

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



**EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE**  
***Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm. EN PARCELAS, SAN**  
**JOSÉ DE LA ALIANZA, JAÉN -PERÚ**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO FORESTAL**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**DANTE TORRES GUEVARA**

**ASESOR**

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

**JAÉN – PERÚ**

**2025**

## CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:  
Dante Torres Guevara  
DNI: 47938521  
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 *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm. EN  
PARCELAS, SAN JOSÉ DE LA ALIANZA, JAÉN -PERÚ
6. Fecha de evaluación: 2/09/2025
7. Software antiplagio:  TURNITIN       URKUND (ORIGINAL) (\*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 9 %
9. Código Documento: oid: 3117:490718868
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:  
 APROBADO     PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 2/09/2025

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

<hr style="width: 30%; margin: auto;"/> <b>Ing. M. Cs. Leiwer Flores Flores</b> 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 **veintiséis** 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° 320-2025-FCA-UNC, de fecha 16 de junio 2025, con el objeto, de evaluar la sustentación del trabajo de Tesis titulado: "**EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm. EN PARCELAS, SAN JOSÉ DE LA ALIANZA, JAÉN - PERÚ**", ejecutado por el Bachiller en Ciencias Forestales, **Don DANTE TORRES GUEVARA**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL**.

A las **dieciséis** 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 **quince (15)**; por tanto, el Bachiller queda expedito para el inicio de los trámites, para que se le otorgue el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

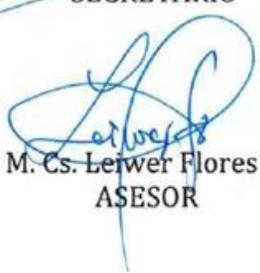
A las **diecisiete** horas y **cuarenta** minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.

Jaén, 26 de agosto de 2025.

  
Ing. M. Sc. Germán Pérez Hurtado  
PRESIDENTE

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

  
Ing. M. Sc. Vitoly Becerra Montalvo  
VOCAL

  
Ing. M. Cs. Lerwer Flores Flores  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

A Dios, por haberme dado la vida, la fuerza y la perseverancia necesaria para completar este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre María Jova Guevara Carrero, a mi padre en el cielo Reynerio Torres Sánchez, por haber estado a mi lado en cada paso en mi carrera, por acompañarme en los momentos difíciles y por alentarme a seguir adelante. Este logro es el reflejo de su amor y dedicación, y siempre les estaré agradecido por creer en mí en cada paso de este camino.

De manera especial, a toda mi familia por estar siempre presentes acompañándome para poderme realizar. A mi hijo Thiago Memphis Torres Cruz quien ha sido y es una motivación, inspiración y felicidad.

*Dante.*

## **AGRADECIMIENTO**

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

Quiero agradecer al Ing. M. Cs. Leiwerr Flores Flores, por su apoyo como asesor en la presente investigación.

A mis compañeros, quienes, con su apoyo, entusiasmo y amistad, hicieron de este proceso una experiencia inolvidable. Agradezco su invaluable colaboración en la elaboración de esta tesis, y sé que, sin ellos, este trabajo no hubiera sido posible.

## ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	15
2.1. Antecedentes de la investigación	15
2.2. Bases teóricas	18
2.2.1. La regeneración natural en los bosques	18
2.2.2. Regeneración natural asistida	18
2.2.3. Dinámica de la regeneración natural	19
2.2.4. Estado de la restauración en el Perú y en el mundo	20
2.2.5. Evaluación para la selección de árboles semilleros	21
2.2.6. Métodos para la evaluación de la regeneración natural	22
2.2.7. Restauración ecológica	25
2.2.8. Factores que intervienen en la regeneración natural	26
2.2.9. Limitantes de la regeneración natural	26
2.2.10. Taxonomía de <i>Hyeronima asperofolia</i> Pax & K. Hoffm	27
2.2.11. Descripción de <i>Hyeronima asperofolia</i> Pax & K. Hoffm	27
2.3. Definición de términos básicos	28
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	30
3.1. Ubicación de la investigación	30
3.1.1. Características de la zona de estudio	30
3.2. Tipo y diseño de investigación	32
3.3. Variable en estudio	32
3.4. Matriz de Operacionalización de variables	33
3.5. Unidad de análisis	33
3.6. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos	33
3.6.1. Fuentes de recolección de datos	33
3.6.2. Técnicas de recolección de datos	34

3.6.3. Instrumentos de recolección de datos	34
Ubicación de la parcela	34
Selección y registro del árbol maduro	34
Delimitación de las parcelas	35
Registro de la regeneración natural	35
Registro de especies arbóreas acompañantes	37
3.7. Validación (por expertos) y prueba de confiabilidad de los instrumentos	37
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	38
3.9. Aspectos éticos considerados	38
3.10. Presentación de la información	39
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
4.1. Resultados	40
4.1.1. Evaluación de la regeneración natural de <i>Hyeronima asperifolia</i> Pax & K. Hoffm	40
Número de individuos por categoría de regeneración natural, parcela 1	40
Distribución de frecuencias de individuos inventariados – parcela 1	41
Número de individuos por categoría de regeneración natural, parcela 2	43
Distribución de frecuencias de individuos inventariados – parcela 2	44
Número de individuos por categoría de regeneración natural, parcela 3	46
Distribución de frecuencias de individuos inventariados – parcela 3	47
Número de individuos por categoría de regeneración natural, parcela 4	50
Distribución de frecuencias de individuos inventariados – parcela 4	51
4.1.2. Abundancia de la regeneración natural <i>Hyeronima asperifolia</i> Pax & K. Hoffm.	53
Número de individuos por parcela y categoría de regeneración natural	53
4.1.3. Especies acompañantes de la especie evaluada	55
4.2. Discusión	66
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
5.1. Conclusiones	69
5.2. Recomendaciones	69
CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
CAPÍTULO VII: ANEXOS	79

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Áreas prioritarias para su restauración	21
Tabla 2. Descripción de características fenotípicas para selección de árboles semilleros	22
Tabla 3. Matrix de operacionalización de variables	33
Tabla 4. Formato para registro de datos del árbol maduro o árbol padre	34
Tabla 5. Número de individuos por categoría, parcela 1	40
Tabla 6. Número de individuos por categoría, parcela 2	43
Tabla 7. Número de individuos por categoría, parcela 3	46
Tabla 8. Número de individuos por categoría, parcela 4	50
Tabla 9. Número de individuos por parcela y por categoría de regeneración natural	53
Tabla 10. Número de géneros identificados por familia, parcela 1	55
Tabla 11. Número de especies identificadas por familia, parcela 1	57
Tabla 12. Número de géneros identificados por familia, parcela 2	58
Tabla 13. Número de especies identificadas por familia, parcela 2	59
Tabla 14. Número de géneros identificados por familia, parcela 3	61
Tabla 15. Número de especies identificadas por familia, parcela 3	62
Tabla 16. Número de géneros identificados por familia, parcela 4	63
Tabla 17. Número de especies identificadas por familia, parcela 4	64
Tabla 18. Número de especies registradas por parcela evaluada	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de ubicación de la investigación	31
Figura 2. Diseño de parcelas de 40 x 40 m	35
Figura 3. Diseño y delimitación de parcelas	36
Figura 4. Evaluación de la regeneración natural	37
Figura 5. Porcentaje de individuos por categoría	40
Figura 6. Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Brinzal	41
Figura 7. Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Latizal	41
Figura 8. Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Fustal	42
Figura 9. Distribución de frecuencias de DAP de la categoría Fustal	42
Figura 10. Porcentaje de individuos por categoría	43
Figura 11. Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Brinzal	44
Figura 12. Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Fustal	44
Figura 13. Distribución de frecuencias de DAP de la categoría Fustal	45
Figura 14. Distribución de frecuencias de altura total de la categoría árbol maduro	45
Figura 15. Distribución de frecuencias de DAP de la categoría árbol maduro	46
Figura 16. Porcentaje de individuos por categoría	47
Figura 17. Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Brinzal	47
Figura 18. Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Latizal	48
Figura 19. Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Fustal	48
Figura 20. Distribución de frecuencias de DAP de la categoría Fustal	49
Figura 21. Distribución de frecuencias de altura total de la categoría árbol maduro	49
Figura 22. Distribución de frecuencias de DAP de la categoría árbol maduro	50
Figura 23. Porcentaje de individuos por categoría	51
Figura 24. Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Brinzal	51
Figura 25. Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Latizal	52
Figura 26. Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Fustal	52
Figura 27. Distribución de frecuencias de DAP de la categoría Fustal	53
Figura 28. Distribución de individuos por parcela	54
Figura 29. Distribución de individuos por categoría de regeneración natural	54
Figura 30. Distribución de géneros por familia botánica, parcela 1	56
Figura 31. Distribución de especies por familia botánica	57
Figura 32. Distribución de géneros por familia-parcela 2	59

Figura 33. Distribución de especies por familia botánica	60
Figura 34. Distribución de géneros por familia, parcela 3	61
Figura 35. Distribución de especies por familia botánica	62
Figura 36. Distribución de géneros por familia, parcela 4	64
Figura 37. Distribución de especies por familia botánica	65
Figura 38. Distribución de especies por parcela evaluada	66

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar la regeneración natural de *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm. en parcelas San José de la Alianza, Jaén – Perú; la información en campo fue recogida a través del método de la décima de hectárea, estableciendo cuatro parcelas de 40 x 40 m y sub parcelas de 40 x 10 m; la evaluación de la regeneración natural se realizó abarcando la totalidad de las parcelas para todas las categorías, la evaluación consistió en inventariar individuos clasificados en sus cuatro categorías (brinzal, latizal, fustal y árbol maduro). Los resultados alcanzados fueron el registro de 120 individuos en total, la parcela 1 tuvo mayor número de individuos; la categoría con mayor cantidad de individuos fue Brinzal 70 individuos y su HT máxima fue de 1,41 m; seguido de Fustal 29 individuos con una HT máxima de 18 m y DAP máximo 0,31 m; con 12 individuos para Latizal encontrándose una HT máxima de 7 m; y árbol maduro con 9 individuos registrándose una HT máxima de 30 m con un DAP máximo de 1,25 m. Las especies acompañantes de la especie en estudio y las familias más representativas fueron Lauraceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Euphorbiaceae y Verbenaceae, los géneros más representativos en las cuatro parcelas evaluadas fueron: *Endlicheria*, *Nectandra*, *Persea*, *Cinchona*, *Ladenbergia*, *Palicourea*, *Guettarda*, *Alchornea*, *Sapium*, *Aegiphila* y *Citharexylum*

**Palabras clave:** Evaluación, regeneración natural, brinzal, latizal, fustal, árbol maduro, parcelas.

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the natural regeneration of *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm. in San José de la Alianza plots, Jaén – Peru; the information in the field was collected through the tenth of a hectare method, establishing four plots of 40 x 40 m and sub plots of 40 x 10 m; the evaluation of natural regeneration was carried out covering all the plots for all categories, the evaluation consisted of inventorying individuals classified in their four categories (brinza, latizal, fustal and árbol maduro). The results achieved were the registration of 120 individuals in total, plot 1 had the greatest number of individuals; The category with the largest number of individuals was Brinzal, 70 individuals and its maximum HT was 1,41 m; followed by Fustal 29 individuals with a maximum HT of 18 m and maximum DBH 0,31 m; with 12 individuals for Latizal, finding a maximum HT of 7 m; and arboreal with 9 individuals recording a maximum HT of 30 m with a maximum DBH of 1,25 m. The companion species of the species under study, the most representative families were Lauraceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Euphorbiaceae and Verbenaceae and the most representative genera in the four plots evaluated were: *Endlicheria*, *Nectandra*, *Persea*, *Cinchona*, *Ladenbergia*, *Palicourea*, *Guettarda*, *Alchornea*, *Sapium*, *Aegiphila* and *Citharexylum*

**Keywords:** Evaluation, natural regeneration, sapling, stem, arboreal, plots.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Una de las actividades forestales que se desarrollan frecuentemente, es la tala selectiva; actividades que genera un bajo impacto sobre la biodiversidad en comparación con la tala generalizada. Aun así, la magnitud del cambio ecológico, posterior a la tala, va a depender de la intensidad y la subsecuente dinámica del ecosistema; es por ello que es necesario el desarrollo de estudios para determinar y conocer el funcionamiento de los diferentes ecosistemas, con el propósito de realizar las actividades apropiadas (Restrepo, 2016. p. 2). En los bosques tropicales, la continuidad de la biodiversidad es gracias a la regeneración natural, determinando que este proceso ecológico juega un papel fundamental, El proceso mencionado, pasar por diversas etapas: comenzando por la producción y dispersión de semillas; posteriormente se da la germinación y desarrollo de plántulas; cada una de las etapas de la regeneración natural se enfrenta por muchos desafíos; los primeros estadios son los que presentan mayor vulnerabilidad, por lo que los individuos están expuestos a altos porcentajes de mortalidad (Norden, 2014, p. 1).

La regeneración natural de un bosque es la autorrecuperación por si solos, después de haber pasado por un proceso de degradación, que tiene la influencia de diferentes factores propios de cada individuo a regenerarse como del entorno físico, este puede desarrollarse en forma rápida o lenta dependiente de los factores, Sin embargo, este proceso ecológico se enfrenta a muchos desafíos que están en función a las condiciones ambientales, al tipo de bosque y a la ubicación geográfica; CIFOR (2021, p. 8) puntualiza que la regeneración natural transforma ecosistemas degradado a ecosistemas funcionales, por que traer consigo la recuperación y conservación de la biodiversidad y con ello la generación de diferentes bienes y servicios ecológicos. Por su parte Muñoz (2017, p. 10) señala que la regeneración natural de las especies forestales es el resultado de procesos cíclicos que se dan en forma ecológica en la naturaleza; el éxito o fracaso está en función a diferentes factores bióticos y abióticos que específicamente intervienen en cada etapa, además también esta relacionados por las acciones antrópicas que condicionan la permanencia de la diversidad futura de un ecosistema. Chazdon et al. (2017, p. 19) señalan que, la regeneración natural es una herramienta fundamental, rentable y necesaria para la restauración y el curso continuo de la naturaleza, tornándose espacios boscosos resilientes; da lugar a la conservación de la biodiversidad local, y a su vez brinda bienes y servicios múltiples; Sin embargo, existen diversas razones tanto sociales, culturales y además la falta de conocimiento, no se considera importante el potencial

que tienen la regeneración natural, limitando lograr los propósitos de restauración a gran escala en un ecosistema. En las zonas rurales y campesinas se ejerce un alto aprovechamiento de los recursos que produce el bosque; donde generalmente se realizan actividades inadecuadas, conllevando a la insostenibilidad de los recursos naturales; muchas veces se implementan tecnologías direccionadas a obtener una buena producción, sobre explotando los recursos, por encima de su capacidad para volver a renovarse; lo que ocasiona una amenaza eminente para la extinción de la biodiversidad; razón por la cual los estudios de regeneración natural de especies con mucha demanda es primordial, para conocer el estado situacional de un bosque y como intervenir para la continuidad de su funcionamiento.

En los distritos de Jaén, existe diversos relictos de bosque que siguen siendo intervenidos, por la población local; extrayendo sus productos sin contar con un manejo que genera la sostenibilidad, los bosques cercanos al caserío San José de la Alianza, no son ajenos a esta problemática, ya que la población alledaña hace uso de los productos que brindan los bosques, causando diversos daños y hasta la pérdida de algunas especies con una gran valor comercial; *Hyeronima asperifolia* es una especie muy utilizada en la zona de estudio, ocasionando, en la actualidad una baja reparación de individuos en sus diferentes categorías; lo que se demuestra que requiere de atención, con la finalidad de determinar el repoblamiento dentro de otros ecosistemas, es por ello que se plantea el presente estudio sobre regeneración natural de la especie *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm mediante regeneración natural en San José de la Alianza, Jaén – Perú, con el propósito de determinar el estado situacional de la especie a evaluar y obtener información para el planteamiento de posibles acciones de protección y conservación. En este estudio se planteó el siguiente problema: ¿Cuál es el repoblamiento de *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm mediante regeneración natural en San José de la Alianza, Jaén – Perú. Y el objetivo general fue: Evaluar la regeneración natural de *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm. en parcelas San José de la Alianza, Jaén – Perú. Desplegando los objetivos específicos siguientes: Evaluar la regeneración natural de *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm. en parcelas en sus diferentes categorías en San José de la Alianza, Jaén – Perú. Hacer el análisis de la abundancia de la regeneración natural *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm. en parcelas San José de la Alianza, Jaén – Perú. Y registrar las especies acompañantes en cada una de las parcelas por categorías de regeneración natural *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm. en parcelas San José de la Alianza, Jaén – Perú.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

En ciertas regiones de América Latina, específicamente en los Andes Tropicales han existido tierras abandonadas, dado que no son aptas para la producción agrícola, que han presentado un proceso de regeneración natural; conllevando a la generación de distintos beneficios ecológicos, sobre todo en la recuperación y conservación de la biodiversidad, convirtiéndolo en un ecosistema funcional; dado que los bosques desempeñan un papel fundamental en los diferentes elementos como el agua, el aire, el suelo, en áreas degradadas la regeneración natural contribuye a mitigar la contaminación (CIFOR, 2021, p. 7).

Lezama et al. (2018) investigaron sobre la, *caracterización de la regeneración natural de bosques en tres ambientes contrastantes en el Retorno, Guaviare, Colombia*, con el objetivo de evaluar la variabilidad de los atributos estructurales, florísticos y la diversidad de la regeneración natural, realizando una comparación en zonas boscosas que se encuentran bajo presión ganadera o sometidas a pastoreo y áreas con pasturas sin uso y cultivos de caucho. Según el análisis de la información, determinó que en las zonas adyacentes a la cobertura con pastos y en áreas que tienen caucho presentan, tanto una diversidad como la regeneración natural mayor, por el contrario en las zonas con presión ganadera no existió colonización y reclutamiento de especies forestales, por ser un ambiente perturbado, se genera patrones específicos, se evidenció la presencia de especies como heliófilas con hábitos herbáceos, dado a que colonizan rápidamente, dificultando la regeneración natural de otras especies.

