* (A.DC.) A. Chev., el estudio se llevó a cabo en un bosque temporalmente inundaba, el cual estuvo bajo un plan de manejo forestal en la comunidad nativa Callería, Yarinacochas, Perú. Se evaluó la regeneración natural en un área de 142 hectáreas de bosque, mediante dos modalidades. Primero, se realizó con cinco árboles semilleros, de un total de 11 árboles que habían y que fueron seleccionados al azar, teniendo en cuenta los cuatro puntos cardinales; y segundo se evaluó toda el área de manejo, abarcando una muestra de 5 % de intensidad (siete ha), estableciendo 15 fajas y 175 parcelas, en los dos métodos las dimensiones de la parcelas fue de 20x20 m y además dentro de estas, se establecieron subparcelas de 10x10 m, 5x5 m y 2x2 m para la evaluación de las categorías de brinzales, latizales bajos, altos y, fustales, los resultados de los árboles semilleros, fueron el registro de ocho fustales, 10 latizales altos y cinco latizales bajo y en la categoría brinzal se registraron a 266 individuos; mediante las fajas el registro fue de 12 individuos en la categoría fustal, seis individuos en la categoría latizal alto, tres en latizal bajo y en la categoría brinzal a 189 individuos todo este registro fue por hectárea. Además, se evaluó la calidad del fuste que fue bueno en su mayoría y la forma de la copa, circular e irregular en mayor porcentaje.

Díaz & Herrera (2022) en su estudio se planteó como objetivo, *evaluar la regeneración natural de las especies Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms y establecer los posibles elementos que impacten en la Concesión Forestal Otorongo S.A.C. Para evaluar *Dipteryx micrantha* Harms, delimitaron 31 subparcelas y para la especie de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms delimitaron 60 subparcelas. Los resultados mostraron lo siguiente: en cuanto a la especie *Dipteryx micrantha* se obtuvo un reclutamiento de 21,6 %, además se encontró un individuo de 8,33 años y el 32,5 % de mortalidad al año; también se determinó que esta especie tuvo una abundancia de 2 177,42 ind/ha, con 1 048,39 ind/ha en plántulas y 1129,03 ind/ha en brinzales; la pendiente del

terreno fue el factor significativo para esta especie. Por otro lado, la especie *Myroxylon balsamum* tuvo un reclutamiento de 139,25 % al año, asimismo se evidenció la subsistencia de todos los individuos tras 3,83 años por lo que contó con 0 % de mortalidad, su abundancia fue de 1213,34 ind/ha, siendo en plántulas, en 375 ind/ha, en brinzales con 791,67 ind/ha y en latizales 46,67 ind/ha, obteniendo un crecimiento de 0,13 cm/año y finalmente se consideró que la luminosidad fue el factor significativo en la regeneración natural de esta especie.

Jiménez (2022), su estudio tuvo como objetivo de evaluar la regeneración natural de *Prumnopitys harmsiana* (Pilg.) de Laub. (romerillo hembra), realizado en un área de Declaración de Manejo Forestal (DEMA) de 900 m<sup>2</sup>, en Alto Ihuamaca, San Ignacio, departamento de Cajamarca; se seleccionaron a nueve árboles semilleros, ubicados en un rango altitudinal de 1998 a 2056 m s. n. m.; se delimitaron parcelas de 30x30 m (900 m<sup>2</sup>), tomando al árbol seleccionado como punto central, la evaluación de la regeneración natural fue en las categorías de plántulas, brinzales, latizales y fustales; a nivel de plántulas se registró a 38 plántulas en promedio por parcela; para las categorías restantes no se encontraron individuos de regeneración natural; los individuos registrados variaron dentro de las medidas desde 4 cm a 19 cm; las plántulas inventariadas tuvieron en promedio de 425 ind./hectárea, por lo que se considera necesaria implementar estrategias que ayuden al repoblamiento de la regeneración natural de la especie en estudio, asegurando la conservación y sostenibilidad.

Cabrera-Correa (2024) desarrollo una investigación cuyo objetivo fue conocer la estructura y regeneración natural de los relictos boscosos del Punre, distrito La Encañada, Cajamarca, la información de campo se recolecto mediante la instalación de 10 parcelas de 500 m<sup>2</sup>, registrando individuos  $\geq$  a 5 cm de DAP y  $>$  a 2 m de altura, donde se registraron los datos dasométrico y también se instalaron 30 subparcelas anidadas a las anteriores, donde se evaluó la regeneración natural, teniendo subparcelas de 100 m<sup>2</sup> (categoría III), 25 m<sup>2</sup> (categoría II) y 4 m<sup>2</sup> (categoría I). los resultados obtenidos fueron; en relación a la estructura diamétrica presenta una apariencia de “J” invertida; las especies con mayor índice de valor de importancia fueron: *Alnus acuminata*, *Weinmannia* sp., *Oreocallis grandiflora*, *Oreopanax eriocephalus* y *Morella pubescens*; y las especies *Alnus acuminata*, *Gynoxys visoensis* y *Oreopanax eriocephalus* tuvieron mayor peso ecológico y las mejores posicionadas dentro del perfil vertical; con respecto a la regeneración natural la mayormente representativas fueron *Alnus acuminata*, *Gynoxys visoensis* y *Baccharis* sp.

## **2.2. Bases teóricas**

### ***2.2.1. Regeneración natural***

Los ecosistemas son regenerados mediante el proceso ecológico denominado regeneración natural, proceso que se desarrolla a través de las semillas que caen in situ, germinan y logran desarrollarse y también a partir de órganos vegetativos (Rinaudo et al., 2022, p. 7) la regeneración natural es un proceso ecológico fundamental para garantizar una sostenibilidad de los recursos naturales con el pasar de los años; no obstante, este proceso enfrenta problemas en la dispersión y germinación de las semillas; es necesario realizar investigaciones sobre la forma de dispersión de semillas, la forma de aprovechar los factores ambientales y cuáles son los agentes dispersores, estos aspectos son fundamentales para la continuidad y funcionalidad de la naturaleza (Muñoz, 2017, p. 1).

### ***2.2.2. Importancia de la regeneración natural***

Norden (2014, p. 1) refiere que, la dispersión de semillas y los procesos ecológicos de la regeneración natural, son los que determinan el establecimiento futuro de plántulas, que tienen un rol importante en la estructuración de los ecosistemas, en ese mismo contexto, Estrada (1997, p. 50) puntualiza que la regeneración natural dentro de los ecosistemas boscosos desempeña un papel fundamental para la repoblación y renovación de la naturaleza y dar sostenibilidad a los recursos ecológicos. Es impresionante el potencial que posee la regeneración natural, lo que permite que un determinado ecosistema se regenere o restaure sin ser intervenido directamente por el hombre, convirtiéndose en un proceso clave para la conservación de la biodiversidad y por ende ayudan en la mitigación del cambio climático; promoviendo la regeneración natural se mantienen las poblaciones de especies nativas, garantizando las interacciones ecológicas dentro del ecosistema (Poorter et al., 2021, p. 1).

### ***2.2.3. Ventajas de la regeneración natural***

Espinoza (2015, p. 10) refiere que la regeneración natural interfiere en el incremento de la funcionalidad del bosque compuesto por una diversidad de elementos vivos e inertes y su interacción entre ellos y la disponibilidad de hábitat para su adecuado crecimiento, este proceso dinámico presenta las ventajas siguientes:

- La regeneración natural es más económica que la restauración artificial; si hay fuentes de semillas y agentes dispersores se presenta una regeneración natural exitosa.

- Crecimiento y desarrollo de forma ininterrumpidas de las plántulas, la competencia se da por selección natural y desarrollan condiciones biofísicas recuperando procesos ecológicos beneficiosos.

- Almacenamiento de mayor humedad en el suelo, mejora la estructura del suelo, mejoramiento y buena distribución del agua en el suelo y funciona como barreras contra la erosión. Se crean masas mixtas y causan una mínima alteración de la estación.

#### ***2.2.4. Dinámica de la regeneración natural***

Sobre la dinámica de la regeneración natural, la base para la renovación y la continuidad de la población de las especies que forman parte de los diferentes ecosistemas están formadas por la regeneración natural; las áreas boscosas que son muy extensas presentan una alta diversidad de las especies vegetales, los cuales se mantienen a través del tiempo donde se desarrolla la dinámica ecológica propia de la naturaleza denominada regeneración natural, este proceso es fundamental para la conservación de los recursos naturales; sin embargo, estudiar esta dinámica de la regeneración que es propio de los ambientes naturales es uno de los grandes retos silviculturales por la complejidad y la diversidad de factores que interviene para su establecimiento (Bravo et al., 2005), refiere además que los estudios sobre la regeneración natural aborda dos aspectos principales dentro de los ecosistemas, primeramente se destaca la importancia de conocer y entender con son renovadas y transformadas las composiciones florísticas en los bosques a través de los años, diversos estudios permiten comprender los procesos ecológicos y de qué forma las especies vegetales se renuevan posterior a eventos catastróficos como incendios o talas de los bosques y en segundo lugar indica que, el proceso de la regeneración es decisivo para afrontar los problemas que se suscitan en la etapa del manejo y aprovechamiento de forma sostenible de los recursos, es por ello que es vital entender cómo se debe gestionar este dinámico procesos para garantizar la productividad de los bosques a corto, mediano y largo plazo, sin afectar su capacidad de generar beneficios ambientales.

Caballero (2012, p. 26) señala que el proceso de la regeneración natural es un proceso muy complejo y su desarrollo depende de diversos factores que interactúan entre sí; las condiciones para llevarse a cabo un óptima regeneración natural son: Semillas suficientes y en buenas condiciones, debe existir una buena producción de semillas viables, este factor dependerá mucho del tipo de especie a regenerar, el ciclo de vida de la planta y además de los factores que intervienen en la polinización y dispersión; otro factor

importantísimo son las condiciones climáticas, estas como la temperatura, la precipitación y la humedad, asimismo el tipo de suelo son esenciales para que la germinación de las semillas lleguen a buen término, y que el desarrollo de las plántulas sea apropiada. Los factores bióticos y abióticos es otro factor fundamental, los bióticos son las interacciones entre las plantas de su entorno como la competencia entre ellas, el consumo de las semillas por los animales y los factores abióticos son los elementos como la luz, humedad, temperaturas o perturbaciones naturales. Si estos factores no son los adecuados es posible que la regeneración no tenga éxito.

### **2.2.5. Categorías de la regeneración natural**

Finol (1972) argumenta que la clasificación dimensional de la regeneración natural incluye todos los individuos en un rango de entre 0,1 m de altura y 9,9 cm de DAP. En este mismo contexto Fredericksen y Mostacedo (2000) argumenta una clasificación de la regeneración natural adaptada a investigaciones en los bosques tropicales, clasificada de la forma siguiente:

- *Plantín o plántula*. Es cuando está en el inicio del germinado o menor de 30 cm de altura.
- *Brinzal*. Son aquellas plantas con medidas de 0,30 m a 1,49 de altura.
- *Latizal bajo*. Son plantas con medidas de 1,5 m de altura a 4,9 cm de DAP.
- *Latizal alto*. Se consideran dentro de esta categoría a aquellas plantas cuyas medidas son de 5 cm a 9,9 cm de DAP.
- *Fustal*. Aquellas plantas cuyas medidas entre 10 cm a 19,9 de DAP

Caballero (2012, p. 16) a las plantas del bosque los clasifica de acuerdo a sus categorías de regeneración natural en los siguientes:

***Brinzales***. Este término está referido a la etapa temprana del desarrollo de un rodal forestal, es cuando la regeneración natural surge y se muestra en formas de manchas; en esta fase las plántulas que emergen se encuentran en un periodo de desarrollo y su densidad depende de diversos factores tanto de las condiciones del medio ambiente y de la intervención humana, en esta etapa las plántulas tienen una altura total de 1,0 metro aproximadamente.

***Latizal***. Este término hace referencia a la etapa intermedia del ciclo de vida de un rodal, esta fase se presenta un rápido crecimiento presentando alturas significativas de los

individuos, esta etapa se divide en dos, el primero es el latizal bajo con alturas de 8 a 15 , y de 10 a 20 cm de diámetro, presenta una densidad moderada con un crecimiento vertical importante, y el latizal alto, presenta altura entre 15 a 20 m y diámetros de 20 a 30 cm, presenta un crecimiento más sólido tanto en altura como en diámetro con una diferenciación de sus copas muy visibles, lo que indica que los individuos se desarrollan para alcanzar la adultez.

**Fustal.** Es la etapa de la madurez de un rodal, presenta crecimiento estable, en esta etapa las alturas de los individuos superan los 20 m, con diámetros que van entre los 20 a 50 cm, en esta fase se culminan las podas que se dan en forma natural, porque el rodal ha alcanzado su equilibrio estabilizando su estructura. Esta categoría lo clasifica de la forma siguiente:

- a) Temprana: Bajo fustal:  $FCC > 30 \%$ ;  $20 < Dn \leq 30-35$  cm
- b) Media: Fustal medio:  $FCC > 30 \%$ ;  $30-35 < Dn \leq 40-50$  cm
- c) Tardía: Fustal alto:  $FCC > 30 \%$ ;  $Dn > 40-50$  cm

Donde: FCC: Fracción de Cobertura Cubierta. Dn: Diámetro normal

Vaca (2003) detalla las siguientes categorías de regeneración natural como se muestra en la tabla 1:

**Tabla 1**

*Categorías de la regeneración natural*

Categoría	Característica
Brinzal	Individuos con altura entre 0,10 m y 1,49 m inclusive
Latizal bajo	Individuos con altura 1,50 m y DAP de 5 cm
Latizal alto	Individuos con DAP a 5,0 cm y de 10 cm
Fustal	Individuos con DAP a 10 cm y de 40 cm
Árbol maduro	Individuos con DAP a 40 cm

Fuente: (Vaca, 2003)

### **2.2.6. Factores que influyen en la regeneración natural**

Serrada (2003, p. 6) indica que la regeneración natural se encuentra influenciada por diferentes factores, algunos se detallan a continuación:

**Condiciones edáficas.** El tipo y calidad del suelo es fundamental en este proceso de la regeneración, la textura, estructura, fertilidad son elementos esenciales para una buena regeneración de los vegetales, además se tiene que tener encuentra otras condiciones como la acidez y la humedad también tienen mucha influencia.

**Condiciones climáticas.** Este factor es crucial la temperatura y las precipitaciones condicionan el desarrollo y sobrevivencia de los individuos, los constantes cambios del clima provocan modificaciones en la emergencia de las plántulas que pueden afectar la regeneración.

**Interacción biológica.** Esta dinámica se da entre las especies, es la competencia por la disponibilidad del agua, luz y nutrientes, sin embargo entre otras especies se da el proceso de simbiosis, que la interacción entre ellas es beneficiosa, perturbaciones naturales: son disturbio que suelen darse de forma natural en la naturaleza, estos sucesos afectan el ecosistema, estos efectos pueden ser positivos como negativos, sobre la regeneración, estos diluvios pueden ser incendios, deslizamientos, plagas o enfermedades que alteran el proceso.

**Vegetación preexistente.** El desarrollo de la vegetación preexistente, cuando esta se encuentra en su estado maduro puede influir en la regeneración, una cobertura vegetal densa puede dificultar o facilitar el crecimiento de las plántulas, dependiendo del requerimiento de luz de las especies.

**Acciones antrópicas.** Las actividades humanas, pueden llagar a influir significativamente a la regeneración natural, como son la deforestación, el establecimiento de la agricultura, la urbanización, ocasionando perturbación y alterando los ecosistemas, sin embargo, otras acciones humanas pueden facilitar la regeneración como es la reforestación de áreas degradadas.

#### **Factores antrópicos que influyen en la regeneración natural**

**Cambios de uso del suelo.** La instalación de tierras agrícolas o pastizales es uno de los factores antrópicos que influyen en la regeneración natural, a nivel global estas acciones llevan a las pérdidas de grandes áreas boscosas (Amlin et al., 2012). La expansión

agrícola la tala de árboles maderables y la producción de carbón son causa de perturbación de los bosques tropicales ocasionando una baja capacidad de regeneración natural (Mlambo et al., 2023).

**Impacto de la ganadería.** El sobre pastoreo del ganado puede influir de forma negativa en la regeneración forestal como consecuencia es la compactación del suelo, que origina un impedimento en el crecimiento de plántulas y modificar la composición de las especies (Herrera et al., 2023).

**Contaminación ambiental.** La contaminación del aire, suelo y agua puede dañar la vegetación y afectar la regeneración natural. Como por ejemplo la contaminación producto de las actividades industriales ocasionan una alteración de los ciclos biogeoquímicos reduciendo la viabilidad de las semillas y las plántulas (Hong et al., 2021).

**Fragmentación del hábitat.** Este factor dificulta la dispersión de las semillas y a su vez se ve afectada la polinización y por ende la regeneración natural de la vegetación (Santos et al., 2017).

**Quema.** Esta actividad es muy común, se realiza con el fin de transformar áreas boscosas en pastizales o áreas agrícolas, ocasionando la pérdida de semillas y rebrotes presentes produciendo una reducción de la regeneración natural e incluso algunas especies pueden desaparecer de forma temporal o permanente, además se produce una ausencia de animales polinizadores por pérdida de su hábitat (Hensen, 2002).

### ***2.2.7. Metodología para evaluar la regeneración natural***

#### **a) Método del árbol padre**

Este método es parte del sistema de reproducción monte alto, integrándose al enfoque silvícola que presenta la regeneración natural de un ecosistema después de la intervención. Además, incluyen otras técnicas como las cortas sucesivas, tala raza, y el método de selección. Este método tiene su principal característica, que después de hacer la corta total del área, se dejan algunos árboles que son seleccionados con propiedades adecuadas para ser árboles padre; estos individuos o árboles que pueden estar formando grupos o dispersos tienen su principal propósito de ser fuente semillera, que garantice la futura regeneración natural del ecosistema; posteriormente a que el área sea regenerada, con nuevos individuos, estos árboles padre pueden ser eliminados en una corta posterior que se denomina corta de liberación, sin embargo en ocasiones los árboles padres son

mantenidos de forma indefinida con el objetivo de conservar la diversidad genética (Clark y Clark, 1987).

Fisher (1993) señala que los árboles padres deben ser seleccionados teniendo en cuenta diferentes criterios, con la finalidad de asegurar la sostenibilidad del ecosistema, entre los criterios se mencionan los siguientes:

**Calidad del árbol.** Los árboles seleccionados deben representar a los mejores fenotipos de toda el área, con atributos fenotípicos y genotípicos de muy buena calidad, esto quiere decir que se debe seleccionar a aquellos individuos que ostenten características superiores a de la población, tanto en forma, crecimiento y resistencia.

**Individuos dominantes.** Son árboles que están adaptados a los impactos de las condiciones climáticas como los vientos, estos árboles deben ser fuertes y resilientes, característica importante para su estabilidad y longevidad del bosque.

**Copas vigorosas.** Los árboles seleccionados deben presentar copas en buen estado sanitario y bien desarrolladas, que asegure una buena producción de semillas, también se debe tener en cuenta que la vigorosidad del árbol debe ser general.

**Producción de semilla.** Estos árboles deben estar en su etapa de producción de semillas, asegurando una buena dispersión de semillas de buena calidad, que garantice la repoblación el bosque mediante la regeneración.

**Distanciamiento en árboles.** La distancia entre arboles deben ser igual a la altura de los mismo, con la finalidad que cuenten con espacio suficiente para su desarrollo, evitando una excesiva competencia.