Gómez et al. (2016) desarrollaron un estudio sobre la regeneración natural de *Cinchona pubescens* Vahl en tres zonas ecológicas del bosque de neblina ubicado entre un rango altitudinal entre a 2800 m s. n. m., en Upaypitec, Kañaris, Lambayeque; las zonas ecológicas fueron: Bosque húmedo - Montano Bajo Tropical (bhMBT), bosque húmedo - Montano Tropical (bh-MT), bosque muy húmedo - Montano Tropical (bmh-MT): para el registro de información se ubicaron 20 puntos de muestreo, delimitando parcelas de 250 x 20 metros, los cuales estuvieron distribuidos en 50 hectáreas. El análisis de la información presentó una densidad promedio de la regeneración natural de 7 plántulas por m<sup>2</sup>, La regeneración natural se evidencia que es mayor en los meses de septiembre y octubre debido a las precipitaciones más frecuentes que hacen que generan un ambiente favorable para la germinación y el desarrollo de las plántulas, sin embargo al finalizar el mes de octubre se

experimenta una disminución por las disminución de las lluvias causando una baja germinación y la muerte de las plántulas por la radiación solar.

Alania (2021) realizó una investigación en el Centro Poblado de Maronilla, Cordillera Azul, del departamento de Huánuco, el objetivo fue caracterizar las variables dasométricas y ecológicas de la regeneración natural, para recoger la información se delimitó una parcela permanente de un hectárea para el monitoreo, donde se realizó la evaluación de las categorías de la regeneración natural, lo cual consistió en los siguientes: Plántulas, con medidas de 10 y 30 cm d alto, brinzal de 30 cm y 1,5 metros de alto, la categoría latizal bajo mayor a 1,5 metros y menor a 5 cm de diámetro, y latizal altos 5 y 9,9 cm DAP. Como resultados se registraron a 25 individuos de plántulas, en la categoría brinzal se encontraron a 19 individuos 39 latizal bajo y latizal alto a 38 individuos, según la evaluación y el análisis de la información se determina que a medida que se incrementa las categorías la densidad poblacional disminuyen; en las formas el fuste sobre salieron fustes rectos y en buen estado sanitario, en la forma de la copa, la categoría circular y asimétrica fue la más representativa; la composición de la regeneración natural y la dinámica estructural de la zona evaluada es muy variable.

Casabona (2022) desarrolló un estudio con la finalidad de caracterizar la composición florística y las variables ecológicas de la regeneración natural, el estudio se realizó en un bosque comunal ubicado en el caserío Lejía, distrito Shamboyacu, San Martín, se inventario a 252 individuos, clasificados en 17 plántulas, 48 brinzales, 137 latizales bajos y 50 latizales altos, además se logró la identificación a 104 especies distribuidas en 9 familias botánicas, Melastomataceae fue la más representativa con 18,2 %, seguido de la familia Lauraceae que representó el 11,69 %, Rubiaceae alcanzó el 10,89 %, Fabaceae con 7,26 % Myristicaceae con 6,28 y la familia Meliaceae tuvo una representación del 6,45 %; las especies con más abundancia fue *Qualea acuminata* con 7,14 %, seguido de *Micropholis guyanensis* representando el 4,76 %, las demás especies fueron menos abundantes. La evaluación de las variables ecológicas, en la categoría latizal bajo y alto arrojó el valor de tres sobre su calidad, esto debido que se encontraron individuos con tallo curvado que abarcó el 62,04 %, y con tallos que presentaron defectos graves se registraron un 58 %; en la categoría de iluminación de la copa nada directa de latizales bajos se obtuvo el 78,10 %, para latizales altos fue de 70 %; además, en latizales bajos la forma de su copa fue calificada como muy pobre, representando el 43,80 % y en la categoría latizal alto fue de 40 % catalogándolo como tolerable, en otras palabras presentaron una copa irregular a pesar que contaban con la facultad de mejorar al brindarles espacio, también se evidencia que en la categoría de latizal bajo estuvo

libre de trepadoras con el 81,75 % y con una representación del 60 % en latizal alto con individuos sin trepadoras.

Vásquez (2011) en su investigación, evaluó el estado actual de la población del bofillo (*Esenbeckia cornuta* Eng.), en los bosques estacionalmente secos de Jaén. Abarcando los sectores de Yanuyacu Alto, Shanango, Shumba y en el sector Uña de Gato, donde se realizó un registro de la especie: se determinó que en la categoría brinzal se encontraron la mayor cantidad de individuos; en el sector Yanuyacu se inventariaron a 885 individuos de la categoría Brinzal, asimismo en este sector se registraron a 250 individuos con medidas de 2,5 a <10 cm de diámetro a la altura del pecho, y a individuos mayores de 10 cm de DAP se encontraron a 51. En el sector Shamango, se registraron a 559 individuos dentro de la categoría Brinzal, también se encontraron a 83 individuos dentro de las medidas de 2,5 cm a <10 cm de DAP y a 66 individuos con mayor de 10 cm de DAP; en el sector Uña de gato, en la categoría brinzal de inventariaron a 443 individuos, mayores o iguales de 2,5 cm a <10 cm de DAP se registraron a 139 individuos y mayores de 10 cm de DAP a 55 individuos y en el sector de Shumba se registraron a 32 individuos mayores o iguales de 2,5 cm a <10 cm de DAP y mayor a 10 cm de diámetro se encontraron a 8 individuos, siendo la mínima cantidad en las parcelas evaluadas.

Jiménez (2022) su estudio realizado en Alto Ihuamaca de la provincia de San Ignacio, cuyo objetivo de evaluar la regeneración natural de la especie *Prumnopitys harmsiana* (Pilg.) de Laub. “romerillo hembra”, la información de campo se obtuvo de un área de 900 m<sup>2</sup> con Declaración de Manejo Forestal (DEMA), se delimitó nueve parcelas de 30x30 m<sup>2</sup>, cada una, previa selección de un árbol semillero en cada parcela, dejando este como punto central. Se logró contar con un promedio de 38 plántulas por parcela, con medidas que van de 4 cm hasta 19 cm de altura total, para las demás categorías no se encontraron indivisos, considerando que se necesita realizar el manejo de regeneración natural para la conservación de la especie en estudio.

Alva (2018) realizó su investigación cuyo objetivo fue, evaluar la regeneración natural de “chupica” (*Hieronyma asperifolia* Pax & K. Hoffm.), en el Área de Conservación Municipal Bosque de Huamantanga, en San Luis de Nuevo Retiro, distrito de Huabal, Jaén; la metodología aplicada fue mediante el árbol padre, direccionando cuatro ejes cardinales (este, oeste, norte y sur); los árboles padres estuvieron ubicados entre un rango altitudinal de 2330, 2326 y 2295 m s. n. m. Los resultados reportan el registro de 68 individuos en la categoría Brinzal (61 %) con una altura promedio de 0.69 metros; en la categoría latizal se

encontraron a 41 individuos (37 %) con una altura total promedios de 3,19 m; y dentro de la categoría Fustal se contó solo con 2 individuos (2 %) esta categoría presento un DAP promedio de 2,55 cm; la fitosociología o especies acompañantes de la *Hieronyma asperifolia* Pax & K. Hoffm., se desarrolla en asociación generalmente con especies de familias Rubiaceae, Myrtaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Lauraceae, Anacardiaceae, Fabaceae, Clusiaceae, Magnoliaceae, Podocarpaceae, Myrsinaceae, Araliaceae, Moraceae, Solanaceae, Euphorbiaceae, y Cecropiaceae.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. La regeneración natural en los bosques**

CIFOR (2021, p 1.) señala que la regeneración natural es un proceso que se dan de manera natural, donde la naturaleza continua su curso después de haber sido modificado sus hábitats; donde la naturaleza presenta una capacidad muy visible de recuperación en el bosque, que por su composición estructural y la gran diversidad que poseen son muy resilientes frente a los acontecimientos negativos. Pero este proceso natural y dinámico se enfrenta a diferentes desafíos en sus diferentes etapas, pero especialmente en las primeras etapas de la regeneración. En el proceso de la regeneración natural, en la primera etapa crece la vegetación pionera, son esa vegetación que tienen la capacidad de adaptarse a condiciones alteradas, son las que colonizan el área, posteriormente estas especies al desarrollarse modifican las condiciones, generando un ambiente favorable para la regeneración de otras especies como las arbóreas y con el pasar de los años convertirse en un bosque maduro, aunque en ocasiones la recuperación es similar al bosque anterior, existe una variación de las especies que han sido regeneradas posteriormente (Chazdon, 2020, p. 1).

### **2.2.2. Regeneración natural asistida**

La regeneración natural asistida, Este tipo de regeneración es una práctica de muchas comunidades, es cuando se aplican métodos tradicionales para impulsar la regeneración de la vegetación nativa de una zona o región, este método se considera que es muy exitoso, y sobre todo respetuoso con la naturaleza, en comparación con otros métodos; en este proceso, el poblador interviene directamente y de forma cuidadosa con la finalidad de eliminar o mitigar las barreras que pueden ocasionar limitantes para el establecimiento de las nuevas plantas Chazdon & Guariguata (2016, p. 1) las técnicas comúnmente más usadas se detallan a continuación:

- Restauración ecológica. Es cuando se realiza la identificación de áreas en estado de degradación, y son recuperadas realizando siembras de especies nativas, generando un equilibrio natural.
- Control de especies invasoras. Se realiza el control de especies que no son importantes de acuerdo al objetivo, que pueden estar generando una amenaza para el desarrollo de las especies deseadas.
- Conservación del suelo y el agua: diversas técnicas tradicionales desarrollan actividades de conservación del suelo y el agua, garantizando la recuperación de un ecosistema.
- Mínima intervención humana. Se desarrollan actividades sostenibles dentro de un ecosistema, respetando los ciclos naturales de la naturaleza, permitiendo su autorrecuperación.

Alves et al. (2022, p. 9) detallaron sobre la regeneración natural, donde indican que, una óptima regeneración natural asistida, (RNA) está estrechamente relacionado con varios factores como, el potencial de regeneración natural de cada ecosistema, que es la capacidad de recuperación manteniendo su variabilidad de especies después de la perturbación; se debe considerar el uso del suelo en áreas circundantes, como la agricultura, el desarrollo urbano etc., tienen un impacto sobre la regeneración natural, las herramientas disponibles para la conservación, estas pueden ser las políticas públicas cuyos objetivos estén enmarcados en la implementación de estrategias para la conservación de los ecosistemas; por otro lado, se tienen el seguimiento o monitoreo continuo de la RNA, para evaluar la efectividad de las actividades desarrolladas, y finalmente se toma en cuenta el compromiso de los actores.

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

La dinámica del proceso ecológico de la regeneración natural dentro de un bosque es muy compleja que intervienen diversos factores, o que está condicionada por muchos procesos que solo se dan en la naturaleza, estos procesos suceden de forma espontánea y continua aparentemente; la germinación de las semillas, el desarrollo de plántulas, los rebrotes y la mortalidad se dan cíclicamente en el bosque, este acontecimiento determina el equilibrio dinámico en un ecosistema donde crecen una alta variedad de especies (Tello, 2016, p. 6). La regeneración de un ecosistema de forma natural es un acontecimiento dinámico, dando lugar a individuos nuevos en el ecosistema, pero otras son eliminadas producto del mismo proceso dinámico de la naturaleza (Harper, 1977). Asimismo, Kanjevac et al. (2021, p. 1) especifica que la regeneración natural de las especies vegetales es un complejo proceso, donde

intervienen muchos factores, tanto de la especie misma como las semillas y del entorno ambiental. Es periodo donde los desafíos son más altos, es la etapa inicial de crecimiento de las plántulas, porque es una fase más vulnerable del proceso.

#### ***2.2.4. Estado de la restauración en el Perú y en el mundo***

MINAGRI y SERFOR (2018, p. 3) indican que diversas organizaciones públicas y privadas, a nivel mundial están tomando medidas para la conservación de los diferentes ecosistemas, reconociendo que sus servicios generados son de vital necesidad para la vida de la humanidad, y además considerando que en la actualidad, se ha demostrado mediante diversos estudios que existen ecosistemas tanto nacionales como globales que se encuentran en un estado de degradación y por ende han perdido su funcionalidad; es por ello, que se han propuesto convenio internacionales como el Convenio sobre la Diversidad Biológica- CBD (2012), que busca la conservación de la diversidad biológica, asimismo existen plataformas intergubernamentales como IPBES (2013) y además políticas de acción masiva como La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - IUCN 2014, donde se evidencia que la recuperación de los ecosistemas para la conservación de la biodiversidad son reconocidas como una prioridad a nivel mundial. En el Perú la conservación de los ecosistemas está incluida en las normas vigentes como la Ley General del Ambiente, Ley Forestal y Fauna Silvestre y Ley de Cierre de Minas; sin embargo, se considera incipiente todas estas iniciativas, se debe considerar iniciativas de contar con información para generar estrategias en la recuperación de los ecosistemas. En el Perú existen ecosistemas que se deben priorizar para su restauración, se ha identificado 6,3 millones de hectáreas con alta y muy alta prioridad para su recuperación, ubicados en diferentes departamentos, zonas que han sido sometidas a diferentes problemas ambientales como deforestación, tala ilegal, incendios forestales, erosión de suelos, minería, contaminación y otros, ecosistemas con perturbaciones que pueden ser restituidos mediante la restauración, a continuación de muestra la lista de departamentos con el total de hectáreas a recuperar (Tabla 1).

**Tabla 1***Áreas prioritarias para su restauración*

N°	Departamentos	Total (ha)
1	Amazonas	278249.6
2	Apurímac	244307.9
3	Arequipa	282492.5
4	Cajamarca	428433.4
5	Cusco	289533.9
6	Ica	54127.6
7	Lima	839388.8
8	Lambayeque	394584.1
9	Madre de Dios	143,557.00
10	Moquegua	264,814.50
11	Piura	1,018,514.10
12	San Martín	262,489.00
13	Ucayali	240,812.50
14	Loreto	257,007.30
15	Junín	766,910.30
16	Huánuco	257,117.90
17	Pasco	345,361.30
Total		6,367,701.70

Fuente: MINAGRI y SERFOR (2018, p. 16).

### **2.2.5. Evaluación para la selección de árboles semilleros**

**Criterios morfométricos y de desarrollo (calidad cualitativa y cuantitativa del árbol).** La calidad cualitativa de un árbol semillero, son el conjunto de características que presenta cada individuo, como la forma del fuste rectos, con copas no muy amplias, ramas medias y con una buena distribución. Se debe mencionar que cada especie presenta un patrón característico a tener en cuenta en el momento de la selección; sin embargo, se experimenta mejora cuando se efectúan estas actividades, llegando a mejorar la distinción de las características (Tabla 2); por otro lado, la calidad cuantitativa son la información dasométrica, son los factores medibles y expresados en un sistema de medidas como el diámetro a la altura del pecho, la altura fustal y la altura total (FAO, 2021, p. 18).

**Tabla 2***Descripción de características fenotípicas para selección de árboles semilleros*

Características fenotípicas	Puntaje	Clase	Árboles semilleros
Árboles con características sobresalientes, fuste recto, no bifurcados, dominancia completa del eje principal, Angulo de inserción de las ramas de 60° a 90°, copa dominante.	18-24	1	SI
Árboles con características medias, fuste ligeramente torcido, bifurcación superior, dominancia parcial del eje principal, Angulo de inserción de las ramas de 30° a 60°, copa promedio.	9-17	2	SI
Árboles con características indeseables, fuste torcido, bifurcado, en el 1/3 medio o inferior, Angulo de inserción de las ramas de 0° a 30°, copa pequeña.	≤ 8	3	NO

Fuente Samaniego (2002).

**2.2.6. Métodos para la evaluación de la regeneración natural**

Según los estudios de la vegetación, de una comunidad, no es necesario medir la totalidad de los individuos; es recomendable estimar el valor de los parámetros de la población mediante muestreos, seleccionando áreas representativas, considerando todas las etapas para lograr una muestra representativa y objetiva, Matteucci & Colma (1982) describe las etapas que a continuación se detallan:

**Selección de la zona de estudio.** La identificación del área se realiza dependiendo del objetivo del estudio, debe ser un área representativa de la vegetación a evaluar.

**Determinación del método para unidades de muestreo.** Se debe seleccionar el área, determinar el método de muestreo según el estudio a realizar, puede ser probabilístico, como muestreo aleatorio, estratificado entre otros o no probabilístico que puede ser un muestro por conveniencia.

**Tamaño de la muestra.** Es fundamental dado que depende de ella se alcanza los resultados deseados, está en función al tamaño de la población y el objeto en estudio, se debe

tener en cuenta la variabilidad de los datos entre otros parámetros para asegurar una representatividad de la muestra en relación con la población.

**Tamaño y la forma de la unidad de la muestra.** Depende del estudio a realizar, si es que se requiere muestras individuales, en parcelas, lotes etc. Asimismo, el autor señala que existen diferentes formas para tomar decisiones, referidas a la forma y al tipo de muestro, el cual se puede realizar mediante métodos con un área definida o sin área; en los métodos con área definida, se pueden utilizar transectos, círculo y cuadrantes, teniendo la necesidad de determinar el tamaño, la cantidad y la forma; en los métodos sin área definida se instalan puntos, líneas, cuadrantes con punto central. Deben ser adecuados al estudio a desarrollar.

Greig-Smith (1983, p. 14) refiere que los muestreos pueden realizarse de cuatro maneras y algunos aspectos claves que a continuación se describen:

**a) Muestro en sitios típicos o representativos.** Este tipo de muestreos dependerá de criterios propios del investigador, este es subjetivo porque nos permite estimar para que el muestreo sea preciso, pero es muy útil para evaluar áreas con características particulares.

**b) Muestro al azar.** Es un muestreo fundamental para estimar de forma precisa la variabilidad y promedio de poblaciones; diferentes estrategias integran este tipo de muestros que permiten mejorar la representatividad de las muestras.

**c) Muestreo estratificado al azar.** Este muestreo consiste en dividirlo en estratos, para posteriormente seleccionar las muestras al azar dentro de cada estrato, es más preciso si hay heterogeneidad entre los estratos y si son homogéneos dentro de cada uno.

**d) Muestreo sistemático.** Este muestreo es viable cuando se tiene población que puede ser anticipada; las unidades de muestreo son seleccionadas en intervalos regulares.