#### **b) Método mediante parcelas permanentes**

Las parcelas permanentes deben ubicarse en sitios representativos de la zona a evaluar, es preferible evitar las pendientes muy pronunciadas, para evitar el perímetro del bosque esta debe ser delimitada en el centro abarcando los diferentes estratos; la delimitación se realizará haciendo uso de una brújula, la parcela principal debe ser de (100x100 m, dividiéndolo en sub parcelas de 400 m<sup>2</sup> (20x20 m) cada una, con un total de 25 subparcelas las cuales serán identificadas con letras del alfabeto, estas parcelas será para el inventario de árboles; para marcar los limites se utilizara mojones de cemento y piola. Dentro de las subparcelas de 400 m<sup>2</sup>, se realizará la selección de cinco subparcelas al azar de 5x5 m, con un área de 25 m<sup>2</sup> por subparcela, en la cual se realiza la evaluación de

arbustos; asimismo, se realizará la delimitación de 10 subparcelas de 1x1 m con un área de 1 m<sup>2</sup>, para muestrear hierbas, los individuos que tienen más de 5 cm de DAP, se señalizan con una placa de aluminio conteniendo un código, estas placas son colocadas a una altura de 1,5 m sobre la superficie del suelo, para una fácil visión. Este tipo de diseño de parcelas se utilizan generalmente para desarrollar estudios ecológicos a largo plazo, dado que nos permite monitoreo la biodiversidad y sus componentes dentro de un ecosistema (Aguirre, 2013, p. 21).

#### **c) Método mediante transectos de muestreo**

Este método describe el proceso de delimitación e instalación de parcelas o transectos dentro de remanentes de cobertura vegetal, la instalación de estas parcelas debe ser ubicadas al menos 50 m de los límites del bosque y el tipo de vegetación presente deben ser representativa, para ello se debe seleccionar 10 transectos por tipo de cobertura vegetal, si esto no es posible se puede trabajar con una curva de acumulación de especies, asimismo se tiene que tener en cuenta que los transectos se encuentre distribuidos uniformemente para una representación adecuada; las dimensiones de los transectos son de 10x50 m, con un rea de 500 m<sup>2</sup> o estas también pueden ser de 20x20 m haciendo un are de 400 m<sup>2</sup> y deben estar a una distancia de 250 m entre transectos, con la finalidad de evitar la sobreposición; dentro de los transectos son instaladas tres subparcelas con dimensiones de 5x5 m obteniendo un área de 25 m<sup>2</sup>, las cuales se encontraran distribuidas en dos esquinas y dispuestas en forma diagonal, esto nos permite contar con un muestreo más completo; asimismo, se instalan cinco subparcelas de 1x1 m que es igual a 1 m<sup>2</sup>, estas deben estar ubicadas en direcciones diagonales dentro de los transectos a una distanciante igual entre ellas, esto nos ayuda a obtener información detallada de la flora cuando son áreas pequeñas (p. 24).

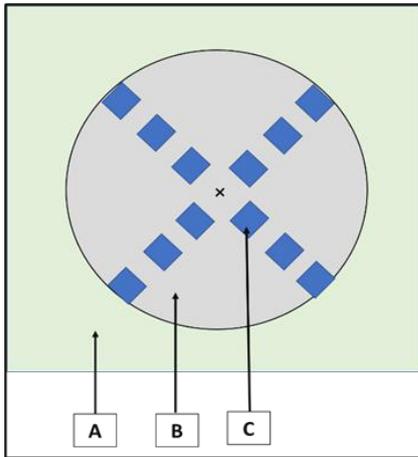
#### **d) Método Brown**

A continuación, se muestra la estructura de unidad de muestreo para la evaluación de la regeneración natural, establecida por Brown en 1976 (Figura 1).

**Parcela A:** Esta parcela es una superficie de forma cuadrada con una dimensión de 50x50 m y 2500 m<sup>2</sup> de área, es esta parcela se realiza el muestro de árboles que tengan un diámetro a la altura del pecho mayor a 10 cm; denominados Fatales.

## Figura 1

### *Estructura de unidad de muestreo*



*Nota:* la figura 1 muestra la estructura de unidad de muestreo en el método Brown.  
Fuente: Lamprecht (1990).

**Parcela B.** Esta parcela está debilitada en forma de círculo, que tiene un diámetro de 30 m, haciendo un área total de 707 m<sup>2</sup>, en esta parcela se hace el muestreo de árboles en su categoría Latizal, cuyas medidas son de 1,30 m de altura total hasta 10 cm de diámetro a la altura del pecho.

**Parcela C.** Estas parcelas son delimitadas de forma cuadrada con medidas de 2x2 m haciendo un área total de 48 m<sup>2</sup>, para realizar el muestreo de individuos de la categoría Brinzal, que se encuentran entre 0,30 y 1,30 m de altura.

### 2.3. Definición de términos básicos

**Árbol maduro:** En esta categoría se encuentran los individuos con medidas mayores a 40 cm de diámetro a la altura del pecho (Vaca, 2003)

**Brinzal.** Es la primera etapa del ciclo de vida de los vegetales, considerada la etapa más vulnerable de las plantas leñosas, su vulnerabilidad se debe a sus tejidos blandos y frágiles, convirtiéndose más propensos a los daños mecánicos; se consideran brinzal los que tienen una medida de hasta 1,49 metros de altura total (Quitete y Santos, 2009, p. 7).

**Fustal alto o viejo:** Cuando las masas alcanzan diámetros a la altura del pecho mayores de 50 cm. Según Vayreda et al., (2019) dentro de la categoría fustal alto, están individuos con un diámetro normal > 40-50 cm.

**Fustal medio.** Cuando los individuos alcanzan diámetros mayores a 35 cm y menor de 50 cm (Vayreda et al., 2019).

**Fustal.** Etapa donde las especies vegetales leñosas han alcanzado su madurez y es una etapa de reproducción, son considerados dentro de esta categoría a los individuos cuyas medidas van de igual o mayor a 10 cm y menor de 40 cm de DAP (Serrada, 2011, p. 33). Según Finegan (1992), citado por Huamani (1992) señala que la categoría fustal bajo o joven, es cuando la masa del arbolado llega con un DAP entre 20 y 35 cm.

**Individuo.** Es un organismo único de una determinada especie, que tiene la capacidad de sobrevivir por sí mismos en el ambiente se desarrollan (Ibáñez, 2006, p. 1).

**Inventario.** Es el registro de una determinada especie en un área determinada, realizada mediante diversas metodologías y criterios de acuerdo a los objetivos del inventario (MINAM, 2015, p. 8).

**Latizal.** Es una etapa de la vida de las especies vegetales, con un fuste definido, pero que no han alcanzado la madurez, sus medidas van de 1.50 metros de altura total hasta 9.9 cm de diámetro a la altura del pecho (López et al., 2012, p. 3).

**Muestreo.** Son técnicas aplicadas para recoger datos referentes a determinadas variables en estudio este debe ser representativa dentro de la población, este muestreo se desarrolla según sus objetivos (Fernández, 2017, p. 1).

**Parcela.** Área delimitada que contienen medidas conocidas, son las herramientas para hacer estudios de la composición de la vegetación; estas parcelas son utilizadas para realizar evaluaciones dentro de bosques o plantaciones (Brienen, 2015, p. 11).

**Regeneración natural.** Proceso natural que tienen la capacidad de generar y reemplazar a los recursos, es una alternativa para recuperar áreas degradadas siempre y cuando las condiciones serán apropiadas para que se lleve a cabo el proceso (Ñaña, 2020, p. 5).

**Relicto.** Es un remanente o espacio boscoso, se ubican generalmente en zonas restringidas y albergan diversidad única que influyen especies adaptadas a condiciones locales (Génova y Moya, 2012).

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Localización de la investigación

El estudio se realizó en el distrito de Huarango, provincia de San Ignacio, Cajamarca, a la margen izquierda del río Chinchipe; los sectores que abarcó el trabajo de campo fueron: centro poblado El Triunfo, centro poblado La Laguna, caserío Sabanas y caserío Cañabrava (Figura 2).

##### 3.1.1. Características climatológicas del distrito de Huarango

**Clima.** La temperatura registrada en el distrito de Huarango es de 20 y 25 °C, las precipitaciones pluviales son continuas en los meses de enero a junio, la precipitación promedio es de 800 mm/año (MINAGRI, 2011, p. 36).

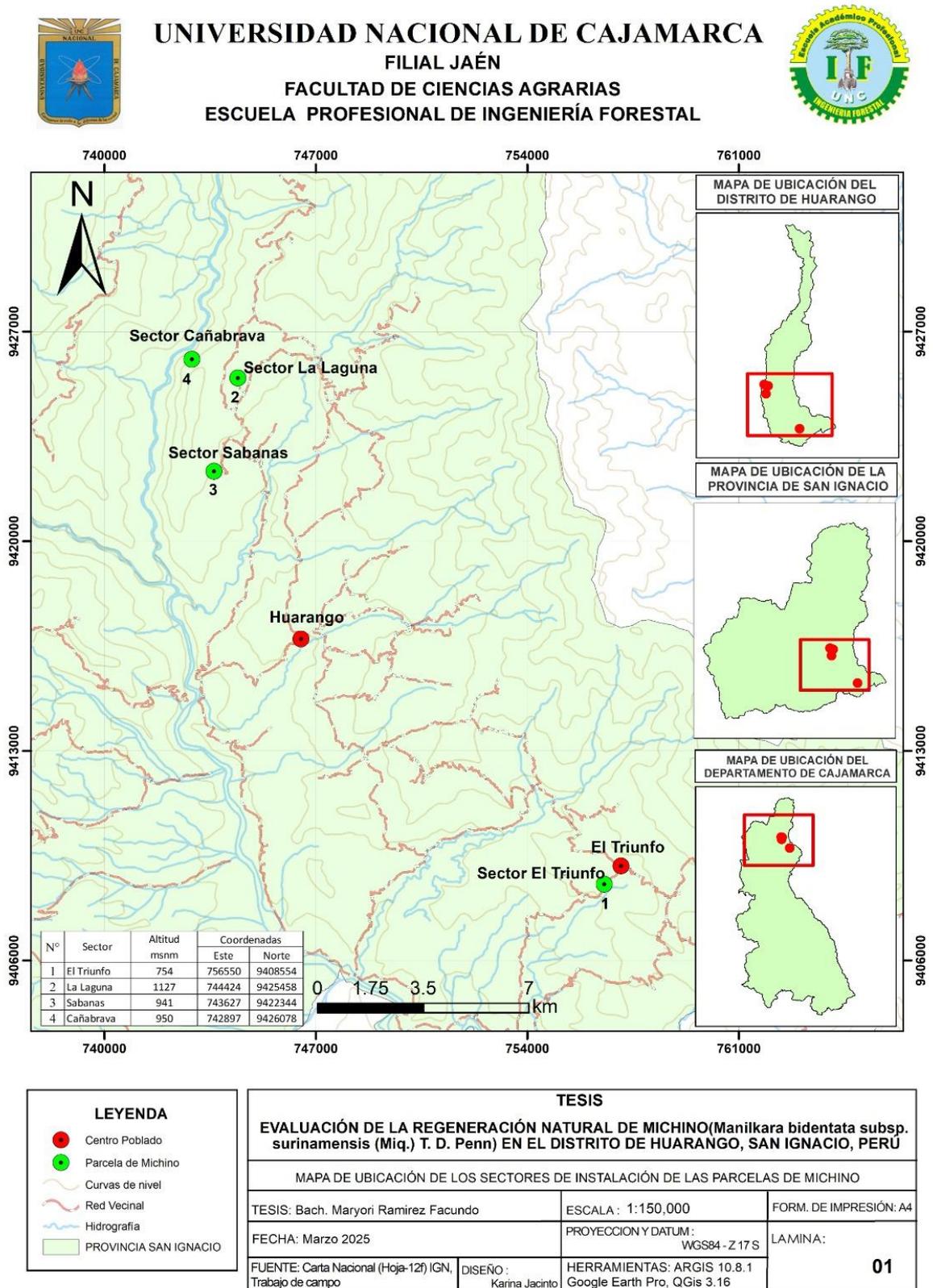
**Hidrografía.** El distrito de Huarango se encuentran quebradas, llamadas, quebrada Huarango, San José y Diego Sánchez, además existen riachuelos y cárcavas, que confluyen en el sistema hidrográfico del Chinchipe (INRRENA, 1994, p. 4).

**Flora y fauna.** En la zona baja y media del distrito de Huarango existen relictos de bosque que albergan diversidad de especies vegetales, predominando especies de la familia Fabaceae, las zonas bajas albergan individuos de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis*; las zonas altas cuentan con bosques semidensos con presencia *Terminalia amazonia* y *Retrophyllum rospigliosii*, cuenta con bosques premontanos, dominados por especies de *Geissanthus* sp., Bromeliáceas y otras plantas medicinales (Pariante et al., 2013, p. 5).

**Actividades productivas.** Las actividades productivas que se realizan en el distrito de Huarango son, la agricultura, como el cultivo de arroz, café, cacao, plátanos, productos de pan llevar y otras de las actividades es la ganadería realizan la crianza de ganado vacuno, porcinos, equinos y otros animales menores, además realizan actividades de pesquería para consumo, asimismo los pobladores practican la agroforestería y la especies utilizada como sombra son del género *Inga* (Pariante et al., 2013, p. 4).

**Figura 2**

*Mapa de ubicación de la investigación*



### 3.2. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación de esta investigación según propósito fue del tipo aplicada, porque se buscó generar conocimiento sobre la regeneración natural de la especie (*Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn), que pueden ser útil para su restauración y conservación; su enfoque fue cuantitativo, dado que estuvo basado en la recopilación y análisis de datos numerosos sobre la regeneración natural de la especie en estudio; según su nivel fue descriptiva y explicativa, porque se caracterizó el estado de la regeneración natural y además se identificó los factores que tienen influencias en la regeneración natural.

#### Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue no experimental, debido a que las variables en estudios fueron evaluadas, mediante observaciones y mediciones directas en su ambiente donde se desarrollaron, estas variables no fueron manipuladas intencionalmente. Este tipo de diseño se lleva a cabo sin manipular deliberadamente las variables en estudio, en otros términos, es un diseño donde no se realiza ninguna modificación sobre las variables, únicamente están basados en la observación de los acontecimientos como se desarrollan en su estado natural, para posteriormente ser estudiados, sin condición alguna (Hernández et al., 2006, p, 205).

### 3.3. Variables en estudio

Variable 1: *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn

Variable 2: Regeneración natural.

**Definición conceptual:** La regeneración natural es un proceso que se da en la naturaleza, mediante este proceso ecológico se garantiza la continuidad y renovación de las especies vegetales, a lo largo del tiempo, donde un ecosistema puede ser restaurado toda su estructura y su composición florística; se considera muy importante conocer el proceso de regeneración natural, con la finalidad de dar solución a través del manejo de los bosques (García et al., 2020).

### 3.4. Matriz de Operacionalización de variables

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnica/ Instrumento	Escala
Variable 1: ( <i>Manilkara bidentata</i> subsp. <i>surinamensis</i> (Miq.) T. D. Penn)	Colección de muestras botánicas	Identificación de la especie en estudio	Guía taxonómica, observación directa	N° de individuos por unidad de área. Buena, regular, mala
Variable 2: Regeneración natural	Delimitación de parcelas de 40 x 40 m	Número de brinzal	Formatos de recolección de datos. Mediciones. Winchas, GPS,	
		Número de latizal		
	Delimitación de subparcelas de 10 x 40 m	Número de fustal	Sistematización y análisis de datos	
		Número de árbol maduro		

### 3.5. Unidad de análisis

En este estudio, la unidad de análisis, fueron las parcelas de muestreo establecidas en cuatro sectores, y las unidades de observación fueron los individuos de las categorías de la regeneración natural, de *Manilkara bidentata*, brinzal, latizal, fustal y árbol maduro.

**Población.** La población estuvo conformada por los individuos de la especie de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn, que se encontraban en los sectores evaluados del distrito de Huarango.

**Muestra.** La muestra estuvo constituida por todos los individuos encontrados dentro de las parcelas delimitadas, de acuerdo a sus categorías de la especie de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq. T. D. Penn), el distrito de Huarango.

**Tipo de muestreo.** El muestreo en este estudio fue intencional o dirigido, la cual consistió en la selección las áreas con mayor población representativa de regeneración natural, en cada uno de los sectores seleccionados, delimitando parcelas específicas, previo conocimiento, observación directa y accesibilidad.

### **3.6. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Fuentes de recolección de datos**

La información sobre las variables en estudio fue recolectada de fuentes primarias, se tuvo acceso directo a información de original en las zonas de estudio, obteniendo datos objetivos confiables que no han sido evaluados anteriormente.

#### **Técnicas de recolección de datos**

Las técnicas aplicadas para la recolección de la información fue la observación directa, con la finalidad de determinar la regeneración natural de la especie de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn la zona de estudio.

#### **Instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos para recolectar la información fueron los formatos previamente elaborados, de acuerdo a las variables estudiadas, registrando sus características y mediciones de cada individuo según sus categorías de regeneración natural de la especie evaluada.

### **3.7. Metodología**

#### **3.7.1. Identificación de las zonas evaluadas**

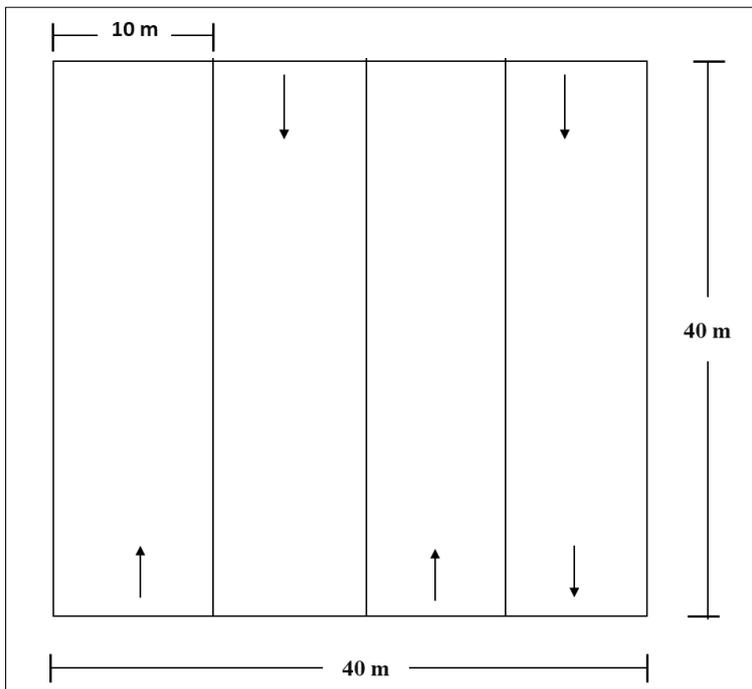
La identificación de las zonas evaluadas, se realizó con el apoyo de pobladores quienes fueron los que nos orientaron y dieron información de las zonas donde existía mayor población de la especie en estudio; posterior a ello, se realizó un recorrido por cada lugar verificando la presencia de la especie.

#### **3.7.2. Identificación y delimitación de las parcelas**

Para realizar la evaluación de la regeneración natural se identificaron los sectores donde existían mayor abundancia de especies de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D., se realizó la delimitación de las parcelas, en cada uno de los sectores evaluados, la delimitación de las parcelas consistiendo en trazar una línea recta de una medida de 40 m por lado, obteniendo un área de 1600 m<sup>2</sup>, método de la décima de hectárea (Aymard y Coello, 1995). Posteriormente se delimitaron subparcelas de 10x40 m, cuatro fajas, cada una de las parcelas fueron georreferenciadas, utilizando un GPS (Sistema de Posicionamiento Global), registrando datos de las coordenadas UTM, información que permitió el desarrollo de un mapa de ubicación de la investigación.

**Figura 3**

*Diseño de las parcelas en cada sector evaluado*



**Figura 4**

*Delimitación de parcelas y subparcelas*



### **3.7.3. Evaluación de la regeneración natural de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D.**

La evaluación de la regeneración natural de la especie de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn, se realizó en cuatro sectores y en cada uno se delimito una parcela, la evaluación se llevó a cabo en todas las subparcelas establecidas, registrando las cuatro categorías (brinzal, latizal, fustal y árbol maduro) en cada una de

ellas, por lo que el inventario de la regeneración natural se realizó en un 100 % en total el área debilitada, la clasificación dimensional de las cuatro categorías de la regeneración natural, considerando lo siguiente:

**Brinzal.** El registro de la información de la categoría Brinzal se desarrolló en todas la sub parcelas establecidas, donde se realizó la evaluación de las plántulas de la especie en estudio, cuyas medidas fueron de 0.1 metros a 1,49 metros de altura total.

**Latizal.** En la categoría latizal, se registraron a los individuos cuyas medidas son de 1.50 metros de altura total hasta 9,9 cm de diámetro a la altura del pecho, esta categoría se llevó a cabo en todas las sub parcelas delimitadas.

**Fustal.** Los individuos clasificados dentro de la categoría fustal, se evaluaron dentro de todas las sub parcelas delimitadas, sus medidas son, con diámetro a la altura del pecho mayor o igual a 10 cm y menor de 40 cm de DAP.

**Árbol maduro.** Dentro de la categoría se registraron a cuyos individuos encontrados con medida mayor a 40 cm de diámetro a la altura del pecho, esta categoría fue evaluada en toda la parcela delimitada; tomando como Gaia la metodología utilizada por (Vayreda et al., 2019), adecuada para este estudio.

## Figura 5

### *Evaluación de la regeneración natural en campo*



*Nota:* la figura 5 muestra la evaluación de la regeneración natural en campo en sus diferentes categorías: A =Brinzal. B = Latizal. C= Fustal. D = Árbol maduro.

### ***3.7.4. Evaluación de los factores que influyen en la regeneración natural de michino***

Los factores que influyen en la regeneración natural de Michino en el distrito de Huarango, provincia de San Ignacio, fueron evaluados mediante la aplicación de encuestas a pobladores locales, observaciones de campo y percepciones del entorno. La encuesta fue elaborada tomando como referencia información de Serrada, (2003) y Beek y Saenz (1992). La recolección de datos se centró en identificar las condiciones edáficas, climáticas y biológicas que limitan el proceso de regeneración natural, así como en registrar el impacto de las actividades humanas en las zonas donde se encuentra esta especie. Asimismo, se consideraron factores como la disponibilidad de semillas, la presencia de fauna dispersora, la cobertura vegetal circundante y el uso del suelo en áreas adyacentes (Anexo 6).

### **3.8. Validación (por expertos) y prueba de confiabilidad de los instrumentos**

Dentro del proceso metodológico está fundamentada la investigación, para la recolección de datos se utilizaron instrumentos acordes a cada una de las variables evaluadas y fueron validados por expertos en composición florística (Anexo 4).

### **3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Las técnicas de procesamiento de datos fueron mediante la estadística descriptiva, usando el Microsoft Excel, para ordenar los datos en una base de datos, para producir tablas y figuras, para realizar el análisis e interpretación de la información, con la finalidad de redactar el informe final en una hoja de texto (Microsoft Word).

### **3.10. Aspectos éticos considerados**

Los aspectos éticos que se tuvieron en cuenta en la ejecución de la presente investigación, fueron los siguientes:

**Cuidado del medio ambiente:** En el desarrollo de la presente investigación, en todo momento se tuvo en cuenta la responsabilidad científica y ambiental, la metodología determinada para realizar este estudio fue acorde con este principio ético, se respetaron los ciclos de la regeneración natural de la especie en estudio, además se mantuvo un cuidado por la diversidad aledaña dentro de los sectores evaluados

**Responsabilidad.** En este estudio la responsabilidad estuvo vinculado a todo el trabajo desarrollado, tanto en campo como en gabinete, teniendo un compromiso ambiental y científico en todas las etapas del estudio. En el trabajo de campo este principio se basó en

la ejecución de actividades de bajo impacto ambiental, donde se evitó alterar los procesos naturales de regeneración de *Manilkara bidentata* y de todo el entorno evaluado, optando por métodos de observación directa sin destruir las plántulas

**Rigor científico.** Este principio fue fundamental en la investigación, aplicando el método científico coherente y objetivo; en cada etapa ejecutada se consideraron los criterios técnicos y metodológicos; asimismo los objetivos estuvieron definidos acorde al tema estudiado, asegurando la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

**Veracidad.** En este estudio se reporta información precisa y objetiva, de los hallazgos, producto de la evaluación; la información recogida en campo y la generada en gabinete fueron documentados de forma rigurosa y completa; garantizando resultados veraces y transparentes, tal cual la realidad observada.

### **3.11. Presentación de la información**

La información que se generó durante todas las actividades desarrolladas, tanto de campo como de gabinete, fue ordenada, sistematizada, y analizada mediante la estadística descriptiva, cuyos resultados obtenidos fueron el número de individuos en cada categoría evaluada sobre la regeneración natural de la especie de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D., toda la información se redactó utilizando una hoja de texto (Microsoft Word) elaborando un informe final que incluyen los parámetros establecidos en el protocolo de la Facultad de Ciencias Agrarias .de la Universidad Nacional de Cajamarca y las Normas APA.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados

##### 4.1.1. Número de individuos por categoría, sector El Triunfo

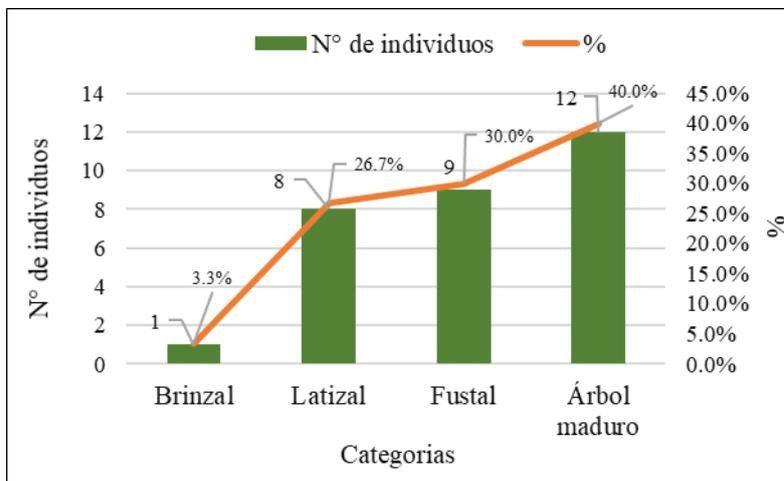
**Tabla 2**

*Número de individuos por categoría - El Triunfo*

Categoría	N° de individuos	%
Brinzal	1	3,3
Latizal	8	26,7
Fustal	9	30,0
Árbol maduro	12	40,0
Total	30	100

**Figura 6**

*Número y porcentaje de individuos por categoría*

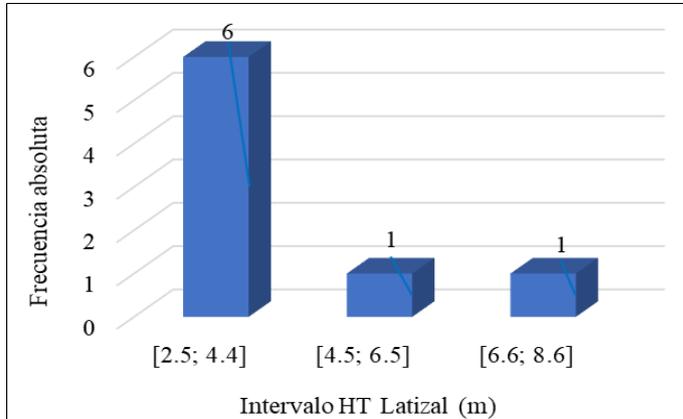


La tabla 2 y la figura 6 muestra el número de individuos por categoría en el sector El Triunfo, se evidencia que la mayor cantidad de individuos se registraron en la categoría árbol maduro con 12 individuos y representa el 40 %, seguido de fustal con nueve individuos representando el 30 %, en la categoría latizal se encontraron a ocho individuos con una representatividad 26,7 %, y en la categoría brinzal se registró un individuo representando el 3,3 %.

#### 4.1.2. Distribución de frecuencias de individuos inventariados en el sector El Triunfo

**Figura 7**

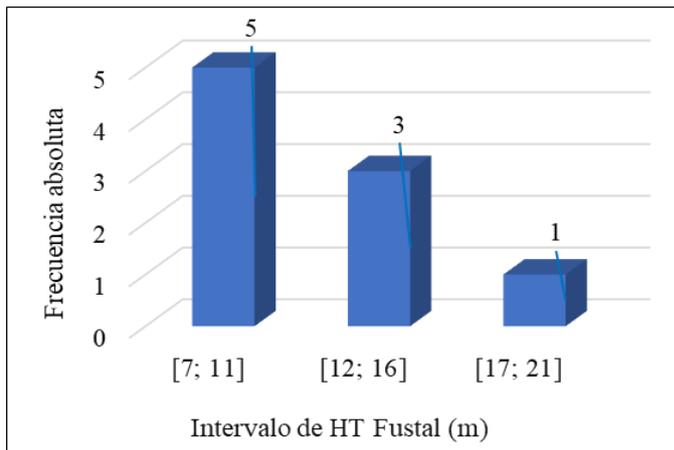
*Distribución de frecuencia de altura total para latizal*



La Figura 7 muestra la distribución de frecuencias de la altura total de los individuos en la categoría latizal de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector El Triunfo. La mayor concentración de individuos se encontró en el intervalo de 2,5 a 4,4 m de altura total, registrándose un máximo de seis individuos. La altura más frecuente dentro de la población de latizales fue de 3 metros.

**Figura 8**

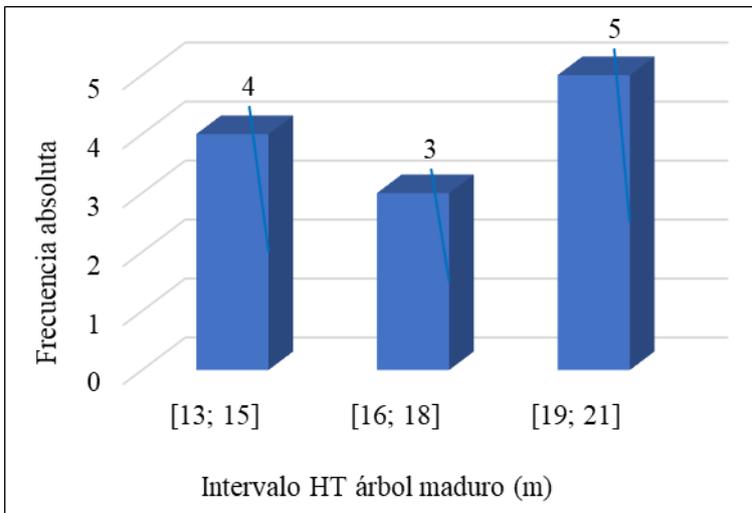
*Distribución de frecuencias de altura total para fustal*



La Figura 8 muestra la distribución de frecuencias de la altura total de los individuos en la categoría fustal de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector El Triunfo. La mayor concentración de individuos se encontró en el intervalo de 7 a 11 m de altura total, registrándose un máximo de cinco individuos.

### Figura 9

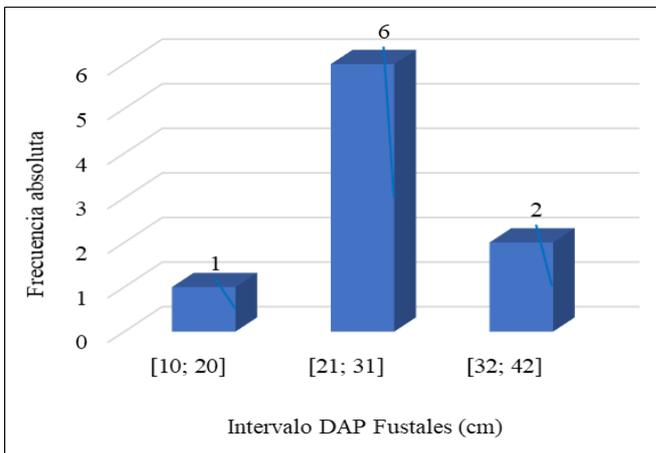
*Distribución de frecuencias de altura total para árbol maduro*



La Figura 9 muestra la distribución de frecuencias de la altura total de los individuos en la categoría árbol maduro de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector El Triunfo. Las medidas oscilaron en 13 hasta 21 m de altura total, el intervalo más frecuente fue de 19 a 21 m, registrándose a cinco individuos.

### Figura 10

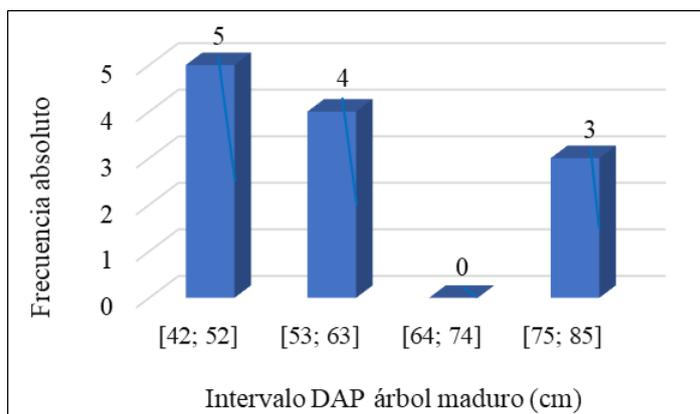
*Distribución de frecuencias de DAP para fustal*



La Figura 10 presenta la distribución de frecuencias del diámetro a la altura del pecho (DAP) de los individuos fustales de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector El Triunfo. Los valores de DAP oscilaron entre 10 y 42 cm, concentrándose la mayor cantidad de individuos en el intervalo de 21 a 31 cm.

**Figura 11**

*Distribución de frecuencias de DAP para árbol maduro*



La Figura 11 presenta la distribución de frecuencias del diámetro a la altura del pecho (DAP) de los individuos árbol maduro de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector El Triunfo. Los valores de DAP oscilaron entre 42 y 85 cm, concentrándose la mayor cantidad de individuos en el intervalo de 42 a 52 cm de DAP.

#### **4.1.3. Número de individuos por categoría, sector La Laguna**

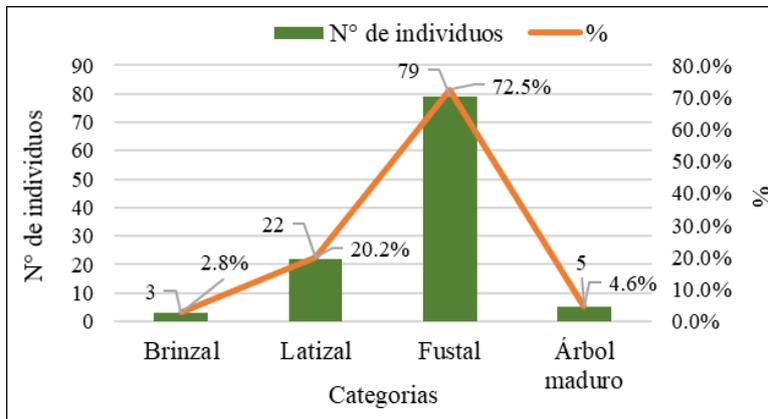
**Tabla 3**

*Número de individuos por categoría, La Laguna*

Categoría	N° de individuos	%
Brinzal	3	2.8
Latizal	22	20.2
Fustal	79	72.5
Árbol maduro	5	4.6
Total	109	100.0%

**Figura 12**

*Número y porcentaje de individuos por categoría*

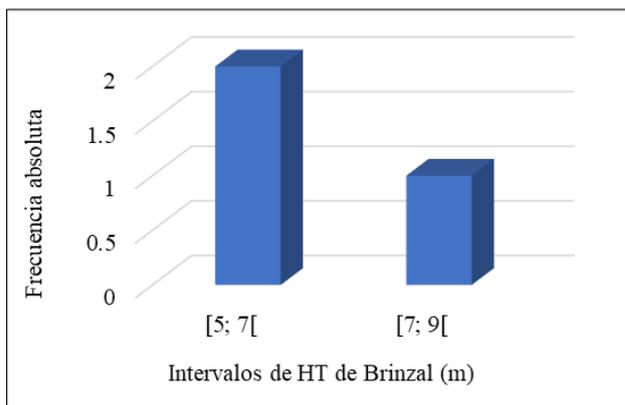


La tabla 3 y la figura 12 muestran el número y porcentaje de individuos por categoría en el sector La Laguna, la categoría fustal fue el más abundante con 79 individuos representando el 72,5 %, seguido de la categoría latizal registrando a 22 individuos con una representación de 20,2 %, la categoría árbol maduro, registro 5 individuos abarcando el 4,6 % y finalmente la categoría brinzal con 3 individuos con el 2,8 %.

#### **4.1.4. Distribución de frecuencias de individuos inventariados en el sector La Laguna**

**Figura 13**

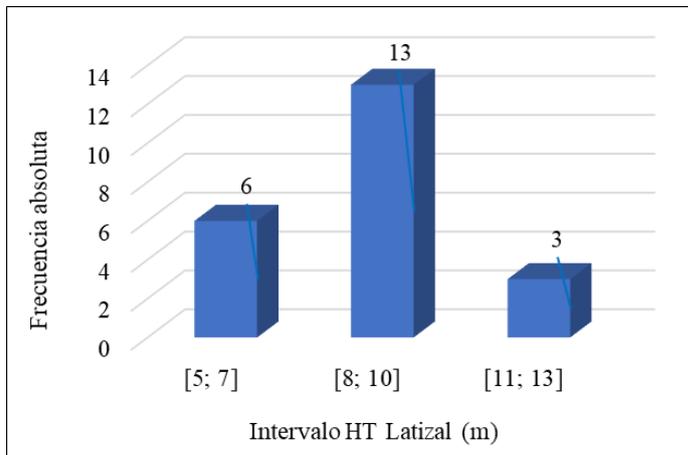
*Distribución de frecuencias de altura total para Brinzal*



La Figura 13 presenta la distribución de frecuencias de altura total de brinzal *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector La Laguna. Los valores de altura total oscilaron entre 5-9 m, concentrándose la mayor cantidad de individuos en el intervalo de 5-7 m de altura total.

**Figura 14**

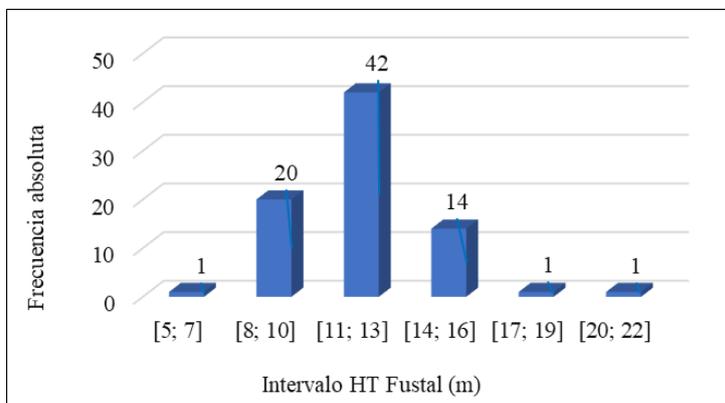
*Distribución de frecuencias de altura total para latizal*



La Figura 14 presenta la distribución de frecuencias de altura total de los individuos de la categoría Latizal de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector La Laguna, las medidas oscilaron entre 5-13 m de altura total. La mayor cantidad de individuos se registraron en un intervalo de 8-10 m con 13 individuos.

**Figura 15**

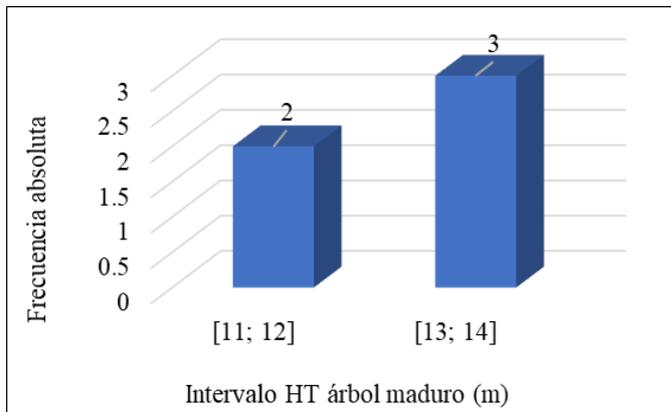
*Distribución de frecuencias de altura total para fustal*



La Figura 15 presenta la distribución de frecuencias de altura total de los individuos de la categoría fustal de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector La Laguna. Las medidas de altura total oscilaron entre un rango de 3-22 m; la mayor cantidad de individuos se registraron en el intervalo de 11-13 m con 42 individuos.