### **Método del árbol padre**

Según estudios realizados se ha evidenciado que la aplicación del método de árboles padres para evaluar la vegetación, garantiza resultados favorables en muchas especies, no obstante, el problema identificado es la estimación de la cantidad de árboles padres que garantice el abastecimiento de semillas en un determinado ecosistema, principalmente, por que es necesario considerar características sobresalientes al resto de individuos, referentes, a la calidad y vigorosidad del árbol, adicionalmente los costos sobre su establecimiento y el

consto de corta de liberación dejando a los árboles padre en pie (Chacón et al., 1998, p. 5). En este mismo contexto, Nyland et al. (2016, p. 1) señala que la determinación adecuada del árbol padre está en función a la interacción de múltiples factores; otros autores como (Hawley y Smith, 1972; Smith et al., 1997; Oliver y Larson, 1990; Daniel et al., 1979 y Ashton y Kelty, 2018, p. 3) indican que los factores que se deben tomar en cuenta para la selección de un árbol padre, son tres; factores intrínsecos de la especie (altura del árbol, cobertura de copa, peso, tamaño y forma y viabilidad de la semilla, entre otros); factores relacionados a la ubicación o sitio (calidad de sitio, fisiografía) y el entorno ambiental (depredadores, vientos, clima, etc.). Vallejos et al. (2010, p. 5) señala que, para determinar un árbol padre se tomara en cuenta sus características fenotípicas adecuadas, como el tamaño, fuste, copa, no bifurcado, y el estado sanitario bueno; asimismo se considerara la edad media de reproducción de las semillas; su dominancia, copa y el sistema radical (Vílchez et al., 2008, p. 12).

Buenrostro (2002, p. 52) considera que el número de árboles padres a considerar en un área determinada dependerá de las características propias del área; por lo que se debe considerar los factores que a continuación se detallan:

- Altura media de los árboles padres.
- Cantidad de semilla viable producida por árbol.
- Probabilidad de supervivencia de los árboles semilleros.
- El número de semillas necesarias para establecer la regeneración.
- La distancia a la cual la semilla puede ser dispersada para asegurar que se cubra toda el área.
- Condiciones naturales del área, así como las climatológicas.

### **Método de la décima de hectárea (0.1 ha) como unidad muestral**

El método de la décima de hectárea, es una técnica de muestreo que es adecuada para realizar evaluaciones de la vegetación en un ecosistema, esta metodología está basada en evaluar una parcela con una área de una décima de hectárea (1000 m<sup>2</sup>); se ha determinado que se puede evaluar mediante tres análisis de vegetación: primero realizar evaluaciones de los cambios de vegetación en una gradiente, proponiendo un transecto de 2 por 500 metros;

segundo; es propuesto para evaluar la estructura y composición florística de un tipo particular de bosque, donde la medida usual es un cuadrado y por último mediante esta técnica se realizan comparaciones de la diversidad de las especies de plantas de un lugar determinado, donde se establecen 10 transectos de 2,0 x 50,0 m (1,0 m a cada lado de la línea de 50 m de largo sin seguir una dirección predeterminada) y es apropiado cuando existen limitaciones para el acceso al área a evaluar, también de presupuesto y disponibilidad de tiempo; si se distribuyen adecuadamente la muestra; la distribución, formas y dimensiones de las parcelas a establecer para la evaluación deben ser en base a los objetivos del estudio; las ventajas de este método son la representatividad de los datos sin necesidad de estudiar toda el área, eficiente y aplicable en diferentes ecosistemas y útil para monitoreo a largo plazo (Aymard y Coello 1995, p. 4).

### **2.2.7. Restauración ecológica**

Colmena et al. (2021, p. 12) afirma que, la restauración ecológica se define como el proceso que garantiza a la naturaleza, la recuperación u el restablecimiento de un área que se encuentra en estado degradado o dañado. La restauración ecológica es la regeneración de la naturaleza de manera integral, con capacidad de brindar recursos y servicios nuevos y la conservación de la biodiversidad que son vitales para la población; la restauración en los bosques, se entiende de forma tradicional como una reforestación. En los proyectos de reforestación de hacer unos años atrás, las restauraciones se tomaban como las plantaciones de árboles y generalmente solo se consideraba a una sola especie; sin embargo, hoy en día este método no es apropiado si la finalidad es la recuperación de un ecosistema diverso y en buenas condiciones y que contribuyan a las diversas funciones ecológicas y que sean resilientes a las adversidades; el autor refiere que una buena restauración ecológica se persigue lo siguiente:

- Recuperar la diversidad integral del bosque con la finalidad de que sus funciones sean óptimas en beneficio del planeta.
- Establecer bosques autóctonos, con la presencia de vegetación de los diferentes hábitos de diferentes edades.
- Potencializar la diversidad de los usos del bosque, basadas en las actividades económicas como sustento de las familias rurales.

- Crear un ecosistema diverso, resiliente y sostenibles con el fin de enfrentar impactos negativos futuros, ya sea naturales o provocados.

### ***2.2.8. Factores que intervienen en la regeneración natural***

Son numerosos los factores que intervienen en proceso de la regeneración natural de las especies, según Chazdon et al. (2017, p. 13) refiere que, la regeneración natural puede establecerse cuando el entorno cumple los siguientes factores ecológicos:

- El factor suelo con mininos niveles de alteración.
- Contar con proximidades de reservas o renuentes forestales, que permitan una adecuada dispersión de semillas y brotes tanto de raíces como de tallos.
- El ecosistema a regenerar debe estar protegido a efectos que puedan ocasionar algún daño en el establecimiento de los nuevos árboles.

### ***2.2.9. Limitantes de la regeneración natural***

La atapa de establecimiento del regenerado en un área determinada, es un proceso crítico, por que enfrenta una serie de desafíos, hasta llegar a la etapa final; los altos porcentajes de mortalidad es eminente influenciada por diferentes factores; según Arrocha, (2016, p. 35) indica que, son diversas las restricciones que se presentan para que se lleve a cabo un buen regenerado; la germinación y el establecimiento de cada especie es particular, presentando una alta variación en las diferentes regiones y en las distintas áreas geográficas. Primeramente se tienen el fracaso al no lograr un ambiente favorable donde llegue la semilla, ósea las limitaciones que se presentan en la dispersión; el segundo punto son los factores ambientales como son la disponibilidad adecuada de agua y luz, cuando no es apropiada afectan la distribución espacial de las plántulas; como tercer punto se tiene la vulnerabilidad temporal donde intervienen los factores bióticos y abiótico y finalmente la abundancia relativa de las plántulas según las especies regeneradas, esta es regulada por procesos de densidad dependencia negativa, limitando el reclutamiento de los individuos, favoreciendo a otras especies (Norden, 2014, p. 12).

La regeneración natural también se ve limitada y se desarrolla en forma discontinua por la distribución inadecuada de los renuevos dentro de un bosque, esto se genera debido a una baja densidad o mala distribución de árboles padre, quienes son los productores de semillas, causado por intervenciones anteriores, generando una distribución deficiente en la

dispersión de las semillas (Manso et al., 2012, p. 2); cuando sucede esto, generalmente se recurre a la regeneración artificial, dado que la distribución de los árboles productores de semillas no es posible (Abellanas, 2014, p. 9).

#### **2.2.10. Taxonomía de *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm**

Según el sistema de clasificación de Cronquist (1981), la especie en estudio presenta la siguiente taxonomía:

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Sub clase	: Rosidae
Orden	: Euphorbiales
Familia	: Euphorbiaceae
Género	: <i>Hyeronima</i>
Especie	: <i>Hyeronima asperifolia</i> Pax & K. Hoffm

De acuerdo con el sistema de clasificación Angiosperm Phylogeny Group - (APG IV (2016), esta especie presenta la siguiente taxonomía

Reino	: Plantae
División	: Angiospermae
Clase	: Equisetopsida
Sub clase	: Magnoliidae
Orden	: Malpighiales
Familia	: Phyllanthaceae
Género	: <i>Hyeronima</i>
Especie	: <i>Hyeronima asperifolia</i> Pax & K. Hoffm

#### **2.2.11. Descripción de *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm**

**Nombres comunes:** Pilón, chupica, zapatero, palo curtidor, plátano, palo de rosa, tinto, morado, molitón, mote, manzano (MAE y FAO, 2015, p. 3).

**Caracterización de órganos vegetativos.** Es una especie de habito arbóreo que puede alcanzar a más de 20 m de altura total, fuste cilíndrico y recto, sus raíces tablares, la copa tiene forma semicircular, ramificación simpondial. Corteza externa lenticelar, dispuestas uniformemente, presenta ritidoma suberoso, corteza interna laminar de color rojo oscuro. Hojas simples subalternas, de textura coriácea, pinnatennervias, venas arqueadas en el margen, decurrente el peciolo, las láminas de las hojas redondeada en la base y el ápice levemente sinuada (Vásquez, 1997).

**Caracterización de órganos reproductivos.** Esta especie tiene una inflorescencia en racimos axilares. Flores pequeñas, verdosas – blanquecinas, las masculinas presentan el cáliz campanulado, estambres 5, las glándulas tienen forma de disco, libres los filamentos, y dehiscencia en las anteras; las femeninas, cáliz también en forma de campana, las glándulas del disco inconspicuas, ovario binocular. Frutos drupáceos, carnosos de forma oblonga, de 2 cm de longitud, morados, presentan una semilla por fruto. Semillas duras de un cm de largo, elipsoides con hendiduras longitudinales (Vásquez, 1997).

### 2.3. Definición de términos básicos

**Bosque.** El bosque es una comunidad conformada de seres vivos, relacionados entre sí y con su entorno, son diversos y complejos, está conformado generalmente por árboles, que a su vez crean hábitats donde se desarrollan una gran diversidad de especies (FAO, 2018, p. 12).

**Especie.** Entidad biológica, que presenta características comunes, tienen la capacidad de reproducción naturalmente (Ley Forestal y de Fauna Silvestre, D. L. N° 29763).

**Individuo.** Es cualquier organismo, que puede presentar estructura simple o muy compleja, un individuo tiene la capacidad de llevar a cabo sus propias funciones como reproducción, nutrición entre otros (Ortega, 2023, p. 1).

**Regeneración artificial.** Este tipo de regeneración se realiza con la intervención del hombre, ya sea en todas o en algunas de las etapas de la regeneración, busca acelerar o mejorar los procesos naturales, mediante el uso de diferentes tecnologías (Arocha, 2016, p. 35).

**Regeneración natural.** Es la autorrecuperación de un ecosistema, mediante un proceso ecológico dinámico, donde influyen diversos factores, este proceso pasa por

diferentes etapas empezando por la dispersión y germinación de la semilla, hasta llevar a una masa adulta circundante (Arocha, 2016, p. 35).

**Muestreo.** Los muestreos son técnicas que se utilizan para evaluar la vegetación en un ecosistema; estos como cualquier otro elemento que estudia la diversidad biológica es fundamental para los diseños de proyectos (Ferro, 2016, p. 16).

**Parcelas.** Una parcela es un área, que se delimitadas con medidas determinadas, estas poder ser de medidas variables según el objetivo, son la herramienta importante para evaluar y determinar la vegetación de una determinada área (ITTO, 2010, p. 8).

**Fustal.** Es una clasificación de la regeneración natural y se refiere a aquellos árboles que han alcanzado al estado de madurez con un tamaño y calidad apropiadas y que se usan en la industria maderera (Antúñez, 2018, p. 13).

**Inventario.** El inventario forestal es un procedimiento sistemático y técnico, mediante el cual se busca cuantificar, identificar y registrar las especies de una determinada área o ecosistema, en un tiempo específicos fundamental (Panigrahi et al., 2022, p. 2).

**Variables dasométricas.** Las variables dasométricas son medidas que se usan en los inventarios forestales. Estas variables permiten la estructura, el crecimiento y la composición de las masas forestales (Atáide et al., 2021, p. 7).

**Brinzal.** Son individuos que se encuentran en una etapa temprana, considerándose un árbol joven, cuyas medidas están entre 0,30 m a 1,49 m de altura total (Fredericksen y Mostacedo 2000, p. 1).

**Latizal.** Son individuos, posterior a la etapa brinzal, pero que no han alcanzado la madurez, cuyas medidas están entre 1,5 m de altura hasta 9,9 cm de DAP. (Fredericksen y Mostacedo 2000, p. 1).

**Árbol Maduro.** Es un árbol establecido que a alcanzado su madurez reproductiva, cutas medidas son los que cuentan con un diámetro a la altura del pecho superior a 40 cm (Castillo 1993, p. 5).

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación de la investigación

La investigación se realizó en una zona cercana al Área de Conservación Municipal Bosque de Huamantanga, en la jurisdicción del caserío San José de la Alianza. Para llegar se hizo un recorrido en la ruta Jaén, Centro Poblado La Cascarilla, caserío Santa María, caserío La Rinconada, caserío San José de la Alianza, haciendo un recorrido de 35 km en un tiempo aproximado de dos horas (Figura 1).

##### 3.1.1. Características de la zona de estudio

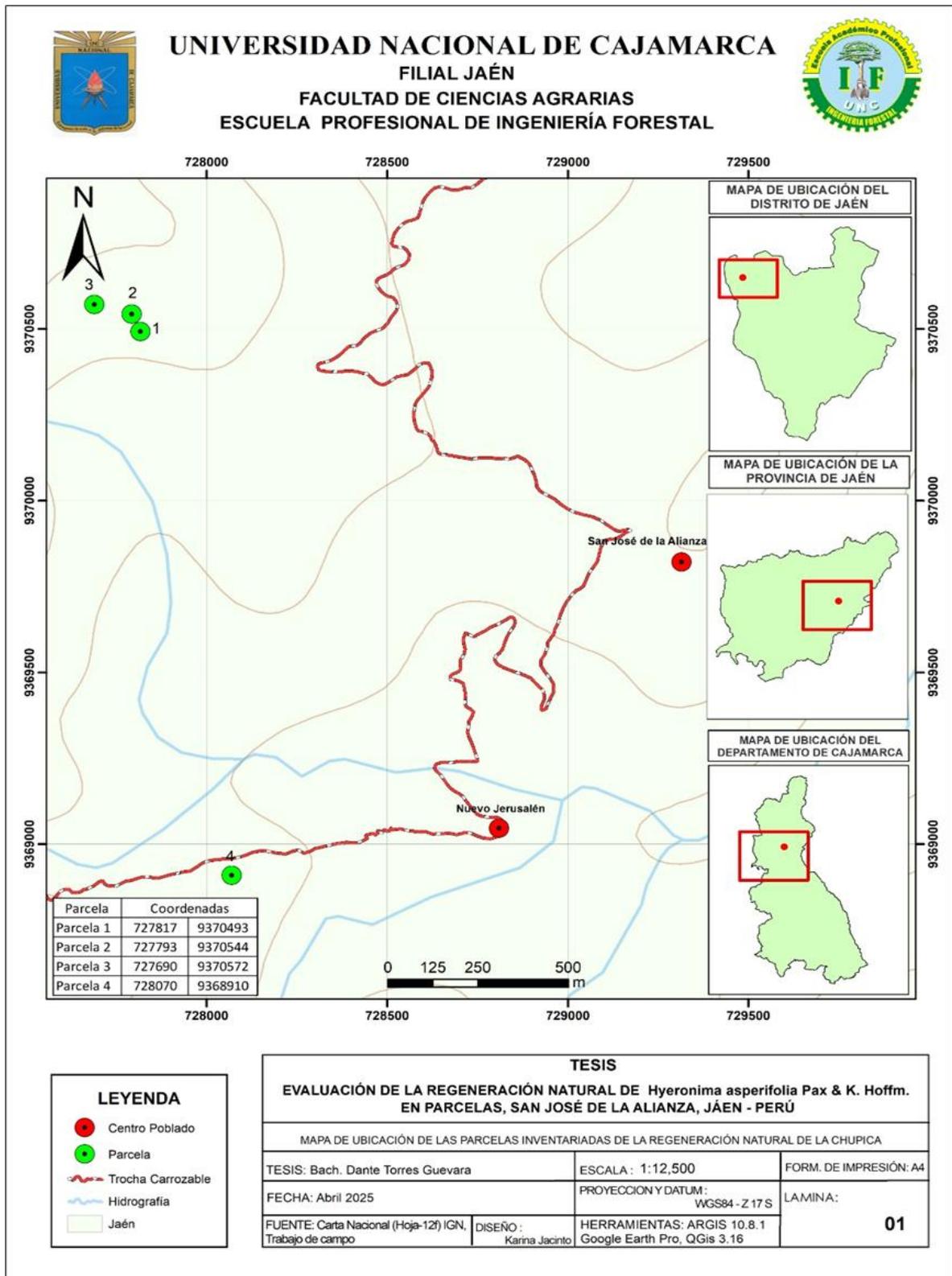
**Características climáticas.** En la zona de estudio se presentan don temperaturas bien diferenciadas, que estas varían en un rango de 18 °C a 25 °C; la temporada de invierno son en los meses de noviembre a mayo donde se presentan lluvias constantes y la temporada de verano va desde junio a octubre, con una precipitación media de 750 mm y con escurrimiento anual promedio de 158 mm (MPJ, 2010, p. 5).

**Biodiversidad.** La zona evaluada presenta una gran diversidad de flora y fauna, diversidad vegetal sobre salen especies como la cascarilla, cedro, romerillos, sangre de grado, roble, también las orquídeas y las bromelias y otras especies típicos de los bosques de neblina; dentro de la diversidad de la fauna se encuentran, el gallito de las rocas, venado colorado, sajino, colibrís, armadillo (Suclupe, 2007, p 14).

**Red hidrográfica.** La red hidrográfica está conformada por las quebradas: La Rinconada, quebrada de San José de la Alianza, aguas abajo se unen con la quebrada La Cascarilla y la quebrada El Coto, que en conjunto forman la quebrada Amojú, que recorre el valle de Jaén (MPJ, 2010, p. 6).

**Figura 1**

*Mapa de ubicación de la investigación*



*Nota.* Mapa de ubicación de las de las parcelas de la regeneración natural de chupica.

### 3.2. Tipo y diseño de investigación

**Tipo de investigación.** La investigación fue del tipo cuantitativo – descriptivo, porque el objetivo del estudio fue evaluar la población de la regeneración natural de la especie en estudio según sus características observables y medibles, posteriormente se clarificaron en categorías (brinzal, latizal, fustal y árbol maduro), mediante la estadística descripta se obtuvo promedios de cada categoría. El estudio cualitativo involucra un enfoque interpretativo de los objetos en estudio, es decir que el investigador evalúa las variables en sus escenarios donde se desarrollan naturalmente, interpretando los fenómenos (Barraza, 2023, p. 11).

**Diseño de investigación.** El diseño de esta investigación fue no experimental, porque los efectos de las variables evaluadas no se modificaron, solo se realizó la selección y la observación, dado que los efectos de interés, ya se habían producido mediante grupos naturales ya formados. Según Sousa et al. (2007, p. 2) una metodología no experimental, el investigador no interviene de manera alguna en las variables a ser analizadas, solo se limita a observar los que ocurre en su entorno natural, los objetos a evaluar no están sujetos a la manipulación.