**Figura 16**

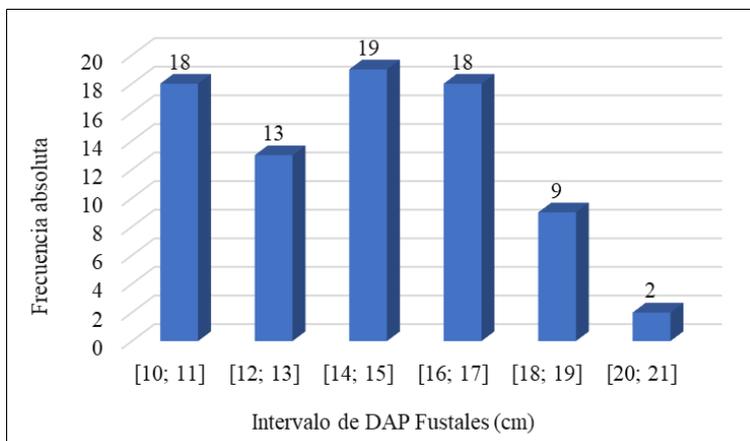
*Distribución de frecuencias de altura total para árbol maduro*



La Figura 16 presenta la distribución de frecuencias de altura total de los individuos de la categoría árbol maduro de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector La Laguna. Las medidas oscilaron entre un rango de entre 11-14 m; la mayor cantidad de individuos estuvieron en el intervalo de 13-14 m registrando a tres individuos.

**Figura 17**

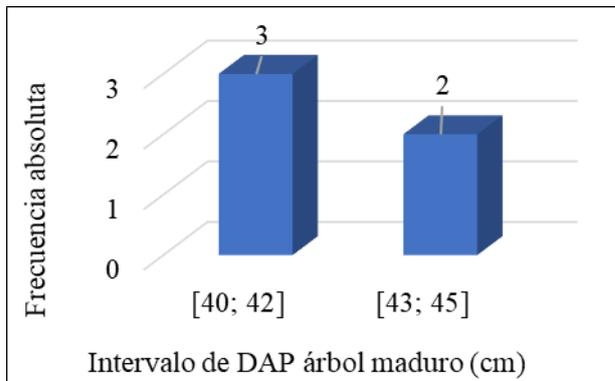
*Distribución de frecuencias de DAP para fustal*



La Figura 17 presenta la distribución de frecuencias de diámetro a la altura del pecho de los individuos de la categoría fustal de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector La Laguna. Las medidas tuvieron un rango de entre 10-21 cm de DAP; la mayor cantidad de individuos se registraron entre un intervalo de 14-16 cm con 19 individuos.

**Figura 18**

*Distribución de frecuencias de DAP para árbol maduro*



La Figura 18 presenta la distribución de frecuencias de diámetro a la altura del pecho de los individuos de la categoría árbol maduro de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector La Laguna. El DAP estuvo dentro de un rango de 40 -45 cm; la mayor cantidad de individuos se registraron dentro de un intervalo de 40-42 cm con tres individuos.

#### **4.1.5. Número de individuos por categoría, sector Sabanas**

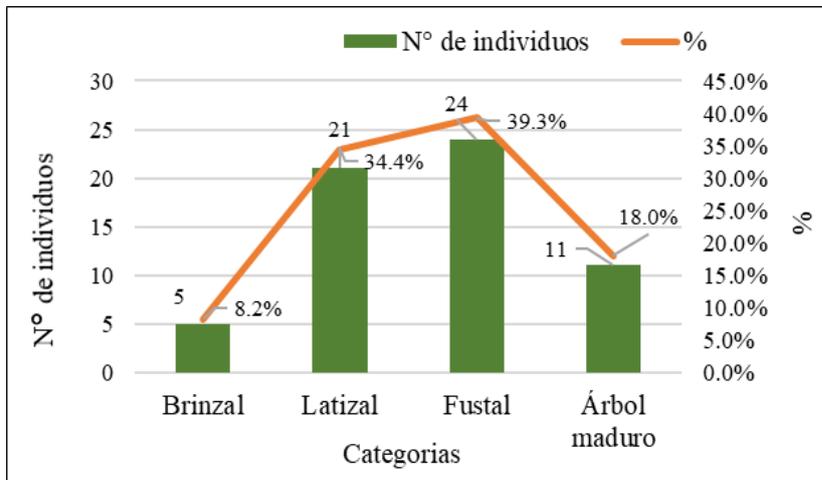
**Tabla 4**

*Número de individuos por categoría, Sabanas*

Categoría	N° de individuos	%
Brinzal	5	8,2
Latizal	21	34,4
Fustal	24	39,3
Árbol maduro	11	18,0
Total	61	100

**Figura 19**

*Número y porcentaje de individuos por categoría*

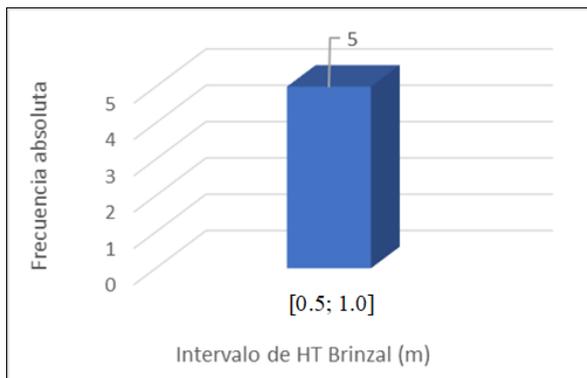


La tabla 4 y la figura 19 muestran el número y porcentaje de individuos por categoría en el sector Sabanas, la categoría fustal fue el más abundante con 24 individuos representando el 39,3 %, seguido de la categoría latizal registrando a 21 individuos con una representación de 34,4 %, la categoría árbol maduro, registro 11 individuos abarcando el 18 % y finalmente la categoría brinzal con 5 individuos con el 8,2 %.

#### **4.1.6. Distribución de frecuencias de individuos inventariados en el sector Sabanas**

**Figura 20**

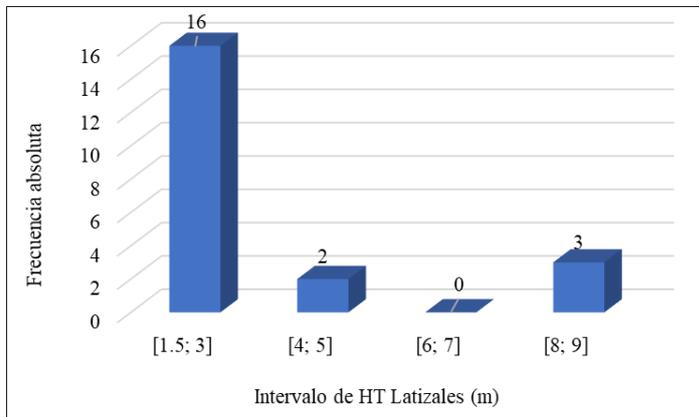
*Distribución de frecuencias de altura total para Brinzal*



La Figura 20 presenta la distribución de frecuencias de altura total de brinzal *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector Sabanas. Los valores de altura total de esta categoría oscilaron entre 0,5-1,0 m.

**Figura 21**

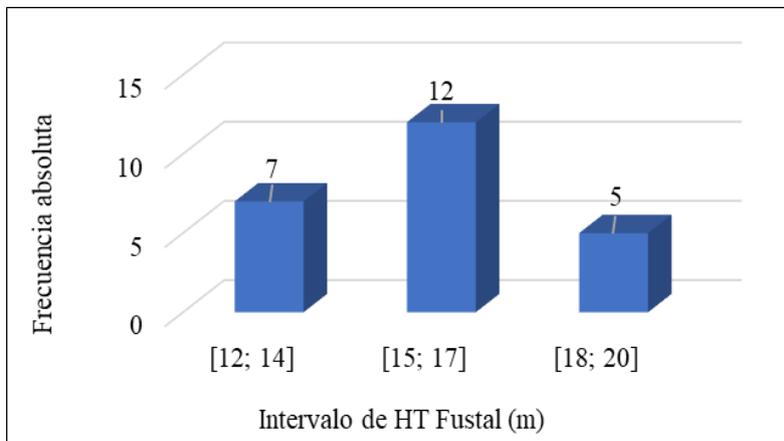
*Distribución de frecuencias de altura total para latizal*



La Figura 21 presenta la distribución de frecuencias de altura total de los individuos de la categoría Latizal de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector Sabanas; Las medidas oscilaron entre 1,5-6 m de altura total. La mayor cantidad de individuos se registraron en un intervalo de 1,5-3 m con 16 individuos.

**Figura 22**

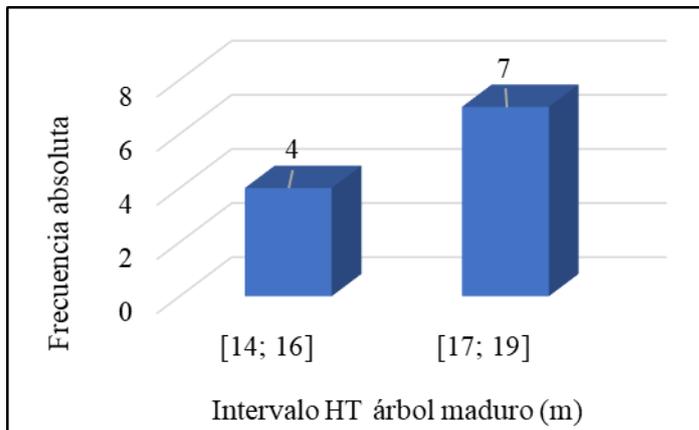
*Distribución de frecuencias de altura total para fustal*



La Figura 22 presenta la distribución de frecuencias de altura total de los individuos de la categoría Fustal de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector Sabanas; Las medidas oscilaron entre 12-20 m de altura total. La mayor cantidad de individuos se registraron en un intervalo de 15-17 m con 12 individuos.

**Figura 23**

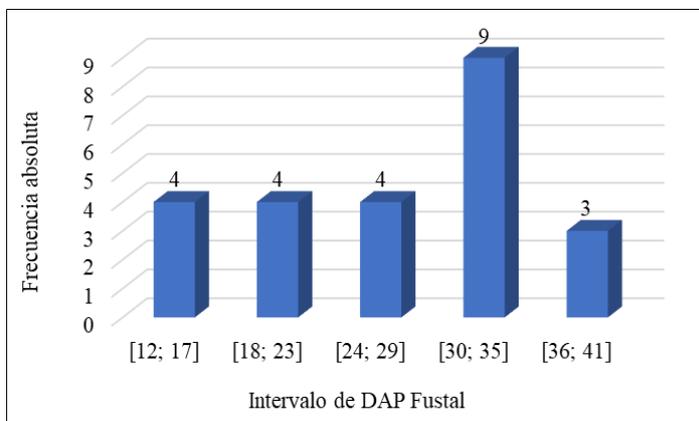
*Distribución de frecuencias de altura total para árbol maduro*



La Figura 23 presenta la distribución de frecuencias de altura total de los individuos de la categoría árbol maduro de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector Sabanas; Las medidas oscilaron entre 14-19 m de altura total. La mayor cantidad de individuos se registraron en un intervalo de 17-19 m con siete individuos.

**Figura 24**

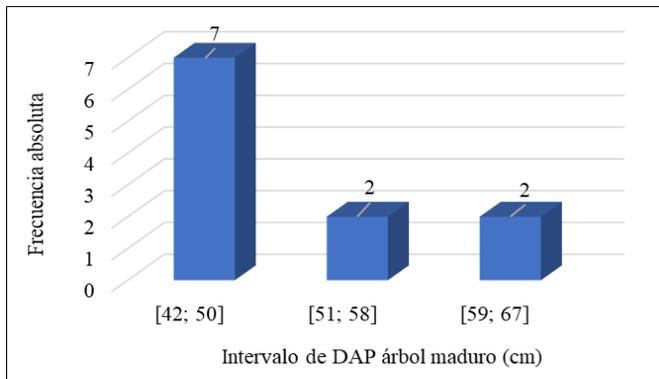
*Distribución de frecuencias de DAP para Fustal*



La Figura 24 presenta la distribución de frecuencias de diámetro a la altura del pecho de los individuos de la categoría fustal de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector Sabanas; Las medidas oscilaron entre 12-41 cm de DAP. La mayor cantidad de individuos se registraron en un intervalo de 30-35 m con nueve individuos.

**Figura 25**

*Distribución de frecuencias de DAP para árbol maduro*



La Figura 25 muestra la distribución de frecuencias del diámetro a la altura del pecho (DAP) de los individuos árbol maduro de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector Sabanas. Los valores de DAP oscilaron entre 42 y 67 cm, concentrándose el mayor número de individuos en el intervalo de 42 a 50 cm registrándose a siete individuos.

**4.1.7. Número de individuos por categoría - sector Cañabrava**

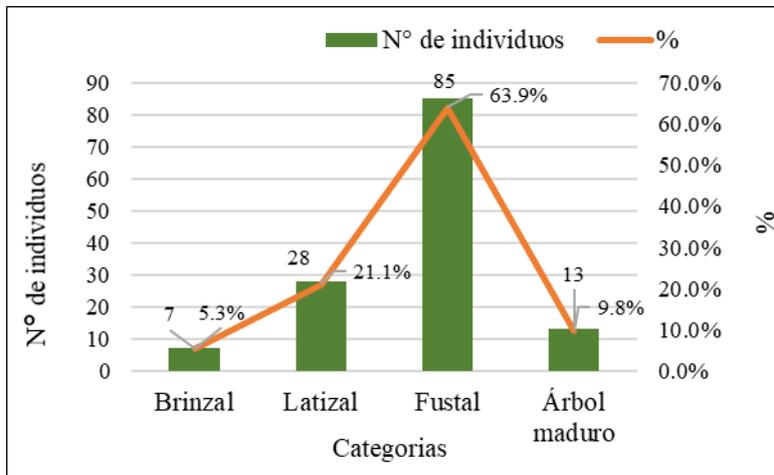
**Tabla 5**

*Número de individuos por categoría - Cañabrava*

Categoría	N° de individuos	%
Brinzal	7	5,3
Latizal	28	21,1
Fustal	85	63,6
Árbol maduro	13	9,8
Total	133	100

**Figura 26**

*Distribución de los individuos por categoría*

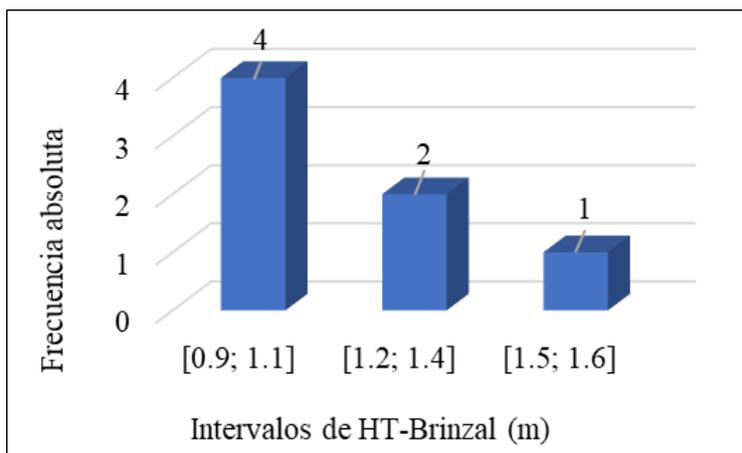


La tabla 5 y la figura 26 muestra el número y porcentaje de individuos por categoría de individuos registrados por categoría en el sector Cañabrava, la categoría fustal fue la que obtuvo mayor cantidad de individuos con 85, representando el 63,6 %, seguido de la categoría latizal con 28 individuos y el 21,1 %, la categoría árbol maduro obtuvo 13 individuos y finalmente la categoría brinzal representa el 5,3 %.

#### **4.1.8. Distribución de frecuencias de individuos inventariados en el sector Cañabrava**

**Figura 27**

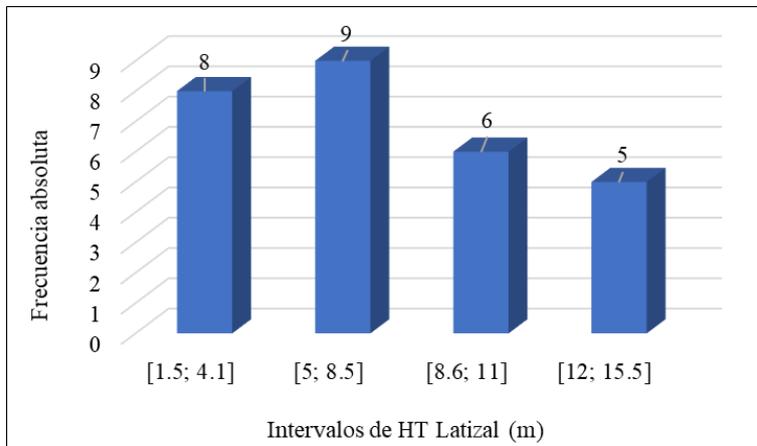
*Distribución de frecuencias de altura total para brinzal*



La Figura 27 muestra la distribución de frecuencias de altura total de los individuos de Brinzal de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector Cañabrava. Los valores de altura total oscilaron entre 0,9 y 1,5 m, concentrándose el mayor número de individuos en el intervalo de 0,9 a 1,1 m registrándose a cuatro individuos.

**Figura 28**

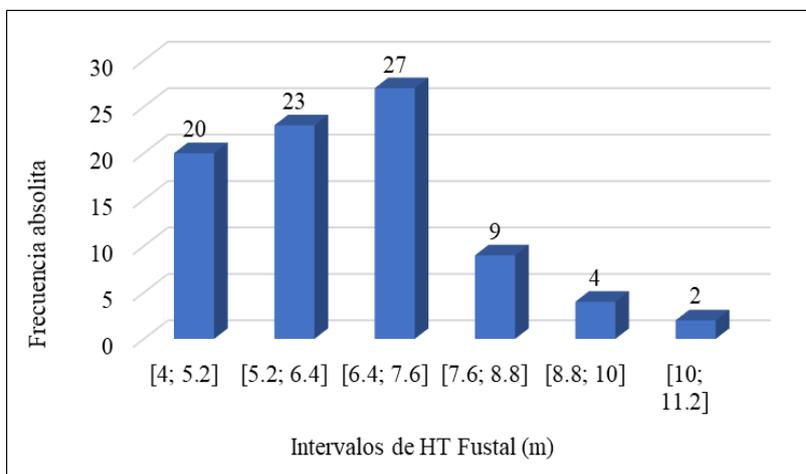
*Distribución de frecuencias de altura total para latizal*



La Figura 28 muestra la distribución de frecuencias de altura total de los individuos de latizal de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector Cañabrava. Los valores de altura total oscilaron entre 1,5 y 15,5 m, concentrándose el mayor número de individuos en el intervalo de 5 a 8,5 m con nueve individuos.

**Figura 29**

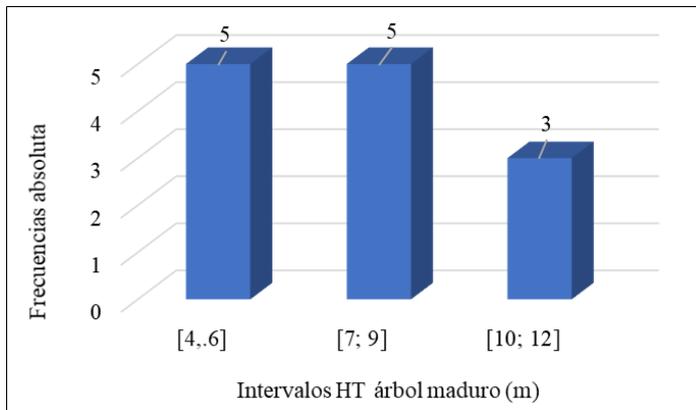
*Distribución de frecuencias de altura total para fustal*



La Figura 29 muestra la distribución de frecuencias de altura total de los individuos de Fustal de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector Cañabrava. Los valores de altura total estuvieron entre un rango de 4 y 11,2 m, la mayor cantidad de individuos estuvieron en el intervalo de 6,4-7,6 m con 27 individuos.

**Figura 30**

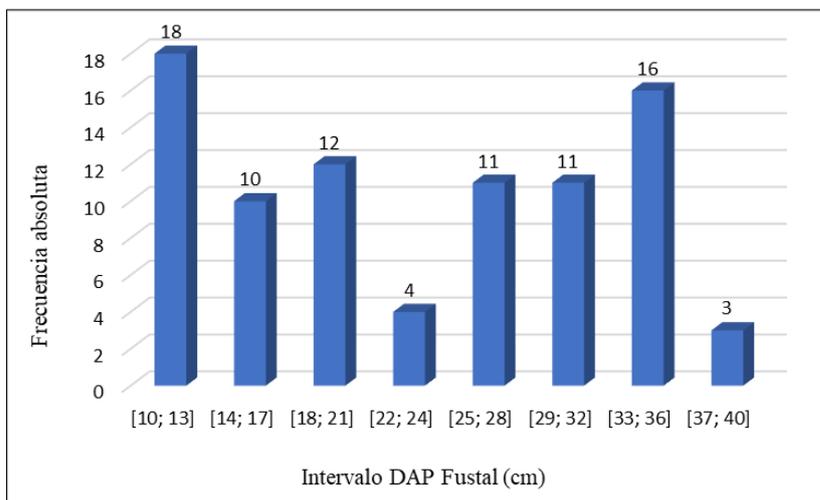
*Distribución de frecuencias de altura total para árbol maduro*



La Figura 30 muestra la distribución de frecuencias de altura total de los individuos de la categoría árbol maduro de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector Cañabrava. Los valores de altura total estuvieron entre un rango de 4 y 12 m, la mayor cantidad de individuos se registraron en el intervalo de 7-9 m, con cinco individuos.

**Figura 31**

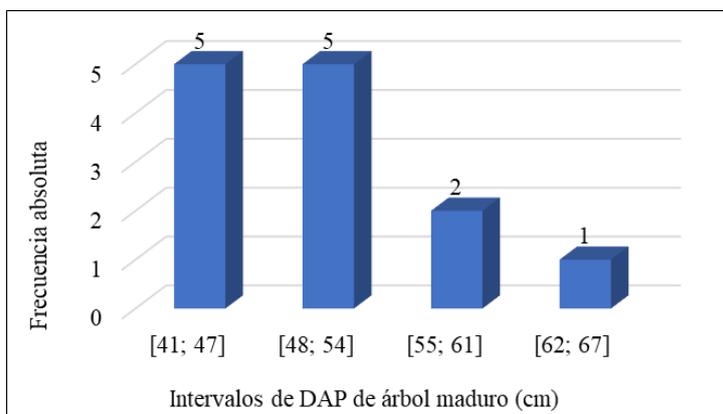
*Distribución de frecuencias de DAP para fustal*



La Figura 31 muestra la distribución de frecuencias de diámetro a la altura del pecho de los individuos de la categoría fustal de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector Cañabrava. Los valores de DAP estuvieron entre un rango de 10-40 cm, la mayor cantidad de individuos se registraron en el intervalo de 10-13 cm, con 18 individuos.

**Figura 32**

*Distribución de frecuencias de DAP para árbol maduro*



La Figura 32 muestra la distribución de frecuencias de diámetro a la altura del pecho de los individuos de la categoría fustal de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn., en el sector Cañabrava. Los valores de DAP estuvieron entre un rango de 41-67 cm, la mayor cantidad de individuos se registraron en los intervalos de 41-47 y 48-54 cm, con cinco individuos en cada intervalo.

#### **4.1.9. Número de individuos por categoría en los cuatro sectores evaluados**

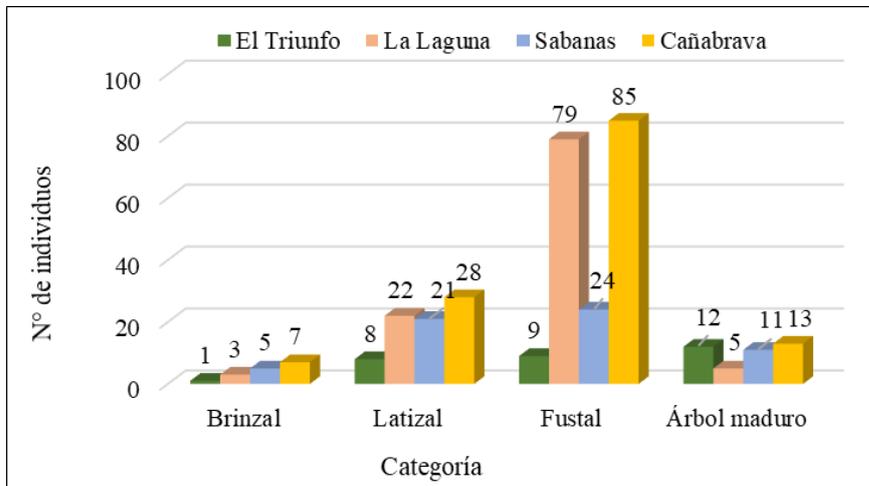
**Tabla 6**

*Número de individuos por categoría en cada sector*

Zonas	Categorías				Número de individuos
	Brinzal	Latizal	Fustal	Árbol maduro	
El Triunfo	1	8	9	12	30
La Laguna	3	22	79	5	109
Sabanas	5	21	24	11	61
Cañabrava	7	28	85	13	133
Total	16	79	197	41	333

**Figura 33**

*Número de individuos por categoría en los cuatro sectores*



La tabla 6 y la figura 33 muestra el número de individuos registrados en cada sector y por categoría, el sector que obtuvo mayor cantidad de individuos fue Cañabrava con 133 individuos, seguido del sector La Laguna con 109 individuos, el sector Sabanas se registraron a 61 individuos y en el Triunfo 30 individuos, la categoría con mayor número de individuos fue fustal, con 197 individuos, seguido de la categoría latizal que se encontraron a 71 individuos, la categorías árbol maduro con 41 individuos y brinzal con 16 individuos.

#### **4.1.10. Factores que influyen en la regeneración natural en los sectores evaluados**

La determinación de los factores que influyen en la regeneración de michino en la zona evaluada se identificó a través de la aplicación de una encuesta y mediante la percepción del entorno, donde se identificaron factores que influyen de manera negativa en la regeneración natural de la especie de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn), los cuales se detallan en la tabla 7; la regeneración natural por su complejidad, su éxito depende de una combinación de factores ecológicos.

**Tabla 7***Factores que influenciaron en la regeneración natural de michino*

N°	Factores que afectan la regeneración natural	Descripción
1	Destrucción o alteración de hábitats	<p>Dentro de este factor se encuentra la deforestación de los bosques, limitando la disponibilidad de semillas, dado que los individuos en reproducción son eliminados, sin dejar arboles semilleros, y a su vez, afectan el hábitat donde se desarrollan, dificultando la regeneración natural</p> <p>El cambio de uso del suelo también perturba el hábitat de las especies, en las zonas evaluadas practican la agricultura invadiendo tierras boscosas, cambiando su entorno y afectando la regeneración natural de las especies.</p>
2	Erosión y degradación del suelo	La erosión causa la pérdida de la capa superficial del suelo que, a su vez, provoca la pérdida de materia nutritiva, causando una mala germinación y en el desarrollo de las plántulas.
3	Ausencia de dispersores de semillas	Los pobladores de las zonas evaluadas realizan la caza de animales salvajes, afectando la dispersión de las semillas evaluada, dado que estas son apetecibles para los animales por su sabor dulce, imposibilitando la generación de plantas nuevas.
4	Manejo inadecuado de la especie	Otra práctica identificada en las zonas evaluadas es la quema de invernadas, purmas entre otras donde se desarrolla la especie, provocando un daño irreparable de las semillas y de las plántulas producto de la regeneración natural, además esta especie lo utilizan como leña.

#### 4.1.11. Fitosociología de la especie del michino

**Tabla 8**

*Fitosociología de la especie evaluada*

N°	Especie	Familia	Nombres comunes	Característica
1	<i>Alchornea cf. grandis</i> Benth	Euphorbiaceae	Zapotillo	Árbol de 7 m de altura, dioicos, hojas jóvenes tomentosas, flores pequeñas, apétalas fruto capsula.
2	<i>Calyptanthes crebra</i> McVaugh	Myrtaceae	Lanche limon	Árbol de 8 m de alto, hojas glabras, inflorescencia multi-ramificada terminal
3	<i>Cecropia distachya</i> Huber.	Cecropiaceae	Huarumbo, guarumbo	Árbol 7 m de altura, hojas palmatilobulada, alternas con estipulas terminales, nerviación actinomorfa. Inflorescencia, amentos pendulares, fruto carnoso, semillas numerosas.
4	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cedro	Árbol de 18 m de altura, tronco recto, ramas ascendentes y gruesas. Inflorescencia en panículas terminal, flores pequeñas hermafroditas, fruto cápsula, semillas comprimidas y aladas.
5	<i>Cestrum megalophyllum</i> Dunal	Solanaceae	Hierba santa	Árbol de 5 m de altura, ramas robustas y glabras, hojas elípticas con olor fuerte; flores blancas. Frutos en bayas ovoides.
6	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken.	Boragibaceae	Laurel, barejón	Árbol de 11 m de altura, fuste cilíndrico, recto. Inflorescencia en panículas terminales, vistosas, flores sésiles. Frutos nuececillas en racimos.
7	<i>Ficus tonduzii</i> Standl.	Moraceae	Higueron	Árbol de 10 m de altura, tronco recto, hojas grandes, elípticas, glabras, cartáceo. Frutos globosos, verdes con lenticelas blancas.
8	<i>Hedyosmum angustifolium</i> (R. & P.) Solms-Laubach	Chloranthaceae	Silvador	Árbol de 6 m de altura, aromático, hojas simples, margen dentada, base de los peciolo expandidos.
9	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> L. Andersson	Rubiaceae	Cascarilla	Árbol de 12 m de altura, hojas grandes, oblongas, estípulas caducas y triangulares. Inflorescencia en panículas terminales, flores blancas, lobulares, alargadas. Frutos dehiscentes, semillas lenticulares.
10	<i>Licaria pucherii</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.	Lauraceae	Roble hoja chica	Árbol de 9 m de altura total, hermafroditas, hojas subcoriáceas, pinnatinervias. Inflorescencia axilar, en panículas o capsulas, flores amarillo verdosas, cáliz verde rugoso, prominente.
11	<i>Licaria triandra</i> (Swartz) Kostermans.	Lauraceae	Latero	Árbol de 12 m altura, hojas lanceoladas, pecioladas, Inflorescencias paniculado-tirsoides, multifloras, Flores blanquecinas, crateriformes. Fruto en baya ovoide a elipsoide rojizos.
12	<i>Miconia pavoniana</i> Naudin	Melastomataceae	Juangil hoja grande	Árbol de 7 m de altura total, fuste cilíndrico. Hojas simples alternas. Flores con pétalos blancos a rosados o magenta. Frutos una baya.

13	<i>Miconia punctata</i> (Desrousseau) D. Don ex DC.	Melastomataceae	Juangil chico	Árbol de 9 m de altura total, está cubierto por escamas densas, ferrugíneas. Hojas con la lámina oblongo-elípticas. Inflorescencias secundifloras. Flores sésiles, pétalos blancos, Frutos azul negro.
14	<i>Nectandra globosa</i> (Aublet). Mez aff.	Lauraceae	Roble amarillo	Árbol de 11 m de altura total, corteza aromática, ramas angulosas y hojas alternas agrupadas al final de las ramas. Frutos drupas globosas.
15	<i>Nectandra reticulata</i> (R. & P.) Mez	Lauraceae	Roble hoja grande	Árbol de 10 m de altura total, Fuste recto y cilíndrico, hojas alternas. Flores pequeñas y amarillentas, y frutos carnosos en una cúpula.
16	<i>Palicourea garciae</i> Standley cf.	Rubiaceae	Cafecillo hoja grande	Árbol de 6 m de altura total, tallos ligeramente cuadrangulares, glabros a pubérulos. Hojas simples, opuestas, decusadas, papirácea, elíptica
17	<i>Palicourea thyrsiflora</i> (Ruiz & Pav) DC	Rubiaceae	Cafecillo hoja ancha	Arbusto mediano. Flores con corolas blancas con un anillo de pelos blancos y frutos de color púrpuras.
18	<i>Piper calvescentinerve</i> Trelease cf.	Piperaceae	Matico de altura	Planta arbustiva con tallos pubescentes, hojas color verde olivo, lustrosas. Flores de color blancuzcas a amarillentas.
19	<i>Rhus juglandifolia</i> Willd. ex Schult.	Anacardiaceae	Manguillo	Árbol con tronco que exuda una sustancia lechosa y cáustica o alérgica. Hojas compuestas, imparipinnadas, follaje ralo. Frutos drupas.
20	<i>Sapium marmierii</i> Huber	Euphorbiaceae	Jebe, caucho	Árbol de 7 m de altura total, troco con látex lechoso y muy venenoso. Hojas alternas, simples.
21	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.	Solanaceae	Cujaca, tomate del oso	Árbol de 6 m de altura total. Follaje denso. Flores grandes y llamativas de color azul. Frutos en bayas grandes.
22	<i>Vismia rusbyi</i> Ewan	Clusiaceae	Bidón, carniceiro	Árbol de 7 m de altura con hojas simples, opuestas y de consistencia subcoriáceo. Sus flores son amarillentas y los frutos son bayas carnosas.

*Nota:* la identificación de las especies acompañantes se realizó con bibliografía, mediante una revisión y análisis de investigaciones previas realizadas en la zona de estudio. Los trabajos revisados son de los autores, Mejía (2017) y Pariente (2013).

La tabla 8 muestra un listado de las especies acompañantes o fitosociología de la especie *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis*, información que fue registrada en cada una de las parcelas de los cuatro sectores que se evaluaron la regeneración natural.

#### 4.2. Discusión

La emergencia de nuevas plántulas dentro de diferentes ecosistemas es una dinámica compleja que da lugar a la renovación de ambientes con nuevos individuos que aseguran la continuidad del proceso ecológico dentro de un ecosistema; en este estudio

se evaluó la regeneración natural de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn en el distrito de Huarango, San Ignacio, Perú, realizado en cuatro parcelas, la evaluación se desarrolló en sus cuatro categorías, brinzal, latizal, fustal y árbol maduro con la finalidad de conocer el estado situacional de la especie en estudio; en la publicación sobre aportes para la restauración ecológica de García et al. (2020) puntualiza que la sucesión vegetal se ve favorecida por un proceso ecológico que se da naturalmente denominado regeneración natural y hoy por hoy, es el proceso más importante para la renovación de las plantas y por ende de un ecosistema a través del tiempo; por lo tanto, la resiliencia de los bosques frente a las perturbaciones ya sean naturales o antrópicas, dependen de manera directa de la regeneración natural. Arratibel (2024) en su publicación indica que es más eficaz, rápido y rentable que las especies vegetales se generen por sí mismos o que un bosque se renueve de forma natural por que son mucho más resistentes al clima y su composición es más diversa que los plantados, que generalmente se forman con un número mínimo de especies, por lo tanto la regeneración natural se ha convertido en una de las oportunidades para alcanzar una restauración forestal sostenible, brindando una serie de beneficios ecológicos.

En la evaluación para esta investigación, se alcanzó registrar un total de 333 individuos, la categoría más abundante fue fustal, con 197 individuos, son arboles de la especie evaluada que ha alcanzado la madurez y se encuentran en una etapa de reproducción, que pueden garantizar una buena regeneración natural de la especie en estudio, sin embargo, resulta preocupante, el registro de individuos de brinzal, fue la menor cantidad con solo 16 individuos en total, estos datos reflejan que la especie en estudio está enfrentando condiciones adversas para su regeneración, y en un futuro su reproducción se verá afectada; este estudio presenta similitud con Herrera (2024), en su estudio sobre distribución de *Manilkara bidentata*, en el distrito de Huarango, San Ignacio, logró inventariar a 1144 individuos y la mayor cantidad se encontraron en estadio fustal; no obstante en un estudio realizado por Mori (2021) sobre la regeneración natural de la especie de *Manilkara bidentata* (A.DC.) A. Chev., registró en la categoría brinzal la mayor cantidad de 266 y 189 individuos en cada una de las metodologías evaluadas; sin embargo, la especie en estudio presenta una mínima cantidad en las demás categorías. Por otro lado esta especie es muy requerida en la zona evaluada en esta investigación; un estudio desarrollado en el distrito de Huarango, San Ignacio por Aguirre (2015, p. 2) señala que la especie en estudio en su estado silvestre, se encuentra atravesando por un riesgo extremo,

dado que registro a solo 15 individuos por hectárea, concluyendo que en las zonas evaluadas existe una escasez de población, reportándolo como una especie en Peligro Crítico “CR”; asimismo, SERFOR (2020, p. 9) indica que *Manilkara bidentata* es una de las especies muy apreciada y su aprovechamiento es desmedido, porque es extraída en volúmenes elevados de madera, conllevando a la disminución de los individuos; asimismo lo reporta como una especie en estado de conservación vulnerable (VU). Sin embargo, según la UICN (2025) reporta que esta especie fue evaluada por ultima vez en el año 2018, la cual figura como de Preocupación Menor. Avella y Rodríguez (2005, p. 1) afirma que la especie *Manilkara bidentata*, es una de las especies maderables que está siendo utilizada por su durabilidad natural que posee, es muy requerida por las comunidades para su comercialización y además lo usan de forma local para construcciones como casas, puentes entre otros, por lo que presenta un grado de escasez. También lo utilizan en carpintería, ebanistería, como para construcciones estructurales por ser una madera de muy buena calidad Reynel et al. (2003). Otro de los problemas que enfrenta esta especie, es su capacidad germinativa, como lo muestra Peña (2024, p. 56) en su investigación sobre propagación de semillas de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn aplicando tratamientos pre germinativos, donde obtuvo una germinación en un tiempo de nueve meses, concluyendo que presenta una germinación lenta y heterogénea que dificulta su propagación.

De acuerdo con los resultados obtenidos, en los sectores evaluados se cuenta con una regeneración natural baja, de la especie de *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T.D. Penn, lo que se considera que este proceso ecológico natural, está siendo afectado, Según Weaver (1990) indica que las plántulas de *Manilkara bidentata* presentan una marcada sensibilidad a la sequía, que no permite definir un patrón claro de afinidad ecológica dentro de la familia. No obstante, debido a que esta especie también muestra un comportamiento de declive, lo clasifican como potencialmente hidrófila. Es fundamental realizar estudios sobre la tolerancia a la sequía en estas especies, ya que el estrés hídrico podría limitar el establecimiento de nuevas plántulas y debería considerarse al desarrollar futuras estrategias de conservación. En este estudio se identificó algunos factores que están influenciado de forma negativa son, en primer lugar la deforestación, se verificó que la población local realiza actividades de deforestación con la finalidad de extraer madera de especies comerciales, la especie en estudio es una de las que más requeridas, es por ello que la deforestación ha alcanzado un nivel máximo que está afectando la regeneración

natural; otros factores identificados en esta primera etapa de propagación son; la compactación de los suelos, la quema de algunos espacios y la agricultura; concordando con García (2016) que manifiesta que la deforestación y la degradación de los bosques son uno de los más grandes problemas del planeta y desencadena otros factores que influyen en la extinción de las especies; en este mismo contexto Gomes et al. (2019) quien indica que la deforestación y el cambio climático son una de las amenazas importantes para la extinción de la biodiversidad, podrían ocasionar una alta disminución de la riqueza de las especies vegetales de hasta el 58 % para el 2050. Norden, (2014) indica que un factor que lleva al fracaso en la regeneración natural de una especie es la dispersión de la semilla, estas no llegan a un lugar adecuado para su germinación y más aún por la ausencia de semillas de buena calidad; también menciona que los factores ambientales son otra limitante, estos afectan ampliamente el desarrollo y distribución de las plántulas recién emergidas. Esta especie generalmente presenta una forma de dispersión zoocoria, es decir que los animales son el agente dispersor de las semillas, por su sabor dulce y agradable. Luna-Zuniga (2025) menciona que los bosques, representan a los ecosistemas muy relevantes, y su conservación, sostenibilidad y continuidad, a través del tiempo depende del reclutamiento de individuos nuevos, en su estudio sobre regeneración natural de cinco especies, realizado en México, encontraron una falta de reclutamiento de plántulas, específicamente en las categorías de plántulas y brinzales, donde señalaron que existen densidades de individuos menores o nulas que las de la categoría adulta.