### 3.3. Variable en estudio

**Variable 1:** Regeneración natural de *Hyeronima asperifolia*

**Definición conceptual:** Regeneración natural. Es un proceso dinámico que se lleva a cabo en la naturaleza sin la intervención del hombre, que pasa por diferentes etapas y es influenciada por diversos factores tanto ambientales como propias del proceso que condicionan su éxito; la regeneración natural puede darse tanto en semillas, brotes de raíces o retoños (Colmena et al., 2021, p. 8).

### 3.4. Matriz de Operacionalización de variable

**Tabla 3**

*Operacionalización de variable*

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnica/Instrumento	Categoría /Nivel
Variable 1: Regeneración natural de <i>Hyeronima asperifolia</i>	Reconocimiento e identificación de la especie en estudio	Delimitación de las parcelas en estudio	Observaciones directas, mediciones, formatos para el registro de información, sistematización de datos	Nivel de repoblamiento de la especie en estudio
		Medidas y registro de datos de la especie en estudio		
	Evaluación de la regeneración natural en sus cuatro categorías	Numero de brinzales	Fuentes de información: literatura especializada, sitios web	
		Numero de latizales		
	Número de fustales			
		Números de árbol maduros		

### 3.5. Unidad de análisis

**Población.** La población para el presente estudio estuvo conformada por la regeneración natural de la vegetación de las parcelas evaluadas, ubicadas en el caserío San José de la Alianza, Jaén, Perú.

**Muestra.** La muestra conformada para el estudio fueron los individuos producto de la regeneración natural de la especie *Hyeronima asperifolia*, en sus cuatro categorías, brinzal, latizal, fustal y árbol maduro que se encontraron en las cuatro parcelas en evaluadas.

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

#### 3.6.1. Fuentes de recolección de datos

Las fuentes utilizadas para la recolección de información fueron fuentes primarias; la información sobre las variables en estudio fue obtenida directamente, conteniendo información original, es decir dicha información no ha sido evaluada y publicada anteriormente. A través de las fuentes de recolección de datos primarios, se tienen acceso a información original o que ha sido obtenida por primera vez (Miranda y Acosta, 2009, p. 2).

### 3.6.2. Técnicas de recolección de datos

Las técnicas utilizadas fueron la observación directa a las variables evaluadas in situ en la zona de estudio, registrando con prontitud las medidas de cada individuo encontrándose las parcelas establecidas, para posteriormente poder clasificarlos de acuerdo a su categoría de regeneración natural. Una de las técnicas para la recopilación de información en el desarrollo de una investigación e la observación, esta técnica tiene que ser, precisa, clara, se utiliza para la recolección de datos mediante el registro directo y sistemático el comportamiento de eventos en su ambiente natural (Piza-Burgos et al. 2019, p. 5).

### 3.6.3. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos utilizados para recoger la información en esta investigación fueron los formatos, preparados por el investigador contenido todos los ítems establecidos a evaluar sobre la regeneración natural.

#### Ubicación de las parcelas

La ubicación de las parcelas se realizó teniendo en cuenta el árbol padre, para ello se identificaron parcelas representativas de la especie evaluada, se seleccionó el árbol padre considerando características fenotípicas sobresalientes con respecto a los individuos que lo rodearon y posteriormente se delimitaron las parcelas.

#### Selección y registro del árbol maduro

Para seleccionar y registrar el árbol maduro se consideraron características, como: fuste recto, buena copa, buen enraizamiento, buen estado sanitario y en producción, este árbol se tomó como punto central para la delimitación de las parcelas evaluadas (Tabla 4).

**Tabla 4**

*Formato para registro de datos del árbol maduro*

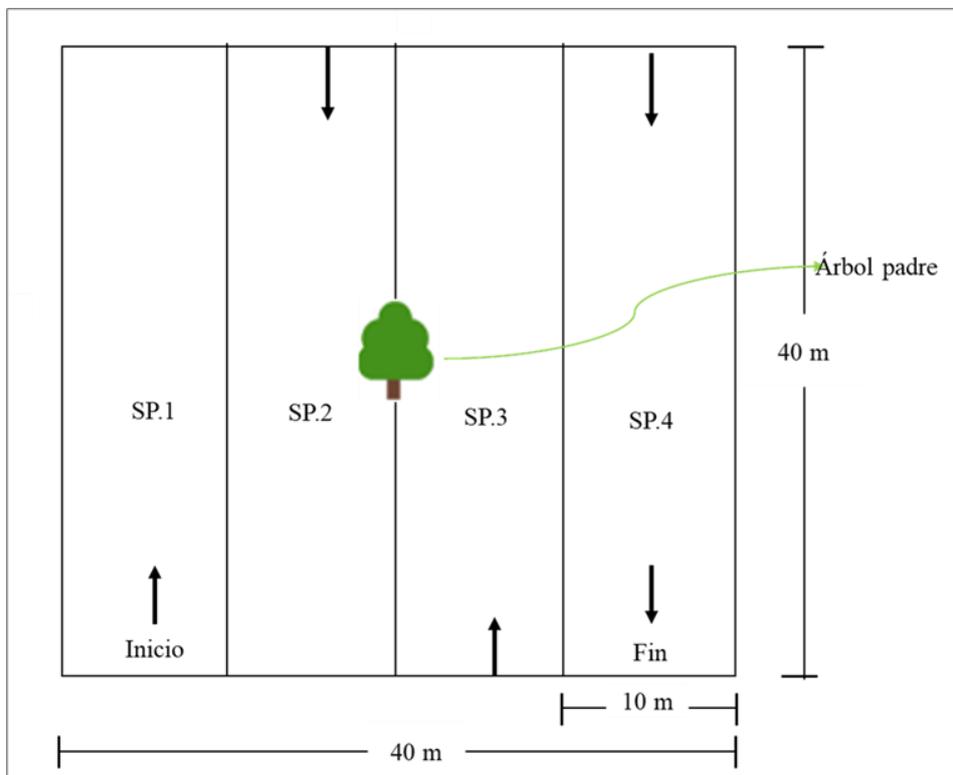
N°	Coordenadas UTM		Altitud msnm	Código	CAP	HF	HT	Forma/copa	Estado sanitario	Producción
	Este	Norte								
1										
2										
3										

## Delimitación de las parcelas

La delimitación de las parcelas se realizó en áreas representativas de la especie evaluada, se tomó como punto central al árbol padre seleccionados previamente, proyectando una línea recta de 20 m hacia un lado a partir del árbol, posteriormente se formó una línea base de 20 metros hacia ambos lados obteniendo una línea de 40 m; sobre esta línea de realizaron cuatro fajas o sub parcelas de 40 x 10 metros formando una parcela de 40x40 metros con un área de 1600 m<sup>2</sup>, como se muestra en la figura 2 y 3.

### Figura 2

Diseño de parcelas de 40 x 40 m



*Nota.* Diseño de las parcelas para la evaluación de la regeneración natural de la especie en estudio.

## Registro de la regeneración natural

En esta fase del estudio se realizó el registro de regeneración natural de la especie *Hyeronima asperifolia*, con cierta modificación sobre la metodológica del árbol padre de Castillo (1993), esta modificación de la metodología se basa en el área de evaluación en un área cuadrada de 1600 m<sup>2</sup>, y no ha considerado los ejes cardinales.

### Figura 3

#### *Diseño y delimitación de las parcelas*



*Nota:* delimitación de parcelas para la evaluación de la regeneración natural de la especie en estudio.

El registro de los individuos evaluados en todas las categorías de la regeneración natural se realizó en toda la parcela delimitada, como se detalla a continuación para cada uno de las categorías de regeneración natural.

**a) Registro de brinzales.** En esta categoría se registraron a los individuos de 0.1 m a 1.49 m de altura total, desarrollándose en toda la parcela delimitada, recorriendo de forma ordenada cada una de las fajas o sub parcelas.

**b) Registro de latizales.** En esta categoría se evaluaron a los individuos igual o mayores de 1.50 m de altura total hasta 9.9 cm de diámetro a la altura del pecho, el registro de los individuos de esta categoría se realizó en su totalidad de las parcelas, haciendo un recorrido de las fajas delimitadas de forma ordenada.

**c) Registro de fustales.** La evaluación de la categoría fustal se hizo registrando a los individuos cuyas medidas fueron igual o mayores de 10 cm de diámetro a la altura del pecho hasta menos de 40 cm de DAP, la evaluación de esta categoría se hizo abarcando el 100 % de la parcela.

**d) Registro de árbol maduro.** Esta categoría fue evaluada en toda la parcela, registrando individuo con medidas igual a mayor a 40 cm de diámetro a la altura del pecho figuran 4.

## Figura 4

### *Evaluación de la regeneración natural*



*Nota.* A: registro de la categoría brinzal. B: Registro de latizal. C: Registro de la categoría fustal. D: Registro de la categoría árbol maduro.

#### **Registro de especies árbol maduro acompañantes**

En las parcelas donde se evaluaron y registraron los individuos de las categorías de regeneración natural de chupica (*Hyeronima asperifolia*), también se registraron el registro de las especies árbol maduro acompañantes, para el registro se tuvieron en cuenta los datos como: nombres comunes, sus características morfológicas, colección de muestras botánicas para la identificación.

#### **Toma de fotografías**

Se realizó un registro fotográfico de todas las actividades desarrolladas, además de los individuos y las colectas botánicas, información que ayudó en el proceso de redacción del informe y la identificación de las especies acompañantes.

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

Para la validación de los instrumentos, se elaboró una ficha de campo que incluyeron con ítems según las variables evaluadas sobre la regeneración natural de la especie en estudio, estas fichas fueron sometidas a evaluación por profesionales con experiencia en estudios florísticos; que permitió verificar su calidad y coherencia, de dichos instrumentos (Anexo 3).

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

Los datos fueron sistematizados en una hoja de cálculo (Microsoft Excel), ordenando la información en una base de datos, posteriormente fueron sistematizados mediante la estadística descriptiva, donde los datos individuales se agruparon y se estructuraron, según las variables evaluadas obteniendo tablas y figuras, basadas en la distribución de frecuencias de los parámetros de la regeneración natural de la especie en estudio acorde a los objetivos planteados; luego la información fue redactada en una hoja de texto (Microsoft Word), plasmando a detalle la información generada, teniendo en cuenta los parámetros establecidos por la Universidad Nacional de Cajamarca, Escuela Profesional de Ingeniería Forestal. Consolidando en una informa final.

### **3.9. Aspectos éticos a considerar**

Los aspectos éticos establecen el deber de plantear un propósito claro y generar información con credibilidad, basado en fuentes documentales, que reflejen el proceso de la investigación, garantizando y respetando los valores científicos. En el presente estudio se tuvo en cuenta los siguientes aspectos éticos:

**Cientificidad.** La metodología planteada para el desarrollo del presente estudio, dentro del cual se determinaron las variables que fundamentaran el proceso de investigación, poniendo en práctica el análisis e interpretación de los resultados mediante instrumentos de validación por expertos y la estadística descriptiva y comparativa.

**Veracidad.** La investigación será desarrollada basado en hechos objetivos y reales, los resultados obtenidos serán inéditos de autor; además se respetarán los supuestos teóricos de los autores siendo éstos referenciados de acuerdo a las normas establecidas para este tipo de estudios.

**Compromiso institucional.** El aporte administrativo y algo de logística, por parte de la Universidad Nacional de Cajamarca como institución, será fundamental para lograr los objetivos establecidos en el presente estudio.

### **3.10. Presentación de la información**

La información registrada en el campo y procesada en gabinete se presenta en un documento final, dando respuesta a los objetivos planteados, la metodología a utilizar para la recolección de los datos, el procesamiento, análisis e interpretación de los resultados obtenidos, nos permitirá contar con información sobre el estado de la regeneración natural de la especie de *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm evaluada en el caserío de San José de La Alianza, Jaén.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados

Los resultados describen las categorías, la regeneración natural, brinzal, latizal, fustal y árbol maduro de la especie *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm, la evaluación de realizó en cuatro parcelas. Determinando como punto central a un árbol padre.

##### 4.1.1. Evaluación de la regeneración natural de *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm

###### *Número de individuos por categoría de regeneración natural, parcela 1*

En la parcela o árbol 1, se evaluaron a tres categorías de la regeneración natural, registrando a 37 individuos en total, dentro de la categoría Brinzal se registros más del 50 % de regeneración natural.

**Tabla 5**

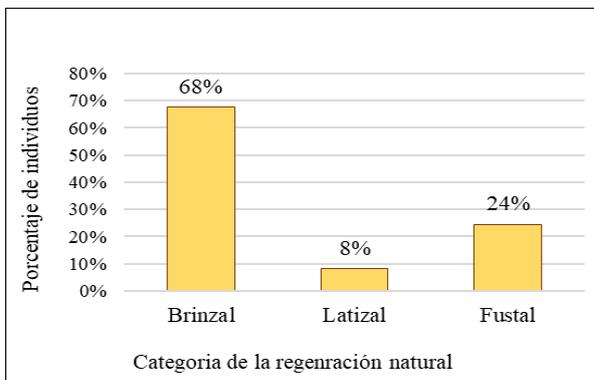
*Número de individuos por categoría, Parcela 1*

Categoría	Nº de individuos	%
Brinzal	25	68
Latizal	3	8
Fustal	9	24
Total	37	100

*Nota.* Registro de individuos de la especie en estudio para sus tres categorías de regeneración natural – parcela 1.

**Figura 5**

*Porcentaje de individuos por categoría*



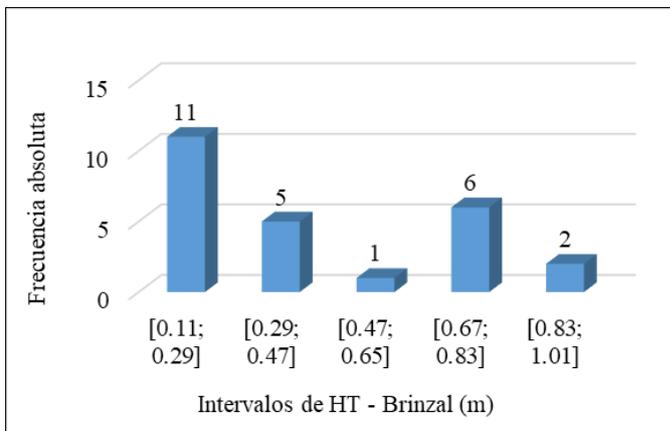
*Nota.* Número de individuo y % de las tres categorías de regeneración natural – parcela 1.

La tabla 5 y la figura 5, muestran el número de individuos y porcentaje de la regeneración natural en la parcela 1, de la especie en estudio, La categoría Brinzal fue la que tuvo mayor cantidad de individuos con 25, abarcando el 68 %, seguido de Fustal con 9 individuos y el 24 % de representación, y finalmente la categoría Latizal contando con 3 individuos y el 8 % de representación.

***Distribución de frecuencias de individuos inventariados – parcela 1***

**Figura 6**

*Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Brinzal*

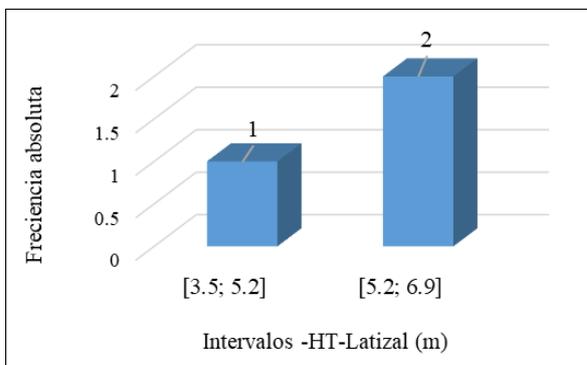


*Nota.* Intervalos de medidas de altura total de individuos de la categoría Brinzal, parcela 1.

La figura 6, muestran la distribución de frecuencias de altura total de la categoría Brinzal en la parcela 1, la mayor cantidad de individuos se encontraron en un intervalo de 0,11-0,29 m de altura total, registrando 11 individuos, seguido del intervalo de 0,67-0,83 m con seis individuos.

**Figura 7**

*Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Latizal*

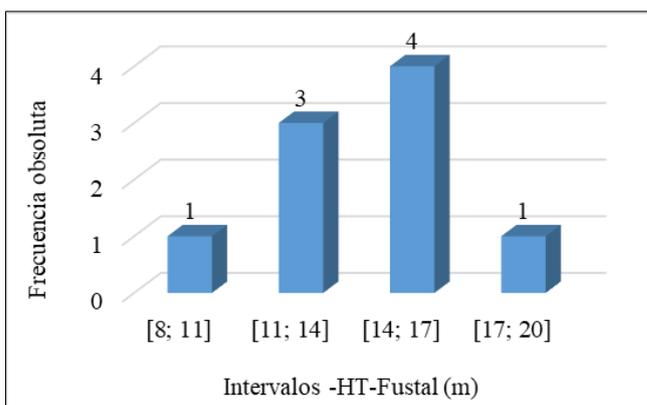


*Nota.* Intervalos de medidas de altura total de individuos de la categoría latizal, parcela 1.

La figura 7, muestra la distribución de frecuencias de altura total de la categoría Latizal, en la parcela 1; las medidas registraron entre un intervalo de entre 3,5-6,9 m; la mayor cantidad de individuos se registraron entre el intervalo de 5,2-6, 9, con dos individuos

### Figura 8

*Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Fustal*

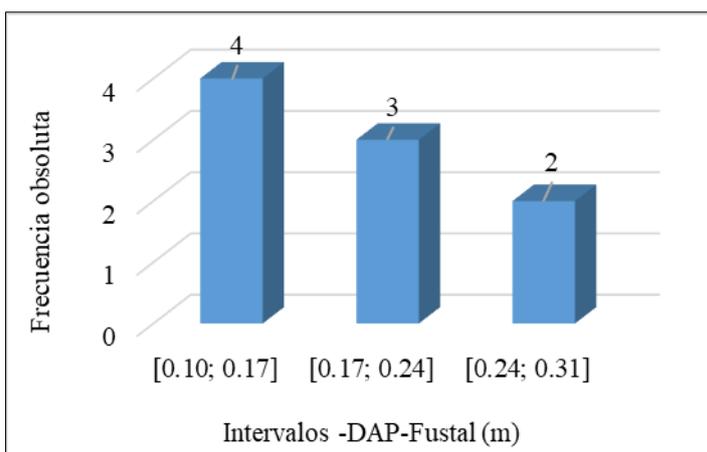


*Nota.* Intervalos de medidas de altura total de individuos de la categoría fustal, parcela 1.

La figura 8, muestran la distribución de frecuencias de altura total de la categoría Fustal, en la parcela 1; las medidas registraron entre un intervalo de entre 8-20 m; la mayor cantidad de individuos se registraron entre el intervalo de 14-17 m, con cuatro individuos.

### Figura 9

*Distribución de frecuencias de DAP de la categoría Fustal*



*Nota.* Intervalos de medidas de DAP de individuos de la categoría fustal, parcela 1.

La figura 9, muestran la distribución de frecuencias de DAP de la categoría Fustal en la parcela 1; las medidas registraron entre un intervalo de entre 0,10-0,31 m; la mayor cantidad de individuos se registraron entre el intervalo de 0,10-0,17 m, con cuatro individuos.

### *Número de individuos por categoría de regeneración natural, parcela 2*

En la parcela o árbol 2, se evaluaron a tres categorías de la regeneración natural, registrando a 22 individuos en total, la categoría Brinzal fue la más abundante, abarcando más del 50 % del total.

**Tabla 6**

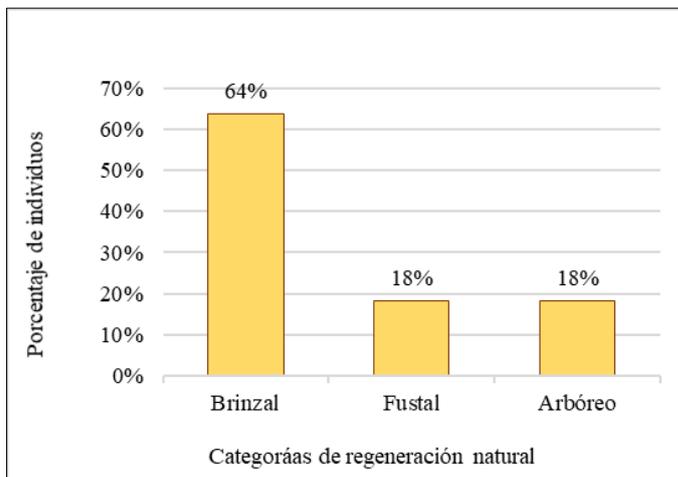
*Número de individuos por categoría, parcela 2*

Categoría	N° de individuos	%
Brinzal	14	63,64
Fustal	4	18,18
Árbol maduro	4	18,18
Total	22	100

*Nota.* Registro de individuos de la especie en estudio para sus tres categorías de regeneración natural – Parcela 2.

**Figura 10**

*Porcentaje de individuos por categoría*



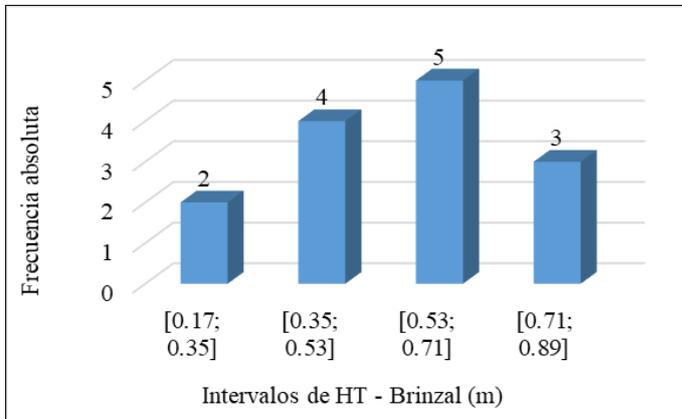
*Nota.* Número de individuo y % de las tres categorías de regeneración natural – parcela 2.

La tabla 6 y la figura 10, muestran el número de individuos y porcentaje de la regeneración natural de la especie en estudio en la parcela 2, la categoría Brinzal fue la que tuvo mayor cantidad de individuos con 14, abarcando el 63,64 %, seguido de Fustal y árbol maduro con 4 individuos y el 18 % de representación cada uno.

## *Distribución de frecuencias de individuos inventariados – parcela 2*

**Figura 11**

*Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Brinzal*

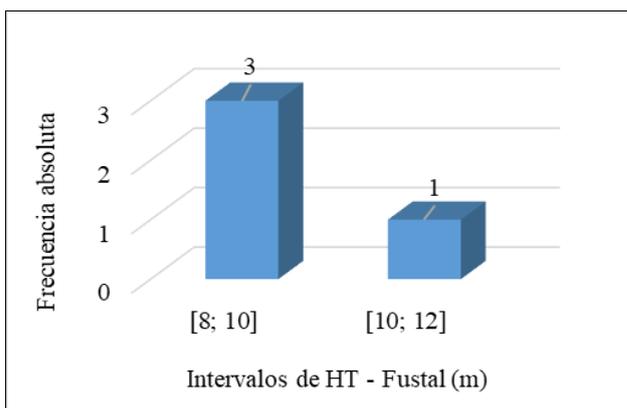


*Nota.* intervalos de medidas de altura total de individuos de la categoría brinzal, parcela 2.

La figura 11, muestran la distribución de frecuencias de altura total de la categoría Brinzal en la parcela 2; las medidas se registraron entre un intervalo de entre 0,17-0,89 m de altura total; la mayor cantidad de individuos se registraron entre un intervalo de 0,53-0,71 m, registrando cinco individuos.

**Figura 12**

*Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Fustal*

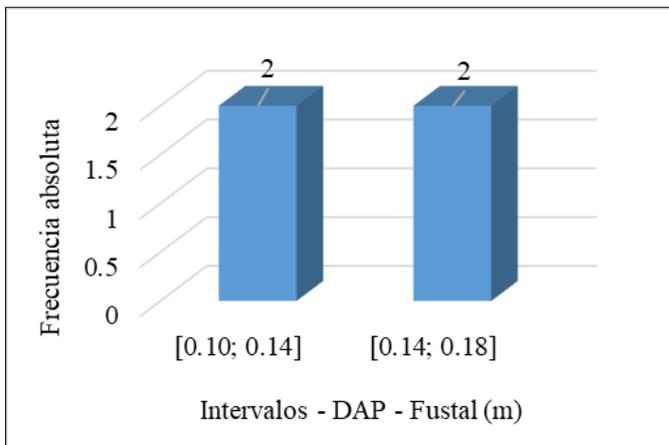


*Nota.* intervalos de medidas de altura total de individuos de la categoría fustal, parcela 2.

La figura 12, muestran la distribución de frecuencias de altura total de la categoría Fustal en la parcela 2; las medidas se registraron entre un intervalo de entre 8-12 m de altura total; la mayor cantidad de individuos se registraron entre un intervalo de 8-10 m, registrando tres individuos.

**Figura 13**

*Distribución de frecuencias de DAP de la categoría Fustal*

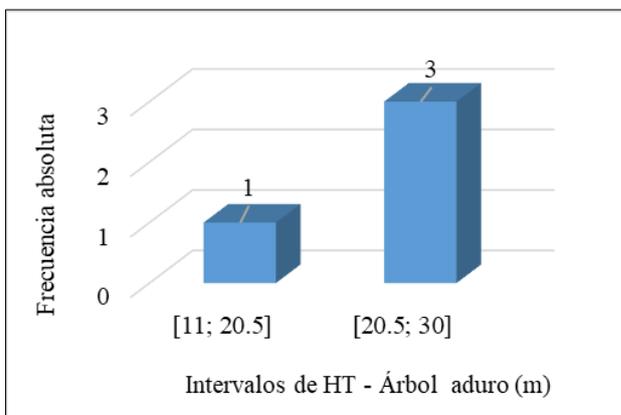


*Nota.* Intervalos de medidas de DAP de individuos de la categoría fustal, parcela 2.

La figura 13, muestran la distribución de frecuencias de diámetro a la altura del pecho de la categoría Fustal en la parcela 2; las medidas se registraron entre un intervalo de 0,10-0,18 m de DAP, registrando cuatro individuos en total

**Figura 14**

*Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Árbol maduro*

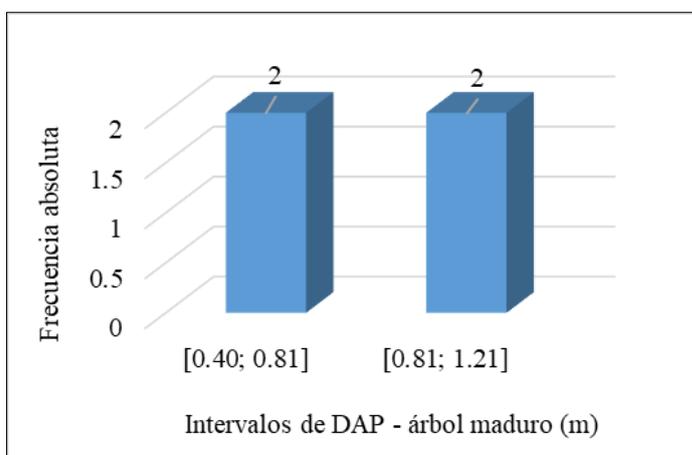


*Nota.* Intervalos de medidas de altura total de individuos de la categoría árbol maduro, parcela 2.

La figura 14, muestra la distribución de frecuencias de altura total de la categoría árbol maduro en la parcela 2: las medidas se registraron entre un intervalo de 11-20,5 m de altura total, la mayor cantidad de individuos se registraron en un intervalo de 20,5-30 m con tres individuos.

**Figura 15**

*Distribución de frecuencias de DAP de la categoría árbol maduro*



*Nota.* Intervalos de medidas de DAP de individuos de la categoría árbol maduro, parcela 2.

La figura 15, muestra la distribución de frecuencias de diámetro a la altura del pecho de la categoría árbol maduro en la parcela 2: las medidas se registraron entre un intervalo de 0,40-1,21cm de DAP, registrando a cuatro individuos en total

***Número de individuos por categoría de regeneración natural, parcela 3***

En la parcela o árbol 3, se evaluaron a cuatro categorías de la regeneración natural, registrando a 26 individuos en total, la categoría Brinzal fue la más abundante, abarcando más del 50 % del total.

**Tabla 7**

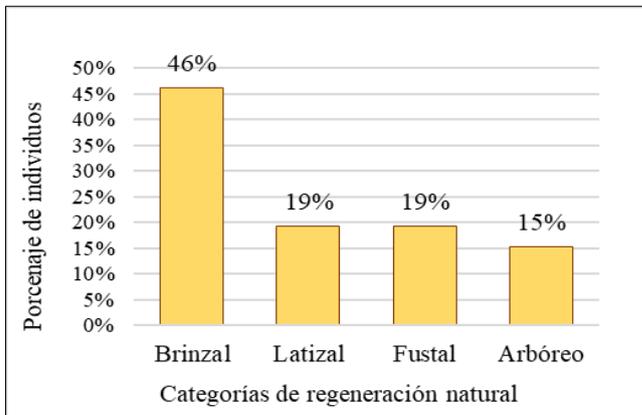
*Número de individuos por categoría, parcela 3*

Categoría	N° de individuos	%
Brinzal	12	46
Latizal	5	19
Fustal	5	19
Árbol maduro	4	15
Total	26	100

*Nota.* Registro de individuos de la especie en estudio para sus cuatro categorías de regeneración natural – parcela 3.

**Figura 16**

*Porcentaje de individuos por categoría*



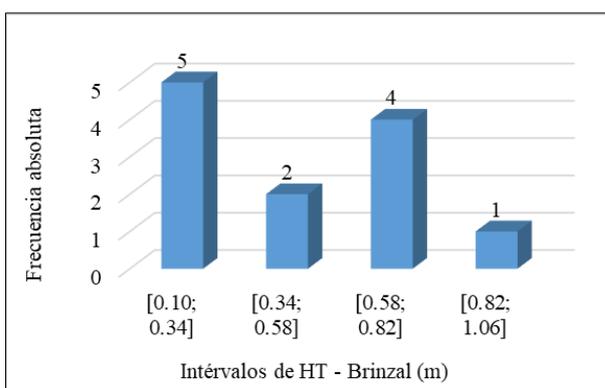
*Nota.* Número de individuo y % de las tres categorías de regeneración natural – parcela 3.

La tabla 7 y la figura 16, muestran el número de individuos y porcentaje de la regeneración natural en la parcela 3, de la especie en estudio, la categoría que presentó la mayor cantidad de individuos fue la categoría Brinzal con 12 individuos, abarcando el 46,15 %, seguido de las categorías latizal y árbol maduro encontrándose a 5 individuos y el 19,23 % de representación, y finalmente la categoría Fustal, con 4 individuos y el 15,38 % de representación.

*Distribución de frecuencias de individuos inventariados – parcela 3*

**Figura 17**

*Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Brinzal*



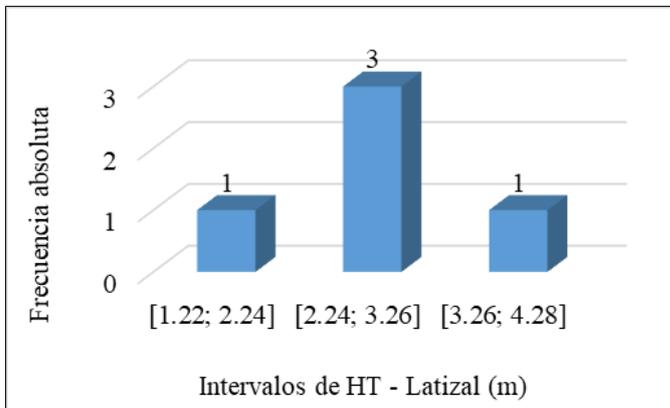
*Nota.* Intervalos de medidas de altura total de individuos de la categoría brinzal, parcela 3.

La figura 17, muestran la distribución de frecuencias de altura total de la categoría Brinzal en la parcela 3: las medidas se registraron entre un intervalo de 0,10-1,06 m de DAP,

La mayor cantidad de individuos se registraron en un intervalo entre 0,10-0,34 m, registrando a cinco individuos.

**Figura 18**

*Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Latizal*

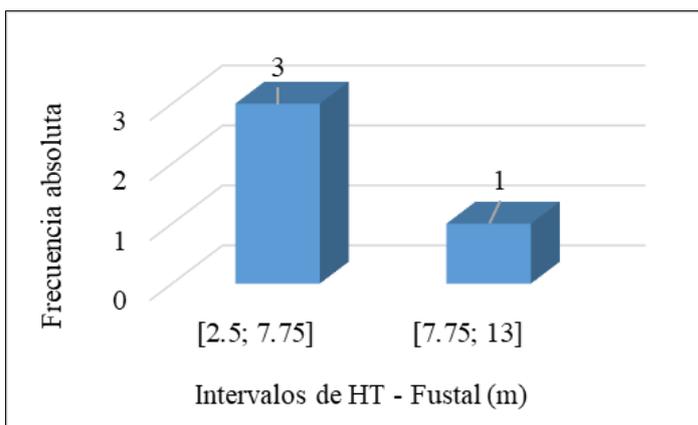


*Nota.* Intervalos de medidas de altura total de individuos de la categoría latizal, parcela 3.

La figura 18, muestra la distribución de frecuencias de altura total de la categoría Latizal en la parcela 3: las medidas se registraron entre un intervalo de 1,22-4,28 m de altura total, La mayor cantidad de individuos se registraron en un intervalo entre 2,24-3,26 m, registrando a tres individuos.

**Figura 19**

*Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Fustal*



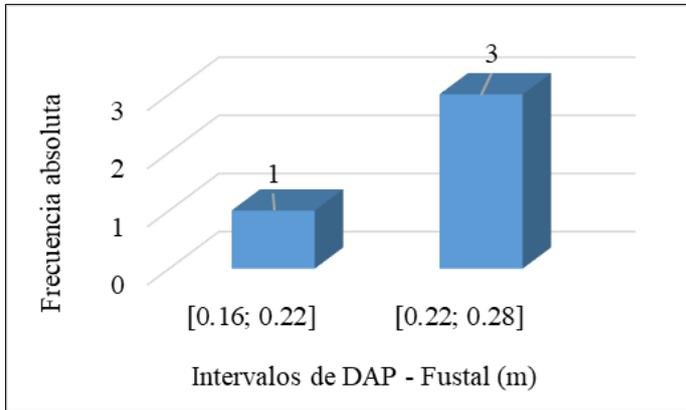
*Nota.* Intervalos de medidas de altura total de individuos de la categoría fustal, parcela 3.

La figura 19, muestran la distribución de frecuencias de altura total de la categoría Fustal en la parcela 3: las medidas se registraron entre un intervalo de 2,5-13 m de altura total,

La mayor cantidad de individuos se registraron en un intervalo entre 2,5-7,75 m, registrando a tres individuos.

**Figura 20**

*Distribución de frecuencias de DAP de la categoría fustal*

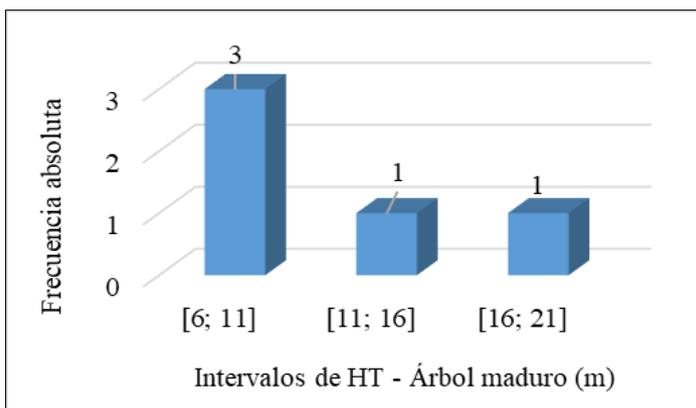


*Nota.* Intervalos de medidas de DAP de individuos de la categoría fustal, parcela 3.

La figura 20, muestran la distribución de frecuencias de diámetro a la altura del pecho de la categoría Fustal en la parcela 3: las medidas se registraron entre un intervalo de 0,16-0,28 m de DAP; la mayor cantidad de individuos se encontraron en un intervalo de 0,22-0,28 m de DAP con tres individuos.