Reynel et al. (2003) y Daniel et al. (1982) señalan que son diversos los factores y condiciones que pueden estar influenciando en la regeneración natural y muchas veces son difíciles de cuantificar, determina que para conocer mejor esta dinámica natural se debe profundizar las investigaciones en el triángulo de la regeneración natural que son las semillas, el medio ambiente y la estación. Por su parte Vallejos (2021, p. 5) resalta que la emergencia de las plántulas de una determinada especie depende generalmente de la disponibilidad de las semillas, su capacidad germinativa y las condiciones del medio a desarrollarse. Cuando los suelos han pasado por daños como por ejemplo incendios, compactación por el pastoreo o alguna otra perturbación, inmediatamente se genera el proceso ecológico llamado regeneración natural, que permite que los ecosistemas se recuperen albergando nueva diversidad, además se recupera los servicios ecosistémicos, con un equilibrio ecológico restaurado (Holl y Aide, 2011, p. 11).

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

La evaluación de la regeneración natural del michino (*Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn), en cuatro sectores del distrito de Huarango, se registraron un total de 30 individuos en el sector El Triunfo, en el sector La Laguna a 109 individuos, en Sabanas a 61 individuos y en el sector Cañabrava a 133 individuos, encontrándose en total 133 individuos, este último sector fue donde se registró la mayor cantidad de individuos, que se clasificaron en cuatro categorías, brinzal, latizal, fustal y árbol maduro.

Los registros de michino permitieron clasificar en cuatro categorías, fustal fue la categoría de la regeneración natural más abundante con un total de 197 individuos, seguido de la categoría latizal con 79 individuos, para árbol maduro se registraron a 41 individuos y en la categoría brinzal a 16 individuos.

Luego de evaluación se evidenció algunos factores que tienen influencia en la regeneración natural, determinando que uno de los principales factores es la deforestación que tiene influencia negativa en la regeneración natural, donde se eliminan las especies en reproducción, afectando la disponibilidad de semillas para garantizar la repoblación de las especies, además se identificaron otros factores asociados a la primera etapa de propagación como; la compactación del suelo a causa del pastoreo de ganado vacuno, y la crianza de animales porcinos, que afecta la tasa de germinación de la especie, asimismo la quema de espacios para la instalación de agricultura.

#### 5.2. Recomendaciones

Realizar futuras investigaciones considerando a profundidad los factores ambientales de riesgo que influya directamente en la regeneración natural de especies de valor comercial, además se deben considerar otras variables a evaluar sobre la regeneración como dispersión de semillas, mortalidad de plántulas entre otras.

## CAPÍTULO VI

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, H. (2015). *Status de conservación de Manilkara bidentata (A.DC.) A. Chev., "Michino" en San Ignacio, Cajamarca, Perú*. Para optar el grado de Magister Scientiae. Universidad Nacional Agraria La Molina. Escuela de Post Grado. 90 p. <https://es.scribd.com/document/431164370/STATUS-DE-CONSERVACION-DE-Manilkara-bidentata-A-DC-A-Chevalier-MICHINO-EN-SAN-IGNACIO-CAJAMARCA-PERU>
- Aguirre, Z. (2013). *Guía de métodos para medir la biodiversidad*. Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Carrera de Ingeniería Forestal. 82. p. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medicic3b3n-de-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>
- Aguirre, Z., Encarnación, A. (2021). *Evaluación de parámetros poblacionales y regeneración natural de Podocarpus oleifolius D. Don (Podocarpaceae) en dos relictos boscosos del sur del Ecuador*. Arnaldoa vol.28 no.1 Trujillo. <http://dx.doi.org/10.22497/arnaldoa.281.28112>
- Amlin, G., Suratman, M. N., & Isa, N. N. M. (2012). *Anthropogenic impacts on forest regeneration: Challenges and the way forward*. 2012 IEEE Symposium on Business, Engineering and Industrial Applications, 158–162. <https://doi.org/10.1109/isbeia.2012.6422860>
- Arratibel, A. J. (2024). *La regeneración natural de bosques, una oportunidad de mitigación climática para México*. <https://elpais.com/mexico/2024-11-21/la-regeneracion-natural-de-bosques-una-oportunidad-de-mitigacion-climatica-para-mexico.html>
- Avella, A., Rodríguez, K. (2005). *Propagación y diagnóstico de regeneración natural de algunas especies maderables empleadas por la comunidad indígena de Mocagua (Parque Nacional Natural Amacayacu, Amazonas - Colombia)*. 18 p. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.nacionmulticultural.unam.mx/mezinal/docs/11542.pdf>

- Aymard, G. y N. Cuello. (1995). *The 0.1-Hectare Methodology: A Method for Rapid Assessment of Woody Plant Diversity*. Handout 7(1): 1-16.
- Beer, R., Saenz, G. (1992). *Manejo basado en la regeneración natural del bosque. Estudio de caso en los rodales de la altura de la cordillera de Talamanca. Costa Rica*. CATIE. Turrialba. Costa Rica. Pág. 48
- Bravo, I., Rodríguez, S, Alfonso F. (2005). *Perspectivas del manejo de la regeneración natural de la especie Hibiscus elatus Sw*. In: Memorias (CD). Taller por el Desarrollo Sostenible, I Taller de Ordenación Forestal Sostenible, La Habana, Cuba. 6 p.
- Brienen, R. J. W. (2015). *Long-term decline of the Amazon carbon sink*. Nature 519: 344–348
- Brown, R. (1976). *Methodik und erbnidder zur biomassen bestimmung eines nebel waldoko systems in den Venezuela nischen anden*. In proceedings Div. I, XVI, UIFRO world congress, Oslo. Pp. 490-499.
- Cabalero, M. L. (2012). *Evaluación de regeneración natural de Clarisia racemosa Ruiz & Pavon en bosques intervenidos de la comunidad nativa Chamiriari – Satipo*. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional del centro del Perú. Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente. 107 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/2612/Caballero%20Miranda.pdf?sequence=1
- Caballero S. C. (2007). *Regeneración natural de Brosimum alicastrum Swartz en Bosque intervenidos de la Comunidad Nativa Chaminiari – Satipo – Tesis Pregrado – Facultad de Ciencias Agrarias – UNCP. Satipo, PE. 70 p.*
- Cabrera, C., Sornoza, L., Cantos, C., Pionce, G., Ganchozo, M. (2020). *Análisis de la regeneración natural de cinco especies forestales de la finca Ándil UNESUM*. Vol 18, N° 36, ISSN: 1409-3251 EISSN: 2215-5325. pp. 101-123. Perspectivas rurales. 23 p. file:///C:/Users/Invest%20Forestal/Downloads/Dialnet-AnalisisDeLaRegeneracionNaturalDeCincoEspeciesFore-8916081%20(7).pdf

- Canales, A., Ceroni, A., Domínguez, G., Castillo, A. (2013). *Respuesta de la regeneración natural de la *Uncaria guianensis* (Aubl.) J.F. Gmel “uña de gato”, al efecto de la luz en bosques secundarios dentro del bosque nacional Alexander Von Humboldt, Pucallpa – Perú.* Departamento Académico de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú. *Ecología Aplicada*, 12(2), 111-120.
- Castillo, Q. G. (1993). *Estudio de la Regeneración Natural de cinco Especies Forestales en el bosque Nacional Alexander Von Humbolt, Pucallpa – Perú.* 140 p.
- Clark, D.; Clark, D. (1987). *Análisis de la regeneración de árboles del dosel en el bosque muy húmedo tropical, aspectos teóricos y prácticos.* *Revista de Biología Tropical* (C.R.) 35 (supl, 1): 41-54.
- Daniel, P. W.; Helms, U. E.; Baker, F. S. (1982). *Principios de Silvicultura.* Mc Graw Hill. México.
- Díaz, B. M., Herrera, C. M. (2022). *Regeneración natural de dos especies forestales maderables y factores que la inciden en la concesión forestal Otorongo S.A.C.* Tesis para optar el Título de Ingeniero forestal y medio ambiente. Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. Facultad de Ingeniería Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente. 137 p.
- Espinoza, J. (2015). *Regeneración natural, ventajas y desventajas.* <https://es.slideshare.net/slideshow/regeneracion-natural/50101651>
- Fernández, V. (2017). *¿Cómo se realiza un muestreo de vegetación?* *Geoinnova.* <https://geoinnova.org/blog-territorio/como-se-realiza-un-muestreo-de-vegetacion/>
- Final, U. H. (1972). *Nuevos Parámetros a Considerarse en el Análisis Estructural de las Selvas Vírgenes Tropicales.* *Revista Forestal de Venezuela*, 29-48.
- Fisher M. (1993). *El tratamiento silvícola.* UANL, Facultad de Ciencias Forestales. México. 89 p. <https://opactest.db.uanl.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=73697>
- Fredericksen, T., Mostacedo, B. (2000.). *Diagnósticos rápidos de la regeneración forestal. Santa Cruz, Bolivia.: BOLFOR.*

- García, D., Avella, A., Hurtado, A. B., Muñoz, M. C. (2020). *Regeneración natural en los bosques secos Aportes para su restauración ecológica*. Biodiversidad. <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/cap2/202/#seccion1>
- García, M. E. (2016). *La deforestación: una práctica que agota nuestra biodiversidad*. Rev. P+L Vol.11 N°.2 Caldas July/Dec. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1909-04552016000200014](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552016000200014)
- Génova, M., Moya, P. (2012). *Dendroecological analysis of relict pine forests in the centre of the Iberian Peninsula*. Biodiversity and Conservation, 21(11), 2949–2965. <https://doi.org/10.1007/s10531-012-0348-5>
- Gomes V. H.F., Vieira I. C. G, Salomão R. P., Steege H. (2019). *Amazonian tree species threatened by deforestation and climate change*. Nat Clim Chang 9: 547–53. [https://www.researchgate.net/publication/334006170\\_Amazonian\\_tree\\_species\\_threatened\\_by\\_deforestation\\_and\\_climate\\_change](https://www.researchgate.net/publication/334006170_Amazonian_tree_species_threatened_by_deforestation_and_climate_change)
- Haro, A. F., Chisag, E. R., Ruiz, J. P., Caicedo, J. E. (2024). *Tipos y clasificación de las investigaciones*. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias. Sociales y Humanidades 5 (2), 956 – 966. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1927>
- Hensen, I. (2002). *Impactos de la actividad antropogénica sobre la vegetación de polilepiboscales en la región de Cochabamba*, Bolivia impacto en la región de Cocha.
- Hernández, R., Fernández, C., Batista, P. (2006). Metodología de la investigación. México. Mc Graw Hill,
- Herrera, J. I. (2023). *Distribución espacial del michino (Manilkara bidentata (A. DC) A. Chevalier), distrito de Huarango, Provincia de San Ignacio, Cajamarca, Perú*. Tesis para optar el título de Ingeniero forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. Escuela Profesional de Ingeniería Forestal. 100 p. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5950/6.%20Tesis-Jose%20Herrera-julio%202023.pdf?sequence=1>

- Holl, K., Mitchell, A. (2011). *When and where to actively restore ecosystems?* Forest Ecology and Management, 261 (10): 1558–1563.
- Hong, Y., Yasuhara, M., Iwatani, H., Chao, A., Harnik, P. G., & Wei, C.-L. (2021). *Ecosystem turnover in an urbanized subtropical seascape driven by climate and pollution.* Anthropocene, 36, 100304. <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2021.100304>
- Huamaní, V. (2018). *Caracterización de la vegetación arbórea y arbustiva en concesiones mineras del sector de fortuna, distrito de Laberinto de la provincia de Tambopata de la región de Madre de Dios.* Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. Puerto Maldonado Perú. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14070/414/004-2-3-087.pdf;jsessionid=309DE827E669E56CF5C1427FAF5BF105?sequence=1>
- Huertas Herrera, A., Toro-Manríquez, M. D. R., Salinas Sanhueza, J., Rivas Guíñez, F., Lencinas, M. V., & Martínez Pastur, G. (2023). *Relationships among livestock, structure, and regeneration in Chilean Austral Macrozone temperate forests.* Trees, Forests and People, 13, 100426. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2023.100426>
- Ibáñez, J. J. (2006). *Individuos y Ecosistemas o Individuos-Ecosistemas: La Ambigüedad de la Vida y la Importancia del Suelo.* Biología y ecología. <https://www.madrimasd.org/blogs/universo/2006/07/04/33569>
- INRENA (Instituto Nacional de los Recursos Nacionales). (1995). *Mapa Ecológico del Perú, guía explicativa.* Ministerio de Agricultura de la República del Perú. 220 p.
- Jiménez, J. Y. (2022). *Evaluación de la regeneración natural de Prumnopitys harmsiana (Pilg.) de Laub. (romerillo hembra) en San Ignacio, Cajamarca, Perú.* Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrarias. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5585/1.%20EVALUACION%20DE%20LA%20REGENERACION%20NATURAL%20DE%20Prumnopitys%20harmsiana%20%28Pilg.%29%20de%20Laub.%20%28ROMERILLO%20HEMBRA%2>

9%20EN%20SAN%20IGNACIO%2C%20CAJAMARCA%2C%20PER%2C%20A%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los trópicos*. Cooperación Técnica – República Federal de Alemania. DE. 335 p.

Leigue Gómez, J. W. (2011). *Regeneración natural de nueve especies maderables en un bosque intervenido de la Amazonia Boliviana*. Revista Acta Amazónica. Beni – Bolivia. Vol. 41(1): Pág. 135 – 142. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S004459672011000100016](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S004459672011000100016)

LIFE RedBosques (2018). *Manual de campo para la identificación de rodales de referencia. Fase II: Identificación mediante parcelas*. Ed. Fundación González Bernáldez, Madrid. Proyecto LIFE Redcapacita\_2015. Deliverable B3.2. 53 p. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://redeuroparc.org/wp-content/uploads/2022/01/RedBosques\\_Fase2IdentificacionParcelas\\_Manual\\_v6.190226.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://redeuroparc.org/wp-content/uploads/2022/01/RedBosques_Fase2IdentificacionParcelas_Manual_v6.190226.pdf)

López, J. F., Valdez, J. I., Pérez, M. A., Cetina, V. M (2012). *Composición y estructura arbórea de un bosque tropical estacionalmente seco en la reserva de la biósfera la sepultura, Chiapas*. 14 p. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.scielo.org.mx/pdf/remcf/v3n12/v3n12a5.pdf>

Luna-Zúñiga, E., Paz, H., Mendoza-Arroyo, W., Buckley, Y. M., Del-Val, E. (2025). *Do native land crabs hinder forest regeneration on Socorro Island?* Journal for Nature Conservation. Volume 87. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1617138125001712>

Martínez-Casas, R., Monárrez-González, J. C., Torres-Rojo, J., Pérez-Verdín, G. (2025). *Evaluación de la regeneración natural en bosques templados con cubierta forestal continua en el noroeste de México*. Revista Mexicana de Biodiversidad 96. e965499. <https://revista.ib.unam.mx/index.php/bio/article/view/5499/4723>

- Mejía, K. S. (2017). *Potencial y población apícola del distrito de Huarango - San Ignacio – Cajamarca*. Para optar el título profesional de: Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Cajamarca. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/1679/POTENCIAL%20Y%20POBLACION%20DEL%20DISTRITO%20DE%20HUARANGO-SAN%20IGNACIO-CAJAMARCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura del Perú). (2011). *Diagnóstico de Problemas y Conflictos en la Gestión de los Recursos Hídricos en la cuenca Chinchipe – Chamaya*. Estudio y anexos. 298 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/estudio\_final\_2011-chinchipe-chamaya\_0.pdf
- MINAM (Ministerio del Ambiente del Perú). (2015). *Guía de inventario de la flora y vegetación*. 50 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/GU%C3%83-A-DE-FLORA-Y-VEGETACION.compressed.pdf
- Mlambo, D., Kumar, M., Sahoo, U. K., & Syampungani, S. (2023). *Effect of forest disturbances on natural forest regeneration in a changing tropical environment*. In *Effect of Disturbance on Natural Forest Regeneration in a Changing Tropical*, 2023.
- Mori, J. S. (2021). *Evaluación de la regeneración natural de Manilkara bidentata (A.DC.) A. Chev. (quinilla colorada) en un bosque aluvial bajo manejo forestal en Ucayali, Amazonía peruana*. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agroforestal Acuícola. Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia. Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales. 63 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://api-repositorio.unia.edu.pe/server/api/core/bitstreams/2bc815de-56e3-4477-974e-ce68dac1e88a/content

- Muñoz, J. (2017). *Regeneración Natural: Una revisión de los aspectos ecológicos en el bosque tropical de montaña del sur del Ecuador*. Vol. 7(2). ISSN: 2528-7818. 14 p. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/326/294>
- Norden N. (2014) *Del porqué la regeneración natural es tan importante para la coexistencia de especies en los bosques tropicales*. Colombia Forestal, 17(2), 247-261. <http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2014.2.a08> Para citar este artículo
- Ñaña, L. G. (2020). *Estudio de la regeneración natural de 23 especies maderables en la parcela de corta 15 bajo manejo forestal en el consolidado maderero Rio Acre S.A.C., Madre de Dios*. Informe Técnico N° 04/2020. Maderacre. 53 p. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://maderacre.com/en/wp-content/uploads/2022/03/Reporte-Regeneracion-Natural-2020.pdf>
- Pariante, E., Daza, A., Fernández, R. (2013). La flora del distrito de Huarango, San Ignacio – Cajamarca. Xilema Vol. 26, 2013. 10 p. [https://www.researchgate.net/publication/319018850\\_La\\_flora\\_del\\_distrito\\_de\\_Huarango\\_San\\_Ignacio\\_-\\_Cajamarca](https://www.researchgate.net/publication/319018850_La_flora_del_distrito_de_Huarango_San_Ignacio_-_Cajamarca)
- Peña, D. Y. (2024). *Propagación de semillas del michino (Manilkara bidentata subsp. surinamensis (Miq.) T.D. Penn) aplicando tratamientos pre germinativos en Jaén, Cajamarca – Perú*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/7732/TESIS%20DULLY%20y.%20PE%c3%91A%20TORRES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Poorter, L., Craven, D., Jakovac, C. C., Vande, M., Amisshah, L., Bongres, F., Chazoon, R., Ferrior, C. E., Kambach, S., Herault, B. (2021). *Multidimensional tropical forest recovery*. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abh3629>
- Quitete, R. C., Santos, F. A. (2009). *Mortality and mechanical damage of seedlings in different size fragments of the Brazilian Atlantic Forest*. Tropical Ecology, 50 (2), 267-275.