**Figura 21**

*Distribución de frecuencias de altura total de la categoría árbol maduro*

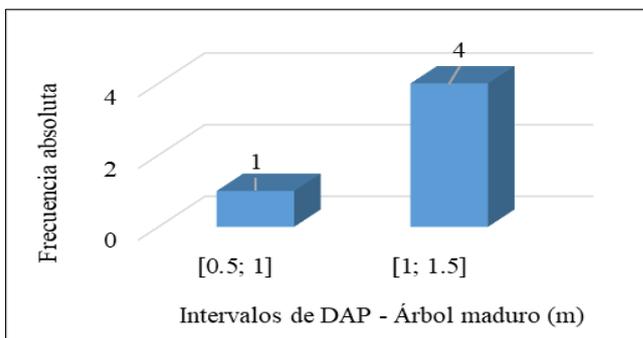


*Nota.* Intervalos de medidas de altura total de individuos de la categoría Árbol maduro, parcela 3.

La figura 21, muestran la distribución de frecuencias de altura total de la categoría árbol maduro, en la parcela 3: las medidas se registraron entre un intervalo de 6-21 m de altura total; en el intervalo de 6 a menos de 11 m se registraron la mayor cantidad de individuos con tres individuos.

**Figura 22**

*Distribución de frecuencias de DAP de la categoría árbol maduro*



*Nota.* Intervalos de medidas de DAP de individuos de la categoría árbol maduro, parcela 3.

La figura 22 muestra la distribución de frecuencias de diámetro a la altura del pecho de la categoría árbol maduro, en la parcela 3: las medidas se registraron entre un intervalo de 0,5-1,5 m de DAP; en el intervalo de 1 a menos de 1,5 m se registraron la mayor cantidad de individuos con cuatro individuos

***Número de individuos por categoría de regeneración natural, parcela 4***

En la parcela o árbol 4, se evaluaron a cuatro categorías de la regeneración natural, registrando a 35 individuos en total, la categoría Brinzal fue la más abundante, abarcando más del 50 % del total.

**Tabla 8**

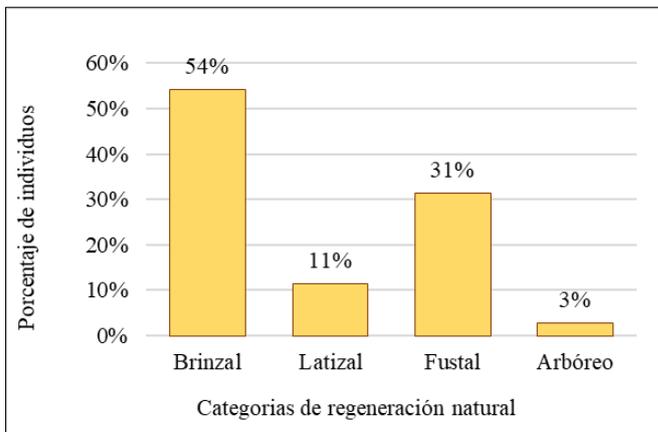
*Número de individuos por categoría, parcela 4*

Categoría	N° de individuos	%
Brinzal	19	54
Latizal	4	11
Fustal	11	31
Árbol maduro	1	3
Total	35	100

*Nota.* Registro de individuos de la especie en estudio para sus tres categorías de regeneración natural – parcela 4.

**Figura 23**

*Porcentaje de individuos por categoría*



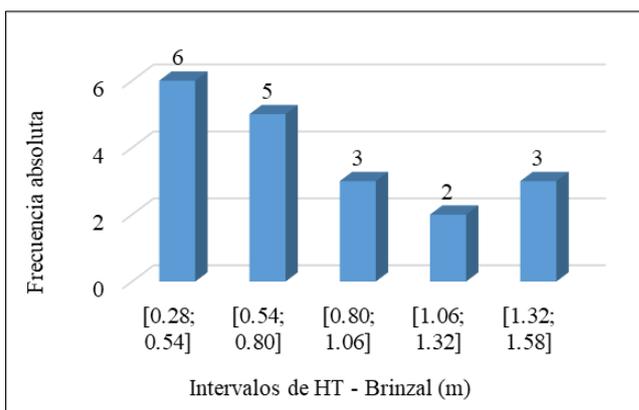
*Nota.* Número de individuo y % de las tres categorías de regeneración natural – parcela 4.

La tabla 8 y la figura 23, muestran el número de individuos y porcentaje de la regeneración natural de la parcela 4 de la especie evaluada; en la categoría brinzal se encontraron la mayor cantidad de individuos con 19 individuos que representó el 54 %, seguido de la categoría Fustal contando con 11 individuos y el 31 %, dentro de latizal 4 individuos y el 11 % de representación y finalmente la categoría arbórea se obtuvo solo a un individuo.

*Distribución de frecuencias de individuos inventariados – parcela 4*

**Figura 24**

*Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Brinzal*



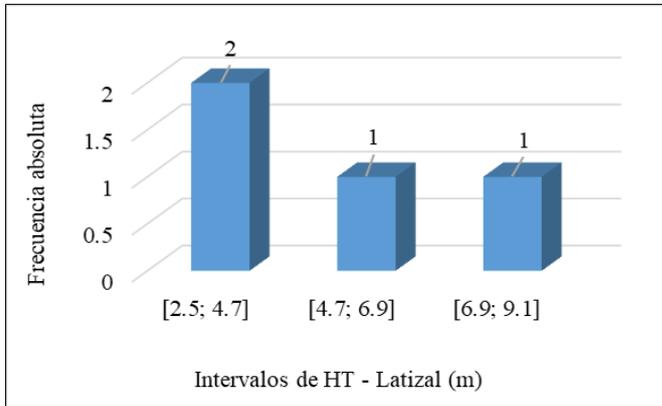
*Nota.* Intervalos de medidas de altura total de individuos de la categoría brinzal, parcela 4.

La figura 24, muestra la distribución de frecuencias de altura total de la categoría árbol Brinzal, en la parcela 4: las medidas se registraron entre un intervalo de 0,28-1,58 m de altura

total; la mayor cantidad de individuos se registraron en un intervalo de entre 0,28-0,54 m, registrado seis individuos.

**Figura 25**

*Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Latizal*

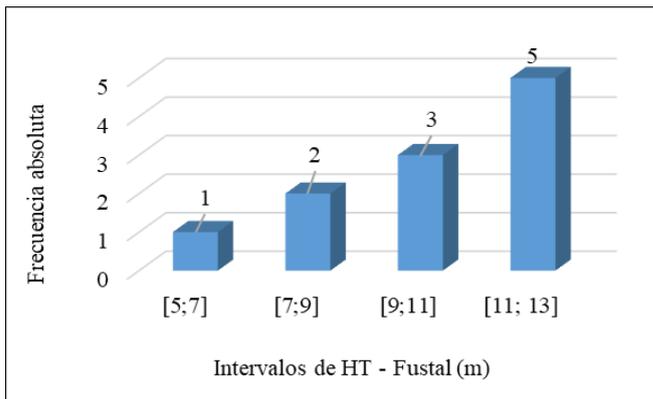


*Nota.* Intervalos de medidas de altura total de individuos de la categoría latizal, parcela 4.

La figura 25, muestra la distribución de frecuencias de altura total de la categoría árbol Latizal, en la parcela 4: las medidas se registraron entre un intervalo de 2,5-9,1 m de altura total; la mayor cantidad de individuos se registraron en un intervalo de entre 2,5-4,7 m, registrado a dos individuos.

**Figura 26**

*Distribución de frecuencias de altura total de la categoría Fustal*

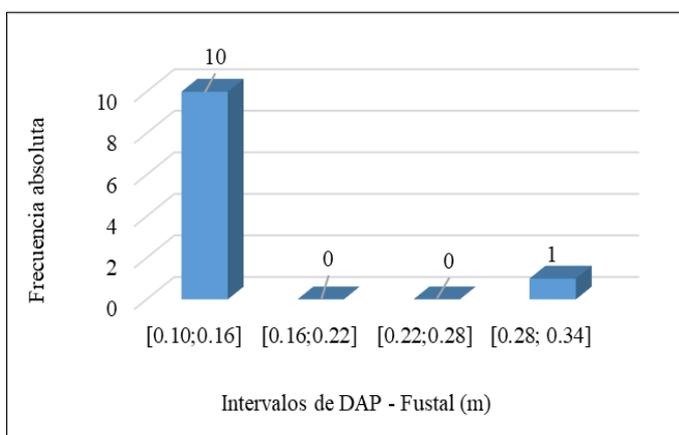


*Nota.* Intervalos de medidas de altura total de individuos de la categoría fustal, parcela 4.

La figura 26, muestra la distribución de frecuencias de altura total de la categoría árbol Fustal, en la parcela 4: las medidas se registraron entre un intervalo de 5,7-13 m de altura total; la mayor cantidad de individuos se registraron en un intervalo de entre 11-13 m, registrado a cinco individuos.

**Figura 27**

*Distribución de frecuencias de DAP de la categoría Fustal*



*Nota.* Intervalos de medidas de DAP de individuos de la categoría fustal, parcela 4.

La figura 27, muestra la distribución de frecuencias de diámetro a la altura del pecho de la categoría árbol Fustal, en la parcela 4: las medidas se registraron entre un intervalo de 0,10-0,34 m de DAP; la mayor cantidad de individuos se registraron en un intervalo de entre 0,10-0,16 m, registrado a 10 individuos

#### **4.1.2. Abundancia de la regeneración natural *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm.**

##### ***Número de individuos por parcela y categoría de regeneración natural***

**Tabla 9**

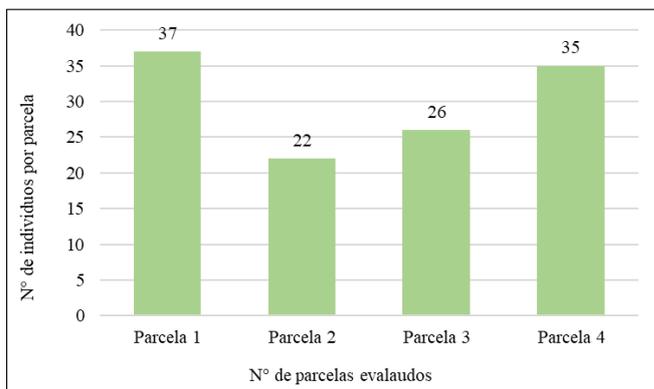
*Número de individuos por parcela y por categoría de regeneración natural*

Parcelas	Categorías				Total de individuos
	Brinzal	Latizal	Fustal	Árbol maduro	
Parcela 1	25	3	9	0	37
Parcela 2	14	0	4	4	22
Parcela 3	12	5	5	4	26
Parcela 4	19	4	11	1	35
Total	70	12	29	9	120

*Nota.* Total de individuo de cuatro categorías de regeneración natural, en las cuatro parcelas evaluadas.

**Figura 28**

*Distribución de individuos por parcela*

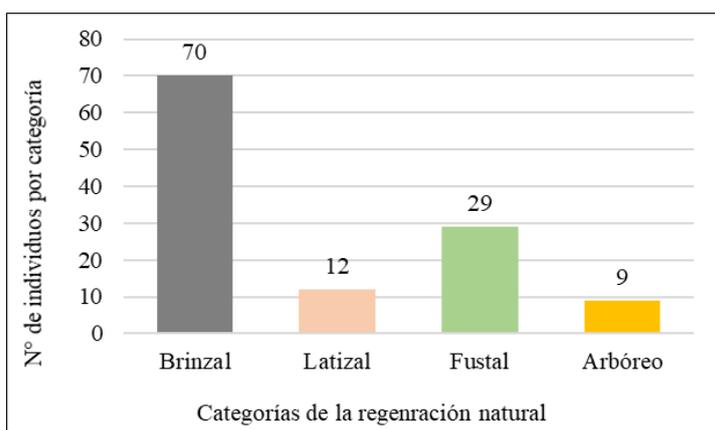


*Nota.* Individuos de la regeneración natural y su distribución en las cuatro parcelas evaluadas.

La tabla 9 y la figura 28, muestran el número de individuos de la especie evaluada por parcela, incluyendo todas las categorías de la regeneración natural. La mayor cantidad de individuos se registraron en la parcela 1 con 37 individuos, seguido de la parcela 4 con 35 individuos, en la parcela 3 se encontraron a 26 individuos y la menor cantidad de individuos se registraron en la parcela 2 con 22 individuos.

**Figura 29**

*Distribución de individuos por categoría de regeneración natural*



*Nota.* Registro de individuos de regeneración natural de las cuatro parcelas evaluadas.

La tabla 28 y la figura 29, muestra el número de individuos de la especie en estudio por categoría, en las cuatro parcelas evaluadas; la categoría brinzal registro la mayor cantidad de individuos con 70; seguido de la categoría fustal con 29 individuos, latizal con 12 individuos y nueve individuos se registraron en la categoría árbol maduro.

#### 4.1.3. Especies acompañantes de la especie evaluada

la identificación de las especies acompañantes se llevó a cabo mediante la revisión y análisis de bibliografía especializada, desarrollados en la misma zona. Entre las principales fuentes consultadas se destacan los trabajos de Alberca (2023), Pacheco (2016), Ada (2018) y Pérez (2011), los cuales proporcionan información detallada sobre la identificación de dichas especies.

#### Especies acompañantes registradas en la parcela 1

El registro de especies acompañantes de la chupica (*Hyeronima asperifolia*) se llevó a cabo en cada una de las parcelas evaluadas. En la parcela 1 se identificaron 29 especies acompañantes, pertenecientes a 25 géneros y 17 familias botánicas. El listado completo de estas especies se presenta en el Anexo 6.

**Tabla 10**

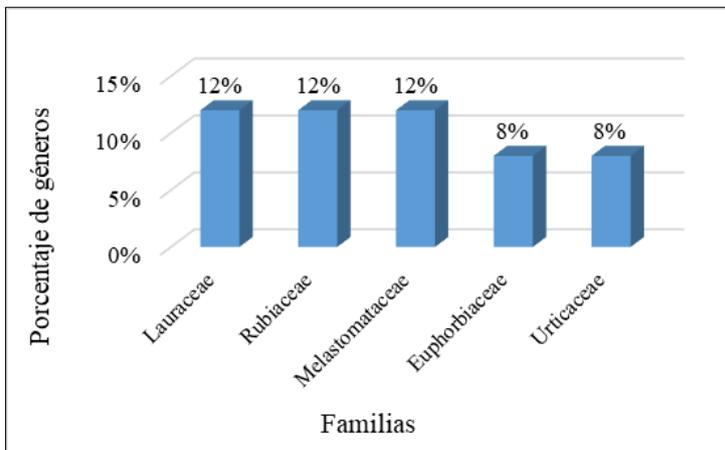
*Número de géneros identificados por familia, parcela 1*

N°	Familia	Géneros	N° de géneros	%
1	Lauraceae	<i>Endlicheria</i>	3	12
		<i>Nectandra</i>		
		<i>Persea</i>		
2	Rubiaceae	<i>Cinchona</i>	3	12
		<i>Ladenbergia</i>		
		<i>Palicourea</i>		
3	Melastomataceae	<i>Graffenrieda</i>	3	12
		<i>Meriania</i>		
		<i>Miconia</i>		
4	Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i>	2	8
		<i>Hieronyma</i>		
5	Urticaceae	<i>Boehmeria</i>	2	8
		<i>Cecropia</i>		
6	Araliaceae	<i>Oreopanax</i>	1	4
7	Asteraceae	<i>Pollalesta</i>	1	4
8	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i>	1	4
9	Clusiaceae	<i>Clusia</i>	1	4
10	Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i>	1	4
11	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i>	1	4
12	Dicsoniaceae	<i>Dicksonia</i>	1	4
13	Fabaceae	<i>Erythrina</i>	1	4
14	Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	1	4
15	Podocarpaceae	<i>Podocarpus</i>	1	4
16	Tapisciaceae	<i>Huerteia</i>	1	4
17	Verbenaceae	<i>Citharexylum</i>	1	4
Total			25	100

*Nota.* Géneros para cada familia identificadas registradas en la parcela 1.

**Figura 30**

*Distribución de géneros por familia botánica, parcela 1*



*Nota.* Géneros identificados por familia botánica, registrados en la parcela 1.

La tabla 10 y la figura 30, muestran el número de géneros identificados por familia del inventario de las especies acompañantes de la especie en estudio, en la parcela 1, se identificaron a 25 géneros, las familias con mayor número de géneros fueron: Lauraceae, Rubiaceae y Melastomataceae con tres géneros que representan el 12 % cada una, seguido de las familias Euphorbiaceae y Urticaceae con dos géneros cada una, las familias restantes contaron con un género cada una; solo cinco familias abarcaron más del 50 % de géneros en la parcela 1.

**Tabla 11**

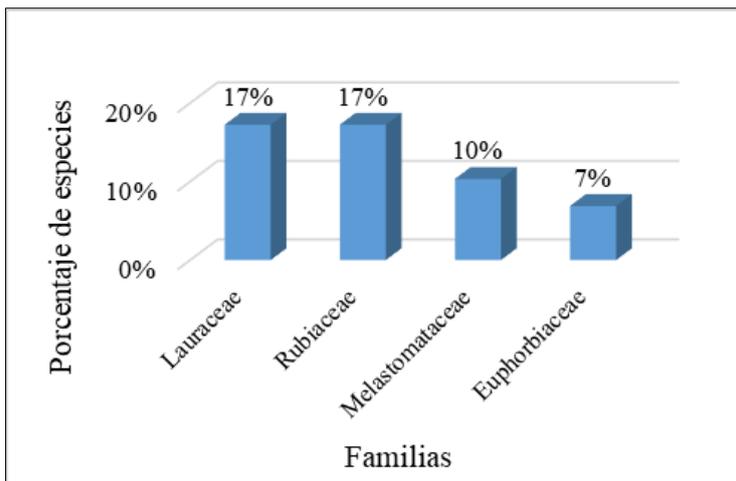
*Número de especies identificadas por familia, parcela 1*

N°	Familia	Especies	%
1	Lauraceae	5	17
2	Rubiaceae	5	17
3	Melastomataceae	3	10
4	Euphorbiaceae	2	7
5	Urticaceae	2	7
6	Araliaceae	1	3
7	Asteraceae	1	3
8	Chloranthaceae	1	3
9	Clusiaceae	1	3
10	Cunoniaceae	1	3
11	Cyatheaceae	1	3
12	Dicsoniaceae	1	3
13	Fabaceae	1	3
14	Myrtaceae	1	3
15	Podocarpaceae	1	3
16	Tapisciaceae	1	3
17	Verbenaceae	1	3
Total		29	100

*Nota.* Total de especies identificadas por familia registradas en l parcela 1.

**Figura 31**

*Distribución de especies por familia botánica parcela 1*



*Nota.* Familias identificadas y la cantidad de especies de cada una, registradas en la parcela 1.

La tabla 11 y la figura 31, muestra el número de especies acompañantes identificadas por familia en la parcela 1, las familias más representativas fueron: Lauraceae y Rubiaceae con cinco especies con una representatividad de 17 % cada una, Melastomataceae con tres especies que representa el 10 %, las familias Euphorbiaceae y Urticaceae contaron con dos especies representando el 7 % cada una, en las demás familias se encontraron una especie cada una; solo cuatro familias abarcaron más del 50 % de las especies en la parcela evaluada.

### **Especies acompañantes registradas en la parcela 2**

En la parcela 2 se identificaron 23 especies acompañantes de *Hyeronima asperifolia*, las cuales se encuentran distribuidas en 21 géneros y 15 familias botánicas. El listado detallado de las especies registradas en esta parcela se encuentra en el Anexo 7.

**Tabla 12**

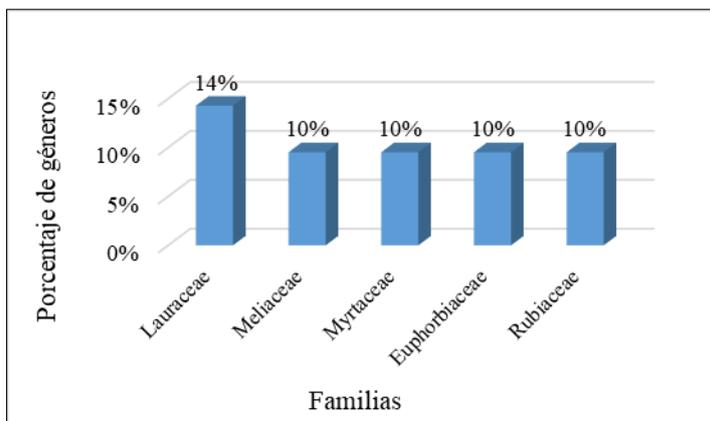
*Número de géneros identificados por familia, parcela 2*

Nº	Familia	Géneros	Nº de géneros	%
1	Lauraceae	<i>Endlicheria</i>	3	14,29
		<i>Nectandra</i>		
		<i>Persea</i>		
2	Meliaceae	<i>Cedrela</i>	2	9,52
		<i>Palicourea</i>		
3	Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	2	9,52
		<i>Myrcianthes</i>		
4	Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i>	2	9,52
		<i>Hieronyma</i>		
5	Rubiaceae	<i>Cinchona</i>	2	9,52
		<i>Ladenbergia</i>		
6	Annonaceae	<i>Guatteria</i>	1	4,76
7	Araliaceae	<i>Oreopanax</i>	1	4,76
8	Asteraceae	<i>Pollalesta</i>	1	4,76
9	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i>	1	4,76
10	Clethraceae	<i>Clethra</i>	1	4,76
11	Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i>	1	4,76
12	Melastomaceae	<i>Meriania</i>	1	4,76
13	Podocarpaceae	<i>Podocarpus</i>	1	4,76
14	Solanaceae	<i>Solanum</i>	1	4,76
15	Urticaceae	<i>Cecropia</i>	1	4,76
Total			21	100

*Nota.* Familias, géneros y número de especies registrados en la parcela dos.

**Figura 32**

*Distribución de géneros por familia – parcela 2*



*Nota.* Géneros identificadas y representatividad por familias, registrados en la parcela dos.

La tabla 12 y la figura 32, muestran los géneros acompañantes identificados por familia en la parcela 2; se identificaron a 21 géneros, la familia con mayor número de géneros fue: Lauraceae con tres géneros y el 14,29 % de representatividad; en las familias Meliaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae y Rubiaceae se encontraron a dos géneros abarcando el 9,52 % cada una; las familias restantes contaron con un género cada una; cinco familias abarcaron más del 50 % de los géneros en la parcela 2.

**Tabla 13**

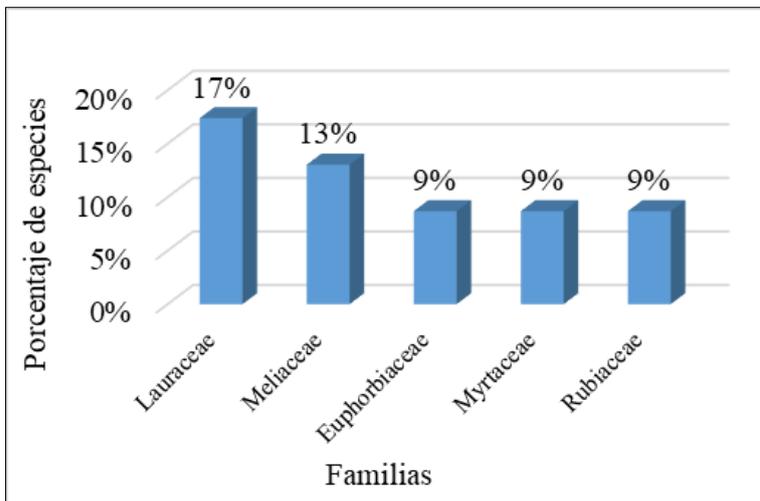
*Número de especies identificadas por familia - parcela 2*

Nº	Familia	Nº Especies	%
1	Lauraceae	4	17
2	Meliaceae	3	13
3	Euphorbiaceae	2	9
4	Myrtaceae	2	9
5	Rubiaceae	2	9
6	Annonaceae	1	4
7	Asteraceae	1	4
8	Araliaceae	1	4
9	Chloranthaceae	1	4
10	Clethraceae	1	4
11	Cunoniaceae	1	4
12	Melastomaceae	1	4
13	Podocarpaceae	1	4
14	Solanaceae	1	4
15	Urticaceae	1	4
Total		23	100

*Nota.* Especies por familia identificadas, registradas en la parcela dos.

**Figura 33**

*Distribución de especies por familia botánica*



*Nota.* Géneros identificados por familia, registrados en la parcela dos.

La tabla 13 y la figura 33, muestra el número de especies por familia botánica en la parcela 2; la familia mayormente representativa fue Lauraceae con cuatro especies con una representación del 17 %; seguido de la familia Meliaceae con tres especies y el 13 % de representatividad; Euphorbiaceae, Myrtaceae y Rubiaceae contaron con dos especies y el 9 % cada una; las demás familias tuvieron a una especie cada una. Solos cinco familias abarcaron más del 50 % de las especies identificadas.

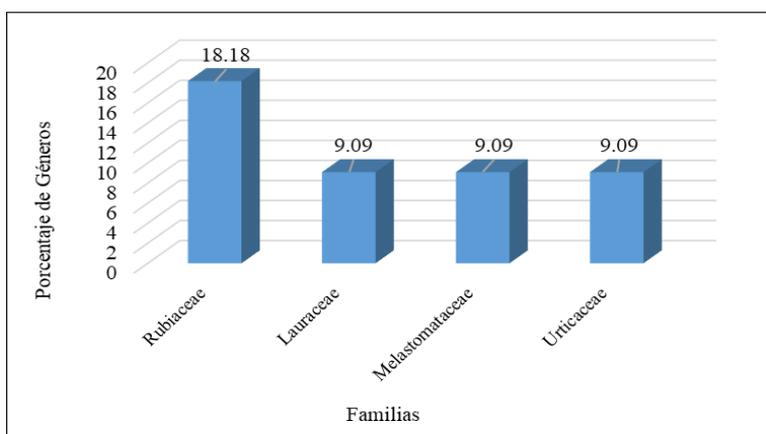
### **Especies acompañantes registradas en la parcela 3**

En la parcela 3 se identificaron 26 especies acompañantes de la especie en estudio, las cuales se encuentran distribuidas en 22 géneros y 15 familias botánicas. El listado detallado de las especies registradas en esta parcela se encuentra en el Anexo 8.

**Tabla 14***Número de géneros identificados por familia, parcela 3*

N°	Familia	Géneros	N° de géneros	%
1	Rubiaceae	Cinchona	4	18.18
		Guettarda		
		Ladenbergia		
		Palicourea		
2	Lauraceae	Nectandra	2	9.09
		Ocotea		
3	Melastomataceae	Graffenrieda	2	9.09
		Miconia		
4	Urticaceae	Boehmeria	2	9.09
		Cecropia		
5	Verbenaceae	Aegiphila	2	9.09
		Citharexylum		
6	Araliaceae	Oreopanax	1	4.55
7	Pollalesta	Asteraceae	1	4.55
8	Clusiaceae	Clusia	1	4.55
9	Cyatheaceae	Cyathea	1	4.55
10	Dicsoniaceae	Dicksonia	1	4.55
11	Euphorbiaceae	Alchornea	1	4.55
12	Fabaceae	Erythrina	1	4.55
13	Moraceae	Ficua	1	4.55
14	Myrtaceae	Myrcia	1	4.55
15	Sapindaceae	Cupania	1	4.55
Total de géneros			22	100,00

*Nota.* Géneros y porcentaje por familia, registrados en la parcela tres

**Figura 34***Distribución de géneros por familia – parcela 3*

*Nota.* Géneros y porcentajes por familia botánica, registrados en la parcela tres.

La tabla 14 y la figura 34, muestran el número de géneros por familia botánica de las especies acompañantes de la parcela 3; la familia con mayor cantidad de géneros fue Rubiaceae con cuatro géneros identificados, que representó el 18,18 %; las familias Lauraceae, Melastomataceae, Urticaceae y Verbenaceae contaron con dos géneros y abarcaron en 9,09 % cada una de las familias; las restantes solo contaron un género por familia; en esta parcela cuatro familias abarcando más del 50 % de géneros identificados.

**Tabla 15**

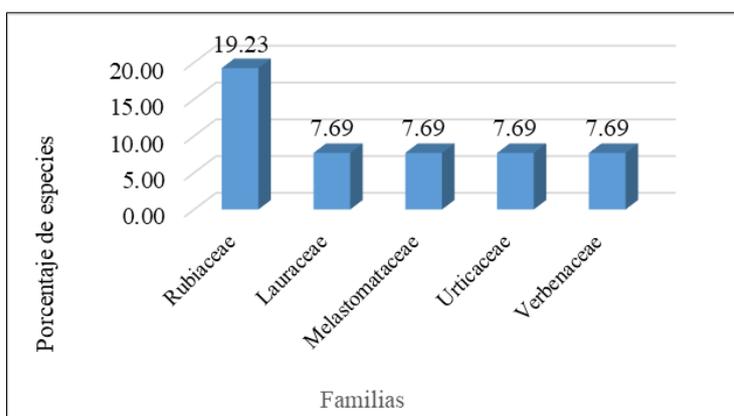
*Número de especies identificadas por familia, parcela 3*

Nº	Familia	Nº de especies	%
1	Rubiaceae	5	19.23
2	Lauraceae	2	7.69
3	Melastomataceae	2	7.69
4	Urticaceae	2	7.69
5	Verbenaceae	2	7.69
8	Clusiaceae	2	7.69
11	Euphorbiaceae	2	7.69
13	Moraceae	2	7.69
6	Araliaceae	1	3.85
7	Pollalesta	1	3.85
9	Cyatheaceae	1	3.85
10	Dicsoniaceae	1	3.85
12	Fabaceae	1	3.85
14	Myrtaceae	1	3.85
15	Sapindaceae	1	3.85
	Total de especies	26	100.00

*Nota.* Especies identificadas en la parcela 3.

**Figura 35**

*Distribución de especies por familia botánica – parcela 3*



*Nota.* Porcentaje de especies identificadas en la parcela 3.

La tabla 15 y la figura 35, muestran el número de especies identificadas por familia botánica en la parcela 3; Rubiaceae fue la más representativa con cinco especies y el 19,23 %; seguido de las familias Lauraceae, melastomataceae, Urticaceae, Verbenaceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae y Moraceae con 2 especies y el 7,69 % de representación; las familias restantes contaron con una sola especie por familia; cinco familias registraron más del 50 % de las especies en la parcela evaluada.

#### **Especies acompañantes registradas en la parcela 4**

En la parcela 3 se identificaron 17 especies acompañantes de la especie en estudio, las cuales se encuentran distribuidas en 15 géneros y 13 familias botánicas. El listado detallado de las especies registradas en esta parcela se encuentra en el Anexo 9.

**Tabla 16**

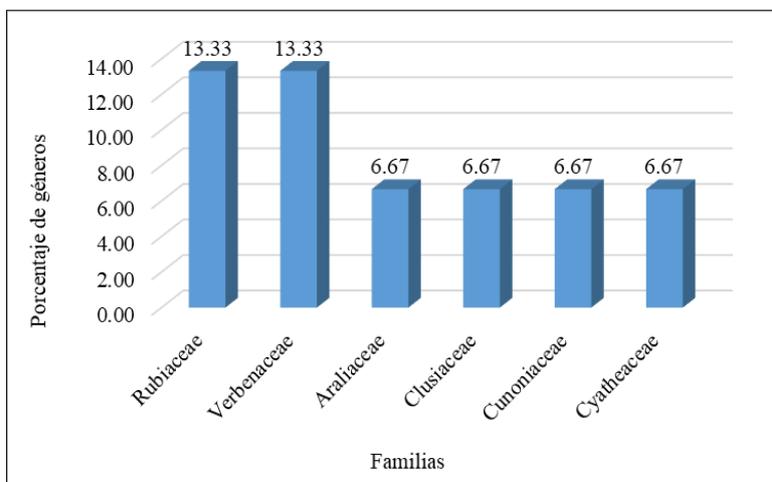
*Número de géneros identificados por familia - parcela 4*

Nº	Familia	Géneros	Nº de géneros	%
1	Rubiaceae	Cinchona	2	13.33
		Guettarda		
2	Verbenaceae	Aegiphila	2	13.33
		Citharexylum		
3	Araliaceae	Oreopanax	1	6.67
4	Clusiaceae	Clusia	1	6.67
5	Cunoniaceae	Weinmannia	1	6.67
6	Cyatheaceae	Cyathea	1	6.67
7	Dicsoniaceae	Dicksonia	1	6.67
8	Euphorbiaceae	Alchornea	1	6.67
9	Lauraceae	Endlicheria	1	6.67
10	Melastomataceae	Miconia	1	6.67
11	Meliaceae	Palicourea	1	6.67
12	Moraceae	Ficus	1	6.67
13	Myrtaceae	Myrcia	1	6.67
Total de géneros			15	100

*Nota.* Registro de géneros identificados y su porcentaje, registrados en la parcela cuatro.

**Figura 36**

*Distribución de géneros por familia – parcela 4*



*Nota.* Porcentajes de géneros identificados en las parcelas evaluadas.

La tabla 16 y la figura 36, muestran el número de géneros identificados por familia, registrados en la parcela 4; las familias con mayor cantidad de géneros fueron: Rubiaceae y Verbenaceae con dos géneros representando el 13,33 %, las familias restantes contaron un solo género; seis familias registraron más del 50 % de géneros en la parcela evaluada.

**Tabla 17**

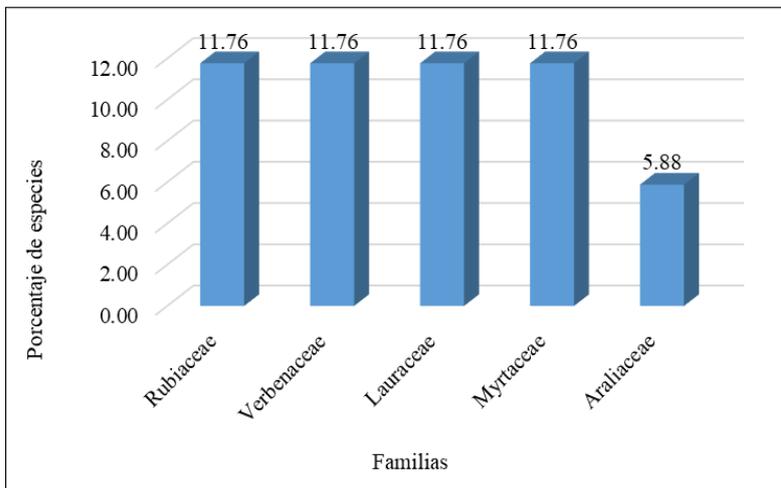
*Número de especies identificadas por familia - parcela 4*

Nº	Familia	Nº de especies	%
1	Rubiaceae	2	11.76
2	Verbenaceae	2	11.76
3	Lauraceae	2	11.76
4	Myrtaceae	2	11.76
5	Araliaceae	1	5.88
6	Clusiaceae	1	5.88
7	Cunoniaceae	1	5.88
8	Cyatheaceae	1	5.88
9	Dicsoniaceae	1	5.88
10	Euphorbiaceae	1	5.88
11	Melastomataceae	1	5.88
12	Meliaceae	1	5.88
13	Moraceae	1	5.88
Total		17	100

*Nota.* Especies identificadas por familia y porcentaje, registradas en la parcela cuatro.

**Figura 37**

*Distribución de especies por familia botánica*



*Nota.* Familias más representativas identificadas en la parcela cuatro.

La tabla 17 y la figura 37, muestra el número de especies acompañante por familia botánica, inventariadas en la parcela 4; la familia con mayor cantidad de especies fue Rubiaceae, Verbenaceae, Lauraceae y Myrtaceae con dos especies con una representación de 11.76 %, las demás familias contaron con una sola especie; solo cinco familias botánicas registraron más del 50 % de especies en la parcela evaluada.

**Tabla 18**

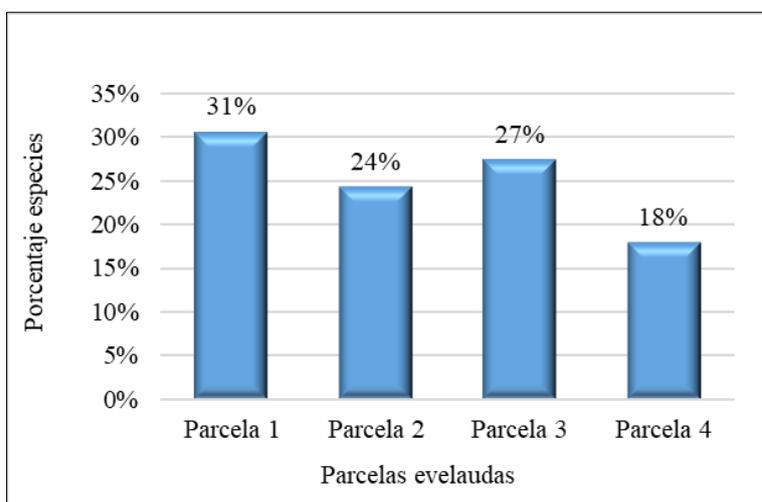
*Número de especies registradas por parcela evaluada*

Parcelas	N ° de especies	%
Parcela 1	29	31
Parcela 2	23	24
Parcela 3	26	27
Parcela 4	17	18
Total	95	100

*Nota.* Registro total de especies identificadas en las cuatro parcelas evaluadas.