- Reynel, C.; Pennington, R.; Pennington, T.; Flores, C.; Daza, A. (2003). *Arboles útiles de la amazonia peruana y sus usos, manual con apuntes de identificación, ecología y propagación de las especies*. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria-La Molina, Royal Botanic Gardens Kew, Royal Botanic Gardens Edinburgh e ICRAF. p. 537.
- Rinuado, T., Muller, A., Morris, M. (2022). *Manual de Regeneración natural asistida por la comunidad (FMNR). Un recurso para gerentes de proyectos, profesionales y todos aquellos interesados en comprender y apoyar de mejor manera el movimiento de FMNR*. P. 224. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://fmnrhub.com.au/wp-content/uploads/2022/11/Manual-FMNR-ESP-web-version.pdf.
- Santos, G. L. dos, Pereira, M. G., Delgado, R. C., & Torres, J. L. R. (2017). *Natural regeneration in anthropogenic environments due to agricultural use in the cerrado, Uberaba, MG, Brazil*. *Bioscience Journal*, 33(1), 169–176. <https://doi.org/10.14393/bj-v33n1a2017-35036>
- SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre). (2020). *Ficha técnica de estado de conservación. Bosques de colina baja – Noaya. Departamento de Madre de Dios*. 24 p. Perú. [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1502704/FT-MDD-03\\_Bosque\\_de\\_Colina\\_Baja\\_-\\_NoayaFFFF.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1502704/FT-MDD-03_Bosque_de_Colina_Baja_-_NoayaFFFF.pdf)
- Serrada, R. (2003). *Regeneración natural: Situaciones, conceptos, factores y evaluación*. Universidad Politécnica de Madrid. 6 p. [https://www.researchgate.net/publication/40836433\\_Regeneracion\\_natural\\_situaciones\\_concepto\\_factores\\_y\\_evaluacion](https://www.researchgate.net/publication/40836433_Regeneracion_natural_situaciones_concepto_factores_y_evaluacion)
- Serrada, R. (2011). *Apuntes de silvicultura*. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://distritoforestal.es/images/Apuntes\_de\_Selvicultura\_completo\_2011.pdf

- UICN (Unión internacional para la conservación de la naturaleza). (2025). *Lista roja de especies amenazadas*.  
<https://www.iucnredlist.org/species/46413452/2984968#assessment-information>
- Vaca, S. (2003). *Impacto de la Tala Selectiva en los Bosques de Podocarpus de San Ignacio Cajamarca – Perú*. *Lyonia* 5(2): 143-156, 2003. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://lyonia.org/Archives/Lyonia%205(2)%202003(101-212)/Vaca%20Marquina,%20S.%3B%20Lyonia%205(2)%202003(143-156).pdf
- Vallejos, G., Ríos, O., Saavedra, H., Gaona, N., Mesén, F., Marín, C. (2021). *Vegetative propagation of Manilkara bidentata (A.DC.) A.Chev. using mini-tunnels in the Peruvian Amazon región*. *Forest Systems*30 (2), eRC01, 5 page. eISSN: 2171-9845. <https://fs.revistas.csic.es/index.php/fs/article/view/17971/5183>
- Vayreda, J.; Comas, L.; Hernández, A.; Arrechea, E.; Martínez, O.; Vela, A.; J.M. Forcadell, J. M.; Sabaté, J.; Rivero, F.; Atauri, J. A. (2019). *Manual de campo para la identificación de rodales de referencia. Fase II: Identificación mediante parcelas*. Proyecto LIFE Redcapacita\_2015. Deliverable B3.2. 53 pp. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://redeuroparc.org/wp-content/uploads/2022/01/RedBosques\_Fase2IdentificacionParcelas\_Manual\_v6.190226.pdf
- Villón, C. S. (2017). *Evaluación de la regeneración natural de acerillo *Aspidosperma polyneuron*, Müll. Arg. en los bosques secos de jaén*. Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrarias. 87 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/1709/T016\_44240541\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Weaver, P. (1990). *Manilkara bidentata (A. DC.) Chev. Ausubo, balata*. En: Burns, Russell M.; Honkala, Barbara H., eds. *Silvics of North America: 2. Hardwoods*. Agric. Handb. 654. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service: 455-460.

Zambrano, M. (2015). *Estado de la Regeneración Natural de Dos Especies Forestales Aprovechables en el Área de Manejo de la Comunidad Nativa Esperanza, Río Putumayo, Perú*. Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. 94 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/3593/MarcosZ\_Tesis\_Titulo\_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y

## CAPÍTULO VII

### ANEXO

#### Anexo 1. Glosario de términos ecológicos

**Árbol maduro.** Está referido a poblaciones de árboles que presenta un diámetro a la altura de pecho mayor a 40 cm.

**Bosque.** Se presentan como ecosistemas ya sea naturales o con la contribución de hombre, estos espacios albergan una gran diversidad de especies tanto de flora como de fauna, donde predominan las especies arbóreas en cualquier estadio.

**Brinzal.** Término utilizada en la agricultura para denominar a las especies vegetales que se encuentran en su primera etapa de desarrollo y presenta medidas de 0,1 m a 1,49 m de altura.

**Degradación.** Es el deterioro de una zona, que ha perdido parcial o totalmente parte de sus componentes, alterando la estructura y por ende su funcionamiento, esto conlleva a la pérdida de ciertos hábitats y de ciertas especies.

**Dispersión.** Es un mecanismo que se da en la naturaleza por agentes externos como animales, y el viento, que provocan que las semillas sean transportadas de un lugar a otro.

**Dosel.** Es la cobertura tanto de las ramas como del follaje, se considera que este se encuentra en el estrato superior, y que proporciona protección a las especies que se encuentran bajo su cobertura.

**Especie.** Conjunto de organismos que tienen sus características similares, las cuales se reproducen entre sí.

**Fustal.** Término utilizado en ecología para denominar a las poblaciones de árboles que han alcanzado su madurez y ya están en etapa de reproducción, están dentro de las medidas de igual o mayor a 10 cm y menor de 40 cm de diámetro a la altura del pecho.

**Individuo.** Es un único organismo que presenta características propias, que se diferencia dentro de un grupo.

**Latizal.** Término referido para denominar a las poblaciones vegetales que se encuentran en la etapa intermedia de su desarrollo, pero que aún no han alcanzado su crecimiento óptimo, los latizales se encuentran dentro de las medidas de 1,50 m de altura hasta 9,9 cm de DAP.

**Plántula.** Planta recién emergido de la semilla, es la etapa más temprana de crecimiento de las especies vegetales, estas son frágiles a las condiciones adversas en donde se desarrollan.

**Población.** Conjunto de individuos que representan a una categoría específica.

**Recursos naturales.** Elementos que brinda la naturaleza y que son de utilidad para la población para la subsistencia, sin embargo, su explotación y mal usos, puede causar el agotamiento.

**Regeneración natural.** Es la capacidad que tienen los ecosistemas para auto regenerarse, en su forma natural en la cual intervienen diversos procesos ecológicos los cuales deben ser favorables para el éxito de este proceso.

**Regeneración.** Es la recuperación de una determinada área ya sea naturalmente o a través de la intervención del hombre.

## Anexo 2. Matriz de consistencia

Problema de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores		Metodología	Población y muestra/Fuentes, técnicas e instrumentos
¿Cuál es el estado de la regeneración natural de la especie de michino ( <i>Manilkara bidentata</i> subsp. <i>surinamensis</i> (Miq.) T. D. Penn) en el distrito de Huarango, San Ignacio - Perú?	Objetivo general	En el distrito de Huarango, provincia de San Ignacio, existe un bajo porcentaje de repoblamiento por regeneración natural de michino ( <i>Manilkara bidentata</i> subsp. <i>surinamensis</i> (Miq.) T. D. Penn).	Variable 1: Especie de <i>Manilkara bidentata</i> subsp. <i>surinamensis</i> (Miq.) T. D. Penn	Indicadores:	Tipo de investigación	La población estuvo conformada por los individuos de la especie de michino ( <i>Manilkara bidentata</i> subsp. <i>surinamensis</i> (Miq.) T. D. Penn), que se encontraban en las zonas evaluadas  La muestra estuvo constituida por todos los individuos encontrados dentro de las parcelas delimitadas, de acuerdo a sus categorías.
	Evaluar la regeneración natural de michino ( <i>Manilkara bidentata</i> subsp. <i>surinamensis</i> (Miq.) T. D. Penn) en el distrito de Huarango, San Ignacio, Perú.			Identificación y selección de la especie en estudio	Descriptivo, cuantitativo	
	Objetivos específicos		Características morfológicas	Diseño de investigación		
	Evaluar la regeneración natural de michino ( <i>Manilkara bidentata</i> subsp. <i>surinamensis</i> (Miq.) T. D. Penn) en cuatro zonas del distrito de Huarango, San Ignacio, Perú.  Determinar el número de individuos de las categorías evaluadas en la regeneración natural de michino ( <i>Manilkara bidentata</i> subsp. <i>surinamensis</i> (Miq.) T. D. Penn) en el distrito de Huarango, San Ignacio, Perú.  Identificar los factores que influyen sobre la regeneración natural de michino ( <i>Manilkara bidentata</i> subsp. <i>surinamensis</i> (Miq.) T. D. Penn) en el distrito de Huarango, San Ignacio, Perú.		Variable 2: Regeneración natural	Número de brinzal.  Número de latizal  Número de fustal  Número de fustales altos	No experimental, las variables en estudios fueron evaluadas, mediante observaciones y mediciones directas en su ambiente donde se desarrollan	Los datos fueron recolectados de fuentes primarias, se tuvo acceso directo a información de original en las zonas de estudio.  Las técnicas aplicadas para la recolección de la información fue la observación directa.  Los instrumentos para recolectar la información fueron los formatos previamente elaborados, de acuerdo a las variables estudiadas, registrando de sus características y mediciones de cada individuo según sus categorías de regeneración natural

Anexo 3. Certificado de identificación de la especie en estudio

**JOSÉ R. CAMPOS DE LA CRUZ**  
**CONSULTOR BOTÁNICO**  
**C. B. P. 3796**  
Cel: 940 541 762  
Email: jocamde55@gmail.com



## CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO. CBP 3796 – INSCRITO EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIONES DE IDENTIFICACION TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA – RESOLUCIÓN DIRECTORAL N.º 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

### CERTIFICA:

Que, MARYORI RAMÍREZ FACUNDO, código 2017290030, con grado académico Bachiller, egresada de la Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Forestal - Filial Jaén, con fines de investigación para desarrollar el proyecto de tesis titulado: EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE MICHINO (*Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn) EN EL DISTRITO DE HUARANGO, SAN IGNACIO, PERÚ, ha solicitado la identificación y certificación botánica de una planta conocida con el nombre vulgar de “mechino”, recolectada en altitudes de 895 a 1045 msnm, en el centro poblado El Triunfo, distrito de Huarango, provincia de San Ignacio, región de Cajamarca, la muestra fértil con flores y frutos ha sido estudiada y determinada con el nombre científico: *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn. Se certifica conforme a la base de datos de W<sup>3</sup>Tropicos del Missouri Botanical Garden que sigue el sistema moderno de clasificación filogenética de las angiospermas (APG III), publicado en 1998 y la actualización realizada en 2016 por APG IV. Este sistema evita el uso de la nomenclatura taxonómica clásica por arriba de orden. Chase Mark W. & James L. Reveal (2009 – en APG III) consideran a todas las plantas verdes en la Clase Equisetopsida. Teniendo en cuenta los datos de la base de W<sup>3</sup>Tropicos, APG III, APG IV y WFO, la especie identificada presenta las siguientes categorías taxonómicas y clados:

Reino: Plantae

División: Angiospermae

Clase: Equisetopsida

Subclase: Magnoliidae

Superorden: Asteranae

Orden: Ericales

Familia: Sapotaceae

Género: *Manilkara*

Especie: *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis* (Miq.) T. D. Penn.

Nombre vulgar: “mechino”

Se expide la presente certificación botánica para fines de investigación.

Lima, 02 de julio del 2025

  
José R. Campos De La Cruz  
BIOLOGO  
C. B. P. 3796

Jr. Sánchez Silva 156 – Piso 2–Urb. Santa Luzmila –Lima 07 –Lima

Anexo 4. Matriz de evaluación de expertos

**MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

<b>Título de la investigación:</b>	<b>Evaluación de la regeneración natural de michino (<i>Manilkara bidentata</i> subsp. <i>surinamensis</i> (Miq.) T. D. Penn) en el distrito de Huarango, San Ignacio, Perú</b>	
<b>Tesista:</b>	Maryori Ramírez Facundo	
<b>Línea de investigación:</b>	Flora, fauna y vegetación	
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	PhD. José Kalion Guerra Lu	
El instrumento de medición pertenece a las variables:	Composición florística	
	Estructura del bosque	

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con la variable de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?			No aplica
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		

**Sugerencias:**

**Firma del experto:**

PhD. José Kalion Guerra Lu

## Anexo 5. Base de datos de los sectores evaluados

### Base del sector El Triunfo - Categoría: Brinzal

N°	Código	Coordenadas		HC (m)	HT (m)	CAP (cm)	DAP (cm)	Descripción
		Este	Norte					
1	M1	754898	9410948		1.00			Recto

### Base de datos del sector El Triunfo - Categoría: Latizal

N°	Código	Coordenadas		HC (m)	HT (m)	CAP (cm)	DAP (cm)	Descripción
		Este	Norte					
1	M1	754916	9410931	2	4.5	17	5.41	Ramificado
2	M2	754820	9410914	2	3	6	1.91	Recto
3	M3	754894	9410917	1.5	3	5	1.59	Ramificado
4	M4	754895	9410916	2.3	3.5	7	2.23	Recto
5	M5	754891	9410922	2	2.5	6	1.91	Recto
6	M6	754889	9410922	3	8	9	2.86	Ramificado
7	M7	754888	9410923	1.5	4	5	1.59	Recto
8	M8	754887	9410948	2.5	4	6	1.91	Recto

### Base de datos del sector El Triunfo - Categoría: Fustal

N°	Código	Coordenadas		HC (m)	HT (m)	CAP (cm)	DAP (cm)	Descripción
		Este	Norte					
1	M1	754911	9410931	4	11	87	27.69	Recto
2	M2	754888	9410913	5	12	112	35.65	Recto
3	M3	754886	9410931	4	7	82	26.10	Recto
4	M4	754878	9410940	3	10	92	29.28	Torcido
5	M5	754888	9410942	6	9	119	37.88	Recto
6	M6	754892	9410942	3	9	34	10.82	Recto
7	M7	754891	9410948	8	18	90	28.65	Recto
8	M8	754893	9410951	5	16	84	26.74	Torcido
9	M9	754895	9410954	4	14	64	20.37	Recto

### Base de datos del sector El Triunfo - Categoría: árbol maduro

N°	Código	Coordenadas		HC (m)	HT (m)	CAP (cm)	DAP (cm)	Descripción
		Este	Norte					
1	M1	754897	9410929	9	20	192	61.12	Semillero
2	M2	754916	9410922	10	19	245	77.99	Recto
3	M3	754913	9410929	6	18	146	46.47	Recto
4	M4	754914	9410936	6	14	242	77.03	Ramificado
5	M5	754907	9410930	11	14	186	59.21	Recto
6	M6	754901	9410923	9	13	147	46.79	Recto
7	M7	754890	9410906	6	15	150	47.75	Ramificado
8	M8	754874	9410942	9	18	181	57.61	Recto
9	M9	754892	9410941	8	19	182	57.93	Recto
10	M10	754893	9410950	9	18	137	43.61	Recto
11	M11	754901	9410941	10	19	133	42.34	Recto
12	M12	754900	9410953	8	19	236	75.12	Ramificado

Base de datos del sector La Laguna - Categoría: Brinzal

N°	Código	Coordenadas		HC (m)	HT (m)	CAP (cm)	DAP (cm)	Descripción
		Este	Norte					
1	M1	744455	9425462		1.40			Recto
2	M2	744456	9425458		1.08			Recto
3	M3	744456	9425474		0.78			Recto

Base de datos del sector La Laguna - Categoría: Latizal

N°	Código	Coordenadas		HC (m)	HT (m)	CAP (cm)	DAP (cm)	Descripción
		Este	Norte					
1	M1	744414	9425459	2	6	27	8.59	Recto
2	M2	744423	9425451	2	10	26	8.28	Torcido
3	M3	744421	9425451	4	13	28	8.91	Recto
4	M4	744420	9425462	2	5	23	7.32	Recto
5	M5	744419	9425468	3	7	29.5	9.39	Recto
6	M6	744422	9425476	4	9	30	9.55	Recto
7	M7	744428	9425463	4	9	26	8.28	Recto
8	M8	744432	9425464	4	9	27	8.59	Recto
9	M9	744434	9425453	4	6	14	4.46	Recto
10	M10	744433	9425450	3	8	22.5	7.16	Recto
11	M11	744434	9425445	4.5	10	31	9.87	Recto
12	M12	744442	9425454	4	9	25	7.96	Recto
13	M13	744432	9425467	4	12	26.8	8.53	Recto
14	M14	744433	9425467	5	12	4.7	1.50	Recto
15	M15	744439	9425458	3	6	23	7.32	Recto
16	M16	744445	9425470	2	6	27	8.59	Ramificado
17	M17	744448	9425471	3	9	30	9.55	Recto
18	M18	744451	9425473	3	8	24	7.64	Recto
19	M19	744455	9425472	4	9	22	7.00	Recto
20	M20	744454	9425473	5	9	27	8.59	Recto
21	M21	744450	9425466	3	9	26.5	8.44	Recto
22	M22	744456	9425457	3	9	30	9.55	Recto

Base de datos del sector La Laguna - Categoría: Fustal

N°	Código	Coordenadas		HC (m)	HT (m)	CAP (cm)	DAP (cm)	Descripción
		Este	Norte					
1	M1	744409	9425465	4	12	59	18.78	Ramificado
2	M2	744413	9425457	1.5	5	32	10.19	Recto
3	M3	744412	9425457	4	10	48	15.28	Recto
4	M4	744413	9425457	2	8	46.5	14.80	Recto
5	M5	744419	9425443	2.5	10	51	16.23	Ramificado
6	M6	744422	9425445	3	10	41	13.05	Ramificado
7	M7	744423	9425546	3	10	45	14.32	Ramificado
8	M8	744424	9425447	4	12	43	13.69	Recto
9	M9	744425	9425444	2	8	41.5	13.21	Recto
10	M10	744423	9425451	3	12	32.5	10.35	Torcido
11	M11	744421	9425451	4	15	52.1	16.58	Torcido
12	M12	744422	9425452	3	11	35.5	11.30	Ramificado
13	M13	744420	9425459	5	18	58	18.46	Ramificado
14	M14	744425	9425459	3	16	44.5	14.16	Recto
15	M15	744424	9425458	3	20	60	19.10	Ramificado
16	M16	744421	9425462	4	15	51.5	16.39	Ramificado
17	M17	744422	9425464	5	10	53	16.87	Ramificado
18	M18	744420	9425466	6	12	54.5	17.35	Recto
19	M19	744418	9425468	5	11	53	16.87	Recto
20	M20	744421	9425469	4	12	53	16.87	Ramificado
21	M21	744419	9425471	5	11	46.3	14.74	Recto
22	M22	744416	9425475	5	12	43.4	13.81	Ramificado
23	M23	744425	9425476	5	14	62	19.74	Ramificado
24	M24	744425	9425472	5	13	55.2	17.57	Recto
25	M25	744421	9425472	6	12	54.3	17.28	Recto
26	M26	744426	9425468	7	12	49.5	15.76	Recto
27	M27	744428	9425476	5	14	57	18.14	Recto
28	M28	744430	9425464	4	11	37	11.78	Recto
29	M29	744421	9425464	7	15	53	16.87	Recto
30	M30	744429	9425463	4	13	39.5	12.57	Recto
31	M31	744432	9425465	4	10	43.5	13.85	Recto
32	M32	744434	9425465	4	12	65	20.69	Recto
33	M33	744433	9425461	4	11.5	48.5	15.44	Recto
34	M34	744431	9425453	4	10	32	10.19	Recto
35	M35	744432	9425453	6	14	54	17.19	Recto
36	M36	744432	9425455	5	12	53	16.87	Recto
37	M37	744433	9425452	5	11	38	12.10	Recto
38	M38	744435	9425450	4	10	32	10.19	Recto
39	M39	744435	9425449	5	12	34	10.82	Recto
40	M40	744432	9425448	4	9	35	11.14	Recto
41	M41	744434	9425445	4.5	10	37.4	11.90	Recto
42	M42	744440	9425450	6	13	46	14.64	Recto
43	M43	744440	9425452	6	13	46	14.64	Recto
44	M44	744443	9425450	5	11	51	16.23	Ramificado
45	M45	744443	9425453	6	12	46	14.64	Recto
46	M46	744442	9425454	6	13	40	12.73	Recto
47	M47	744439	9425455	6	13	35.6	11.33	Recto
48	M48	744437	9425456	4	9	31.5	10.03	Recto
49	M49	744437	9425455	6	13	47	14.96	Recto
50	M50	744434	9425454	5	13	50.5	16.07	Recto
51	M51	744441	9425456	4	10	34	10.82	Recto
52	M52	744432	9425462	5	11	48	15.28	Recto
53	M53	744435	9425466	5	14	64.5	20.53	Ramificado
54	M54	744441	9425456	8	14	52	16.55	Recto

55	M55	744443	9425450	6	13	57	18.14	Torcido
56	M56	744454	9425450	4	14	50	15.92	Recto
57	M57	744448	9425455	2	14	59	18.78	Ramificado
58	M58	744449	9425457	6	14	59	18.78	Recto
59	M59	744448	9425459	4.5	10	42	13.37	Recto
60	M60	744447	9425467	5	12	57.5	18.30	Recto
61	M61	744443	9425471	4	11	44	14.01	Recto
62	M62	744449	9425472	4.5	11	37	11.78	Recto
63	M63	744451	9425472	5	12	49.5	15.76	Recto
64	M64	744450	9425473	5	12	43.5	13.85	Ramificado
65	M65	744453	9425472	4	9	38.5	12.25	Recto
66	M66	744459	9425474	5	14	54.5	17.35	Recto
67	M67	744456	9425469	6	13	54	17.19	Recto
68	M68	744455	9425467	6	11	40	12.73	Recto
69	M69	744453	9425462	6	14	55	17.51	Recto
70	M70	744456	9425464	4	9	35	11.14	Recto
71	M71	744457	9425465	6	13	48	15.28	Recto
72	M72	744456	9425460	5	12	35.5	11.30	Recto
73	M73	744456	9425459	4	12	48	15.28	Torcido
74	M74	744456	9425459	5	11	35	11.14	Recto
75	M75	744456	9425457	4	9	36	11.46	Recto
76	M76	744457	9425457	5	10	44	14.01	Recto
77	M77	744457	9425456	3	9	36	11.46	Recto
78	M78	744454	9425455	5	12	39.5	12.57	Recto
79	M79	744454	9425449	3.5	12	48	15.28	Recto

Base de datos del sector La Laguna - Categoría: árbol maduro

N°	Código	Coordenadas		HC (m)	HT (m)	CAP (cm)	DAP (cm)	Descripción
		Este	Norte					
1	M1	744433	9425445	4	11	128	40.74	Torcido
2	M2	744434	9425444	5	13	131	41.70	Recto
3	M3	744448	9425449	4.5	14	133	42.34	Ramificado
4	M4	744441	9425479	5	12	143	45.52	Ramificado
5	M5	744462	9425463	4.5	13	139	44.24	Recto

Base de datos del sector Sabanas - Categoría: Brinzal

N°	Código	Coordenadas		HC (m)	HT (m)	CAP (cm)	DAP (cm)	Descripción
		Este	Norte					
1	M1	743620	9422346		0.8			Ramificado
2	M2	743624	9422345		0.5			Torcido
3	M3	743617	9422312		1			Torcido
4	M4	743613	9422309		1			Recto
5	M5	743611	9422312		0.5			Recto

Base de datos del sector Sabanas - Categoría: Latizal

N°	Código	Coordenadas		HC (m)	HT (m)	CAP (cm)	DAP (cm)	Descripción
		Este	Norte					
1	M1	743605	9422344	2	3.5	4	1.27	Recto
2	M2	743602	9422345	5	8	9	2.86	Recto
3	M3	743600	9422346	1	3	8	2.55	Ramificado
4	M4	743623	9422348		1.5	7	2.23	Recto
5	M5	743618	9422341	1	3	8	2.55	Recto
6	M6	743619	9422340	1	4	12	3.82	Recto
7	M7	743625	9422340	1.5	4	12	3.82	Recto
8	M8	743629	9422345	1.5	3.5	10.5	3.34	Recto
9	M9	743628	9422344	1	2	8.5	2.71	Recto
10	M10	743631	9422339	0.5	3.5	15	4.77	Recto
11	M11	743638	9422337	1	3	6	1.91	Ramificado
12	M12	743633	9422339		2	6	1.91	Ramificado
13	M13	743630	9422325		2	7	2.23	Torcido
14	M14	743632	9422322		2	4	1.27	Recto
15	M15	743628	9422323		2.5	4	1.27	Recto
16	M16	743628	9422319		3	4	1.27	Recto
17	M17	743628	9422317	2	8	26	8.28	Torcido
18	M18	743620	9422311		2	7	2.23	Recto
19	M19	743610	9422332		2	3	0.95	Torcido
20	M20	743601	9422333	1	3	8	2.55	Recto
21	M21	743607	9422328	2	8	25	7.96	Recto

Base de datos del sector Sabanas - Categoría: Fustal

N°	Código	Coordenadas		HC (m)	HT (m)	CAP (cm)	DAP (cm)	Descripción
		Este	Norte					
1	M1	743609	9422347	6	12	38	12.10	Recto
2	M2	743612	9422352	8	15	83	26.42	Recto
3	M3	743613	9422357	5	16	51	16.23	Recto
4	M4	743619	9422351	6	17	111	35.33	Recto
5	M5	743617	9422345	6	15	61	19.42	Recto
6	M6	743630	9422337	8	16	116	36.76	Recto
7	M7	743636	9422334	5	13	58.5	18.62	Recto
8	M8	743629	9422326	5	15	66	21.01	Recto
9	M9	743626	9422330	4	14	85	27.06	Torcido
10	M10	743632	9422324	7	16	121	38.52	Recto
11	M11	743633	9422326	8	18	116	36.92	Recto
12	M12	743629	9422318	10	20	109	34.70	Recto
13	M13	743625	9422318	6	18	112	35.65	Recto
14	M14	743624	9422314	6	16	97	30.88	Recto
15	M15	743613	942235	5	16	113	35.97	Recto
16	M16	743613	9422307	12	19	107	34.06	Recto
17	M17	743613	9422310	8	16	113	35.97	Ramificado
18	M18	743610	9422312	6	14	45	14.32	Recto
19	M19	743607	9422306	5	15	83	26.42	Recto
20	M20	743621	9422327	4	13	45	14.32	Torcido
21	M21	743618	9422330	8	18	112	35.65	Ramificado
22	M22	743609	9422331	6	15	79	25.15	Recto
23	M23	743596	9422325	5	14	110	35.01	Recto
24	M24	743607	9422321	3	14	71	22.60	Torcido

Base de datos del sector Sabanas - Categoría: árbol maduro

N°	Código	Coordenadas		HC (m)	HT (m)	CAP (cm)	DAP (cm)	Descripción
		Este	Norte					
1	M1	743621	9422333	8	17	211	67.00	Semillero
2	M2	743603	9422344	5	16	162	51.57	Recto
3	M3	743616	9422337	7	18	210	66.84	Ramificado
4	M4	743622	9422337	6	17	147	46.79	Recto
5	M5	743627	9422344	6	16	149	47.43	Recto
6	M6	743638	9422331	6	18	142	45.20	Ramificado
7	M7	743628	9422331	7	14	135	42.97	Recto
8	M8	743611	9422308	7	18	132	42.02	Ramificado
9	M9	743607	9422314	6	19	133	42.34	Recto
10	M10	743611	9422317	3	14	139	44.24	Recto
11	M11	743606	9422322	6	18	166	52.84	Ramificado

Base de datos del sector Cañabrava - Categoría: Brinzal

N°	Código	Coordenadas		HC (m)	HT (m)	CAP (cm)	DAP (cm)	Descripción
		Este	Norte					
1	M1	742690	9425859		1.3			Recto
2	M2	742913	9426092		0.9			Recto
3	M3	742793	9426166		1.1			Recto
4	M4	742819	9426146		1			Recto
5	M5	742745	9426099		1.2			Recto
6	M6	742674	9426017		0.85			Recto
7	M7	742639	9425978		1.45			Recto

Base de datos del sector Cañabrava - Categoría: Latizal

N°	Código	Coordenadas		HC (m)	HT (m)	CAP (cm)	DAP (cm)	Descripción
		Este	Norte					
1	M1	742710	9425844	0.5	3.5	7	2.23	Recto
2	M2	742858	9426162		1.8	5	1.59	Recto
3	M3	742685	9425849	1	4	7.5	2.39	Recto
4	M4	712690	9425850	1	6	8	2.55	Recto
5	M5	742789	9420177	2	11	15	4.77	Recto
6	M6	742668	9425884	1.5	11	14	4.46	Recto
7	M7	742801	9426176	3	13	18	5.73	Recto
8	M8	742796	9426157	1	6	17	5.41	Ramificado
9	M9	742777	9426104	0.5	3	9.5	3.02	Recto
10	M10	742847	9426048	2.5	7	12	3.82	Recto
11	M11	742846	9426053	1.5	4.5	10.5	3.34	Recto
12	M12	742804	9426116		2	7	2.23	Recto
13	M13	742897	9426077		1.5	7	2.23	Recto
14	M14	742897	9426078	1	6	10	3.18	Recto
15	M15	742734	9426074		10	17	5.41	Recto
16	M16	742677	9426109	1	6.5	13	4.14	Recto
17	M17	742796	9426166	2.5	14.5	19	6.05	Recto
18	M18	742918	9426106	3	12	20.5	6.53	Ramificado
19	M19	742816	9426142	2	7	12	3.82	Recto
20	M20	742639	9425978	2	9	14	4.46	Recto
21	M21	742921	9426104	4	10	14	4.46	Recto
22	M22	742923	9426106	2	7.5	10	3.18	Recto
23	M23	742509	9425848	2	8	9	2.86	Recto
24	M24	741910	9426095	3.5	15	16.5	5.25	Recto
25	M25	742528	9425855	2.5	10.5	14	4.46	Recto
26	M26	742900	9426084		2	8	2.55	Torcido
27	M27	742719	9426142	3	14	18.5	5.89	Recto
28	M28	742839	9426151	1	6	11.5	3.66	Recto

Base de datos del sector Cañabrava - Categoría: Fustal

Nº	Código	Coordenadas		HC (m)	HT (m)	CAP (cm)	DAP (cm)	Descripción
		Este	Norte					
1	M1	742699	9425856	3.5	5	35	11.14	Recto
2	M2	742706	9425853	4	6	32	10.19	Recto
3	M3	742793	9426155	6.5	8.5	55	17.51	Recto
4	M4	742786	942614	8	9.5	109	34.70	Torcido
5	M5	742813	9426138	7	9	60	19.10	Recto
6	M6	742834	9426153	85	10.5	110	35.01	Recto
7	M7	742836	9426143	6	9.5	61	19.42	Recto
8	M8	742830	9426155	5.5	8	59	18.78	Recto
9	M9	742691	9125873	7.5	11	81	25.78	Recto
10	M10	742693	9425885	7	10	112	35.65	Ramificado
11	M11	742686	9425884	8	12	121	38.52	Recto
12	M12	742796	9426154	6	9.5	103	32.79	Recto
13	M13	742801	9426142	5.5	7.5	108	34.38	Recto
14	M14	742928	9426091	6	8	95	30.24	Recto
15	M15	742891	9426133	8.5	10	100	31.83	Recto
16	M16	742920	9426092	6	9	97	30.88	Recto
17	M17	742713	9425852	8.5	12	112	35.65	Recto
18	M18	742915	9426107	5	8	41	13.05	Recto
19	M19	742777	9426104	8.5	9.5	82	26.10	Recto
20	M20	742647	9426085	4	6	46	14.64	Ramificado
21	M21	742913	9426092	6.5	9.5	99	31.51	Recto
22	M22	742915	9426107	5	9	87	27.69	Recto
23	M23	742906	9426089	9	11	114	36.29	Recto
24	M24	742508	9425862	10.5	15	120	38.20	Ramificado
25	M25	742792	9426102	5	8	98	31.19	Recto
26	M26	742669	9425882	4	6	75	23.87	Recto
27	M27	742876	9426073	3.5	5	47	14.96	Recto
28	M28	742508	9425862	3	5	38	12.10	Recto
29	M29	742921	9426104	3	4.5	35	11.14	Recto
30	M30	742680	9426036	7.5	9	110	35.01	Torcido
31	M31	742707	9425886	3.5	5	34	10.82	Recto
32	M32	742798	9426143	4	4.5	45	14.32	Recto
33	M33	742813	9426146	4.5	6	68	21.65	Recto
34	M34	742777	9426103	5.5	8	79	25.15	Recto
35	M35	742756	9426090	8	10.5	111	35.33	Recto
36	M36	742924	9426083	9.5	12	115	36.61	Recto
37	M37	742509	9425858	6	9	78	24.83	Recto
38	M38	742743	9426073	4	8	86	27.37	Recto
39	M39	742762	9426123	4	7	69	21.96	Recto
40	M40	742507	9425844	3	7	63	20.05	Recto
41	M41	742674	9426017	3.5	6.5	32	10.19	Recto
42	M42	742750	9426111	5.5	9.5	107	34.06	Recto
43	M43	742743	9426073	5	8	99	31.51	Ramificado
44	M44	742728	9426105	11	14	114	36.29	Recto
45	M45	742788	9426131	4	8.5	65	20.69	Recto
46	M46	742757	9426138	3	7	96	30.56	Recto
47	M47	742710	9425859	3	7.5	78	24.83	Recto
48	M48	742710	9426120	3.5	5.5	45	14.32	Recto
49	M49	742902	9426101	4	8.5	42	13.37	Recto
50	M50	742528	9425855	2.5	5.5	33	10.50	Recto
51	M51	742757	9426138	3.5	6	98	31.19	Recto
52	M52	742633	9426011	6	7.5	106	33.74	Recto
53	M53	742769	9425115	3	6.5	71	22.60	Recto
54	M54	742728	9426105	4	8	90	28.65	Recto

55	M55	742712	9426111	4.5	8.5	56	17.83	Recto
56	M56	742766	9426119	2.5	6	39	12.41	Recto
57	M57	742718	8425865	3	6	41	13.05	Recto
58	M58	742778	9426118	3	6.5	47	14.96	Recto
59	M59	742740	9426111	9.5	13	115	36.61	Recto
60	M60	742694	9425859	3.5	6.5	36	11.46	Recto
61	M61	742775	9426119	4	7	79	25.15	Recto
62	M62	742770	9426114	3	5.5	82	26.10	Recto
63	M63	742712	9426111	4.5	6	99	31.51	Torcido
64	M64	742770	9426114	7	9	105	33.42	Recto
65	M65	742816	9429142	3.5	5	34	10.82	Recto
66	M66	742724	9425863	3	5	69	21.96	Recto
67	M67	742632	9425994	3	5.5	81	25.78	Recto
68	M68	742652	9426020	7	8	120	38.20	Recto
69	M69	742770	9426114	3	4.5	43	13.69	Recto
70	M70	742698	9425855	4.5	6.5	67	21.33	Recto
71	M71	742893	9426166	5	7.5	52	16.55	Recto
72	M72	742893	9426166	2.5	5	33	10.50	Ramificado
73	M73	742816	9426146	3	6	99	31.51	Recto
74	M74	742749	9426112	7	10.5	110	35.01	Recto
75	M75	742681	9426006	4.5	10	55	17.51	Recto
76	M76	742775	9426116	9	11	115	36.61	Recto
77	M77	742510	9425866	5.5	8.5	33	10.50	Recto
78	M78	742633	9425984	4.5	9.5	62	19.74	Recto
79	M79	942921	9426098	3	5.5	60	19.10	Recto
80	M80	742813	9426146	5	6	87	27.69	Recto
81	M81	742791	9426120	2.5	4	46	14.64	Recto
82	M82	742509	9425848	3.5	4.5	79	25.15	Recto
83	M83	742510	9425866	2.5	4.5	37	11.78	Recto
84	M84	742814	9426134	3	4	32	10.19	Recto
85	M85	742788	9426199	4.5	5.5	61	19.42	Recto

Base de datos del sector Cañabrava - Categoría: Árbol maduro

N°	Código	Coordenadas		HC (m)	HT (m)	CAP (cm)	DAP (cm)	Descripción
		Este	Norte					
1	M1	742708	9425851	5.5	12	155	49.34	Recto
2	M2	742718	9426111	9.5	13.5	138	43.93	Recto
3	M3	742513	9425845	10	14	177	56.34	Recto
4	M4	742730	942694	6.5	9.5	145	46.15	Recto
5	M5	742786	9426141	8	11	153	48.70	Ramificado
6	M6	742638	9426030	7	11.5	189	60.16	Recto
7	M7	742699	9425852	9.5	13	135	42.97	Recto
8	M8	742718	9426116	10.5	12.5	130	41.38	Recto
9	M9	742507	9425847	6	9.5	166	52.84	Recto
10	M10	742504	9425875	4	8	171	54.43	Recto
11	M11	742739	9426079	10	14	140	44.56	Recto
12	M12	742816	9426134	4	9.5	195	62.07	Recto
13	M13	742633	9425984	8	11	164	52.20	Recto

Anexo 6. Encuesta sobre factores que influyen en la regeneración natural

<b>I. DATOS GENERALES</b>					
Lugar			Fecha		
Genero					
Masculino	( )		Femenino	( )	
Ocupación					
<b>II. CONOCIMIENTOS Y PERCEPCIÓN SOBRE LA REGENERACIÓN NATURAL</b>					
¿Conoce que es la regeneración natural?					
Si	( )		No	( )	
¿Considera que la regeneración natural ocurre en su comunidad o entorno?					
Si	( )		No	( )	
¿Ha observado zonas donde la vegetación se ha regenerado sin intervención humana?					
Si	( )		No	( )	
No sé / No lo he notado			( )		
En su experiencia, ¿qué factores considera que favorecen la regeneración natural de la vegetación?					
( ) . Disponibilidad de semillas					
( ) . Suelo fértil					
( ) . Presencia de fauna dispersora (aves, mamíferos, etc.)					
( ) . Clima favorable (lluvia, temperatura adecuada)					
( ) . Protección contra el pastoreo o actividades humanas					
( ) . Otros:					
¿Qué factores cree que impiden o dificultan la regeneración natural? (puede marcar más de una)					
( ) . Deforestación					
( ) . Incendios forestales					
( ) . Sobrepastoreo					
( ) . Cambios climáticos extremos					
( ) . Contaminación del suelo o agua					
( ) . Expansión urbana					
( ) . Otros:					

## Anexo7. Panel fotográfico



Foto 1. Identificación de parcelas



Foto 2. Instalación de parcelas



Foto 3. Georreferenciación de parcelas



Foto 4. Registro de información



Foto. 5. Evaluación de la categoría Brinzal



Foto 6. Evaluación de la categoría Latizal



Foto 7. Evaluación de la categoría Fustal

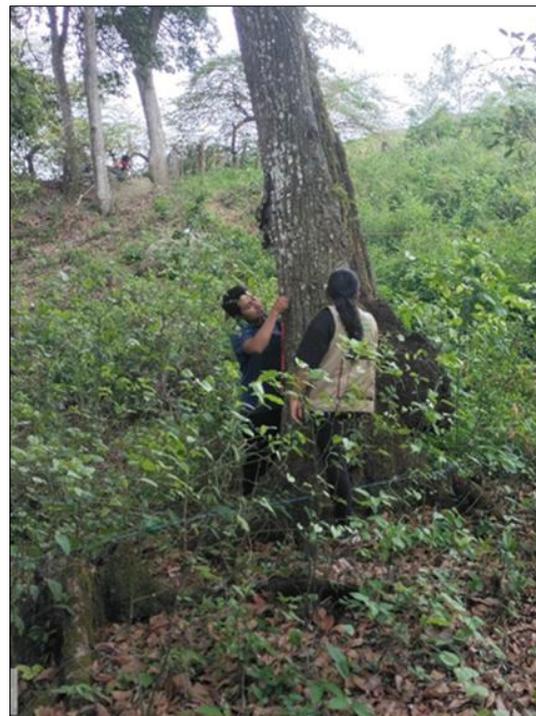


Foto 8. Evaluación de categoría árbol maduro



Foto 9. Georreferenciación de individuos



Foto 10. Suelos compactados



Foto 11. Corta de michino



Foto 10. Daño ocasionado por animales