**Figura 38**

*Distribución de especies por parcela evaluada*



*Nota.* Especies identificadas y porcentaje en las cuatro parcelas evaluadas.

La tabla 18 y la figura 38, muestran el número de especies acompañantes, registradas por parcela evaluada; la mayor cantidad de especies se registraron en la parcela 1 con 29 especies identificadas que representó el 31 %; seguido de la parcela 3 con 26 especies y una representación de 27 %; la parcela 2 contó con 23 especies y finalmente en la parcela 4 se identificaron a 17 especies.

#### **4.2. Discusión**

En este estudio se realizó la evaluación de la regeneración natural de la especie *Hieronyma asperifolia* Pax & K. Hoffm, en el Caserío San José de la Alianza, Jaén; la evaluación se clasificó en cuatro categorías de la generación natural: Brinzal, Latizal, Fustal y árbol maduro; según el análisis de los resultados del estudio lo logró inventariar a 120 individuos en las cuatro parcelas y en sus cuatro categorías, la mayor cantidad de individuos se registraron en la categoría Brinzal, con una representación del 58,3 %, y la mínima cantidad de individuos registrados fue la categoría arbórea con 7,5 %; mostrando que conforme van desarrollando los individuos a las siguientes etapas estos van disminuyendo; estos resultados guardan relación con los resultados del estudio de Alva (2018, p. 10) en su investigación sobre la regeneración natural de chupica (*Hieronyma asperifolia* Pax & K. Hoffm.) realizado en el caserío San Luis de Nuevo Retiro, Jaén, quien reporta en sus resultados que la mayor cantidad de individuos se encontraron en la categoría Brinzal con 68 individuos (61 %), seguido de la categoría Latizal con 41 individuos (37 %), y solamente 2 individuos para la categoría Fustal; dichos estudios evidencian que la regeneración natural de la especie *Hieronyma asperifolia*

es mayormente abundante en las primeras etapas de desarrollo, llegando a disminuir considerablemente en la etapa adulta de la especie; en este mismo contexto Alania (2021, p. 11) quien, evaluó la regeneración natural de especies arbóreas en la zona de amortiguamiento del parque nacional Cordillera Azul, en el Centro Poblado Morilla, Huánuco, cuyos resultados determinaron que a medida que se incrementa el desarrollo de los individuos y pasan a las categorías adultas de la regeneración natural la densidad poblacional disminuye; posiblemente se debe a que existen pocos individuos de la especie evaluada no han llegado a su madurez reproductiva; otros de los problemas identificados en esta especie es que presenta bajos porcentajes de germinación por que la semilla está cubierta por una testa dura, que dificulta una rápida germinación (Muñoz, 2017, p. 10). además es una especie con flores unisexuales, dioicas (Alvarado y Encalada, 2010, p. 9), cada individuos tiene un determinado sexo; asimismo existen estudios sobre germinación de la especie evaluada, reportando que presenta un bajo porcentaje d germinación (32 %) con cero sobrevivencia de las plántulas germinadas (Ruano y Benavides, 2018); en este mismo contexto Aguirre (2016, p. 21) en su investigación encontró una reducida diversidad de especies en sus etapas adultas o avanzadas de sucesión y además evidenció que existe una velocidad lenta de la regeneración natural sobre todo en sitios degradados, esto debido a causa del aislamiento de los bosques en estado reproductivo o maduro que limita el ingreso de las semillas y por ende también limita la restauración ecológica de un ecosistema, tornándose pasiva y no viable a lo largo del tiempo. Quiroz-Melendrez (2019, p. 9) refiere que la deforestación para la instalación de la agricultura migratoria, está causando un grave problema a esta especie, aumentando una progresiva extinción, y por otro lado se presenta una escasa regeneración natural, su estudio realizado aplicando tratamientos para la germinación de semilla; el tratamiento sin tratamiento (testigo), obtuvo cero germinaciones, comprobando que presenta dificultad en germinar de forma natural.

Se identificaron las especies acompañantes de (*Hieronyma asperifolia* Pax & K. Hoffm.) entre las familias identificadas más representativas fueron Lauraceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Meliaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Urticaceae y Verbenaceae; los géneros más representativos fueron: *Endlicheria*, *Nectandra*, *Ocotea* y *Persea*; la fitosociología de la especie evaluada permitió conocer la interacción con otras especies en su desarrollo; Las especies vegetales se desarrollan en comunidades, en donde se combina para interrelacionarse de forma competitiva por nutrientes, agua, luz, etc., y para beneficiarse entre ellas (simbiosis) mejorando su funcionamiento (Martínez-Quesada, 2017, p. 5). En un estudio

realizado en el Área de Conservación Municipal Bosque de Huamantanga, en San Luis de Nuevo Retiro, distrito de Huabal, Jaén sobre la regeneración natural de *Hieronyma asperifolia*; se encontró que las familias que se desarrollan junto con la especie en estudio fueron Rubiaceae, Myrtaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Lauraceae, Anacardiaceae, Fabaceae, Clusiaceae, Magnoliaceae, Podocarpaceae, Myrsinaceae, Araliaceae, Moraceae, Solanaceae, Euphorbiaceae, y Cecropiaceae (Alva, 2018, p. 19).

En la zona de estudio, esta especie es utilizada para construcciones de viviendas (cintas, vigas, tablones), además para postes, cercos y como sombra cuando está asociada con otros cultivos, los frutos son consumidos por la avifauna silvestre por su sabor agradable; asimismo es una planta medicinal muy utilizada por sus propiedades antioxidantes que posee; Aguirre et al. (2015, p. 47) señala que *Hieronyma*, es una especie que brinda refugio y alimento para una diversidad de animales silvestres tanto aves como mamíferos pequeños; es ciertas comunidades es muy aprovechada para construcciones, ayudando en la economía local; también sirve como sombra y como protección en linderos y cercas vivas. Muñoz (2017, p. 10) indica que *Hieronyma asperifolia* es una especie de alto valor comercial por su excelente calidad y poseer características adecuadas para ser utilizada en construcción. Esta especie es endémica del bosque de neblina, se ha ubicado ejemplares en el Bosque de Huamantanga, es valiosa comercialmente, los agricultores le dan diferentes usos, tanto de la madera para construcción, para cercos y asociados en fincas de café, además sus frutos son aprovechados por la población como fruta fresca y como medicina en preparados en forma de bebida macerada; y también es consumido por los animales silvestres (Quiroz Melendrez, 2019, p. 9).

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Este estudio reporta información sobre la evaluación de la regeneración natural de *Hieronyma asperifolia* Pax & K. Hoffm; el inventario se desarrolló en cuatro parcelas; se registraron cuatro categorías de regeneración natural (brinza, latizal, fustal y árbol maduro); se registraron 120 individuos en las cuatro categorías; en la parcela 1, se encontraron mayor número de individuos con 37 individuos; seguido de la parcela 4 con 35 individuos, la parcela 3 con 26 individuos y la parcela 2 con 22 individuos.

La categoría de la regeneración natural, con mayor número de individuos fue Brinza con 70 individuos registrados; seguido de la categoría Fustal con 29 individuos, la categoría Latizal con 12 individuos y como árbol maduro se registraron 9 individuos; se concluye la existencia de una baja regeneración natural para la especie evaluada; en la parcela 2 no se encontraron individuos de la categoría Latizal y en otras parcelas no se registraron individuos en la categoría árbol maduro.

Las especies arbóreas acompañantes para la especie evaluada (*Hieronyma asperifolia* Pax & K. Hoffm), luego del registro, colección e identificación, fueron: 29 especies en la parcela 1 y las familias con mayor predominancia fueron, Lauraceae (*Endlicheria*, *Nectandra* y *Persea*); Rubiaceae (*Cinchona*, *Ladenbergia* y *Palicourea*) y la familia Melastomataceae (*Graffenrieda*, *Meriania* y *Miconia*); en la parcela 2 se registraron 23 especies; la familia más representativa fue: Lauraceae (*Endlicheria*, *Nectandra* y *Persea*); en la parcela 3 se registraron 31 especies, Rubiaceae fue la más representativa (*Cinchona*, *Guettarda*, *Ladenbergia* y *Palicourea*) y con 22 especies para la parcela 4; las familias más representativas fueron: Euphorbiaceae (*Alchornea* y *Sapium*); Rubiaceae (*Cinchona* y *Guettarda*) y la familia Verbenaceae (*Aegiphila* y *Citharexylum*).

#### 5.2. Recomendaciones

Realizar estudio sobre la regeneración natural de otras especies forestales de valor comercial, con la finalidad de conocer el estado situacional dentro de bosques naturales, así como también en sistemas agroforestales; asimismo, evitar actividades de tala, pastoreo, quema de espacios, con el propósito de no alterar el proceso de regenerado de las especies.

Debido al bajo porcentaje de repoblamiento mediante la regeneración natural, se debe ejecutar estudio de germinación de las semillas de *Hieronyma asperifolia* con el objetivo de determinar la viabilidad de las semillas y conocer los tratamientos más adecuados para garantizar un germinado rápido y homogéneo.

Realizar estudios, que abarquen mayor área, mayor número de parcelas o en diferentes sectores y que incluya más variables medibles sobre regeneración natural, aplicando análisis de correlación, para encontrar relaciones entre variables evaluadas, asimismo realizar comparaciones mediante análisis de varianza, para determinar el nivel de significancia entre dos sectores; lo que permitirá hacer un análisis más detallado de una especie determinada.

## CAPÍTULO VI

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abellanas B. (2014). *Bases ecológicas de la regeneración natural. V Reunión del Grupo de Trabajo de Selvicultura: Regeneración natural y cambio global Cuadernos de la sociedad española de Ciencias Forestales.* 40: 1-18.
- Aguirre, N. (2016). *Sucesión natural y asistida en los Andes del sur de Ecuador: Implicaciones para la restauración de la diversidad y funcionalidad de ecosistemas degradados.* Universidad Nacional de Loja. 23 p. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://www.cooperacionsuiza.pe/wp-content/uploads/2015/08/naguirre.pdf>
- Aguirre, Z., Loja, Á., Solano, C. y Aguirre, N. (2015). *Especies más aprovechadas en la región sur del Ecuador.* Loja: EDILOJA Cia. Ltda.
- Alania, K. W. (2021). *Caracterización de las variables dasonómicas y ecológicas de la regeneración natural en la zona de amortiguamiento del parque nacional Cordillera Azul, Región Huánuco.* Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional Agraria La Selva. 66 p.
- Alberca, H., (2023). *Estudio etnobotánico medicinal en el caserío San José de la Alianza, Jaén – Perú.* Tesis para obtener el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5879/5.-%20Tesis-Hedfer%20Alberca-2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alva, A. R. (2018). *Evaluación de la regeneración natural de chupica (Hieronyma asperifolia Pax & K. Hoffm.) en el caserío San Luis de Nuevo Retiro, Jaén – Perú.* Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Alvarado, C. E., Encalada, D. M. (2010). *Estudio fenológico, análisis y almacenamiento de semillas, de seis especies forestales nativas en bosque tropical montano, potenciales para la reforestación en la estación científica san francisco (ECSF).* Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 104 p. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstre>

am/123456789/5565/1/Alvarado%20Romero%20Cristian%20%26%20Encalada%20Torres%20Denisse.pdf

Alves, J., Oliveira, M., Chazdon, R., Calmon, M. (2022). *El rol de la Regeneración Natural Asistida en la aceleración de la restauración de bosques y paisajes: Experiencias prácticas de campo*.  
[https://www.researchgate.net/publication/359571406\\_El\\_rol\\_de\\_la\\_Regeneracion\\_Natural\\_Asistida\\_en\\_la\\_aceleracion\\_de\\_la\\_restauracion\\_de\\_bosques\\_y\\_paisajes\\_Experiencias\\_practicas\\_de\\_campo](https://www.researchgate.net/publication/359571406_El_rol_de_la_Regeneracion_Natural_Asistida_en_la_aceleracion_de_la_restauracion_de_bosques_y_paisajes_Experiencias_practicas_de_campo).

Antúñez, P. (2018). Aplicación de la regresión cuantílica para predecir el volumen fustal: Estudio de caso. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 5(15), 591–600.  
<https://doi.org/10.19136/era.a5n15.1498>

APG IV (Angiosperm Phylogeny Group). (2016). *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV*. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1-20. <http://doi.org/10.1111/boj.12385>

Arocha, P. (2016). *La regulación natural del pino silvestre (Pinus sylvestris L.) en el valle de Lozoya Madrid: Germinación y sobrevivencia inicial*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Tesis doctoral. 215 p. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://oa.upm.es/39601/1/MARIA\\_JOSE\\_AROCA\\_FERNANDEZ.pdf](https://oa.upm.es/39601/1/MARIA_JOSE_AROCA_FERNANDEZ.pdf)

Ashton, M.S., & Kelty, M.J. (2018). *The practice of silviculture*. Applied forest ecology. John Wiley and Sons.

Ataíde, D. H. dos S., Araújo, E. J. G. de, Monte, M. A., Curto, R. de A., Mendonça, B. A. F. de, & Morais, V. A. (2021). Spatial dependence of dendrometric variables in different ages and sample intensities on a eucalyptus stand.

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.

Barraza, A. (2023). *Metodología de la investigación cualitativa, una perspectiva interpretativa*. 1<sup>ra</sup> edición. México ISBN: 978-607-99980-4-2. 143 p. [chrome-](https://oa.upm.es/39601/1/MARIA_JOSE_AROCA_FERNANDEZ.pdf)

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.upd.edu.mx/PDF/Libros/ MetodologiaInvestigacion.pdf

Buenrostro G., J. (2002). *Respuesta de la regeneración natural a intervenciones de árboles padres en el estado de Jalisco*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Forestales. Chapingo, México. 39 p.

Casanoba, G. M (2022). *Caracterización de regeneración natural en la parcela permanente de monitoreo del bosque comunal del caserío Lejía, distrito Shamboyacu, región San Martín*. Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 84 p.

Castillo, Q. G. (1993). *Estudio de la Regeneración Natural de cinco Especies Forestales en el bosque Nacional Alexander Von Humbolt, Pucallpa- Perú*. 120 p.

Chacón S., J. M., Velázquez, A., & Musálem, M. A. (1998). *Comportamiento de la repoblación natural de Pinus arizonica Engelm., bajo diferentes coberturas*. Madera y Bosques, 4(2), 39-44. <https://doi.org/10.21829/myb.1998.421358>

Chazdon, M., Guariguata, R. (2016). *Natural regeneration as a tool for large-scale forest restoration in the tropics: prospects and challenges*. Biotropica. <https://doi.org/10.1111/btp.12381>

Chazdon, R., Lindenmayer, D., Crouzeilles, R., Benayas, J. M., Lazos, E., Guariguata, R. (2020). *La regeneración natural del bosque en tierras abandonadas como estrategia de restauración*. CIFOR infobrief. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf\\_files/infobrief/7621-infobrief.pdf](https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf_files/infobrief/7621-infobrief.pdf)

Chazdon, Robin L., Blaise Bodin, Manuel Guariguata, David Lamb, Bethanie Walder, Unna Chokkalingam, Kenichi Shono. (2017). *Partnering with nature: The case for natural regeneration in forest and landscape restoration*. FERI Policy Brief. Montreal, Canada.

CIFOR (Center for International Forestry Research) (2021). *Claves para entender el potencial de la regeneración natural en la restauración de los paisajes forestales*. <https://forestsnews.cifor.org/74318/claves-para-entender-el-potencial-de-la-regeneracion-natural-para-la-restauracion-de-los-paisajes-forestales?fnl=>

Colmena, G.; Colomina, D.; Melero, M. (2021): *Manual de restauración forestal*, WWF España. 60 p. [chrome-](https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf_files/infobrief/7621-infobrief.pdf)

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://wwfes.awsassets.panda.org/downloads/manual\_restauracion\_2021\_caixabank\_montemadrid.pdf

Cronquist, A. (1981). *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press, Nueva York.

Daniel, T. W., Helms, J. A., & Baker, F. S. (1979). *Principles of Silviculture*. McGraw-Hill.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2021). *Guía técnica de buenas prácticas comunitarias para la selección de árboles semilleros y manipulación de semillas forestales*. Caracas, FAO. 80 p. <https://doi.org/10.4060/cb3668es>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2018). *Descubriendo los bosques. Guía de aprendizaje*. Roma. 48 p. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fao.org/3/I8565ES/i8565es.pdf>

Ferro, J. (2015). *Manual revisado de métodos útiles en el muestreo y análisis de la vegetación*. Ecovida Vol.5 No.1. 48 p. <file:///C:/Users/Invest%20Forestal/Downloads/72-729-1-SM.pdf>

Fredericksen, T., Mostacedo, B. (2000.). *Diagnósticos rápidos de la regeneración forestal*. Santa Cruz, Bolivia.: BOLFOR.

Gómez, A., Beraun, L. A., Gómez, O. J., Llatas, E. (2016). *Identificación de la regeneración natural de la quina roja o cascarilla Cinchona pubescens, Vahl, por la morfología de sus estadios naturales en el bosque de neblina de Upaypitec, distrito de Kañaris, región Lambayeque*. XII Congreso Nacional Forestal CONAFOR. Lima – Perú. 18 p.

Greig - Smith, N. A. (1983). *Quantitative plant Ecology*. Butterworths Scientific Pub. London. Tercera edición. 198 p.

Hawley R. C., & Smith D. S. (1972). *Silvicultura práctica*. (Traducción al español por Ramón Elizondo Mata). Ediciones Omega.

ITTO (Organización Internacional de las Maderas Tropicales). (2010). *Ordenamiento Forestal productivo para la zona de reserva campesina del departamento del Guaviare*. PD 32/99. Rev. 2 (F). 50 p. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.itto.int/files/itto\\_project](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.itto.int/files/itto_project)

\_db\_input/2207/technical/PP%20-%2021.%20Parcelas%20de%20investigacion.pdf?v=1709419717

- Jiménez, J. Y. (2022). *Evaluación de la regeneración natural de Prumnopitys harmsiana (Pilg.) de Laub. (romerillo hembra) en San Ignacio, Cajamarca, Perú*. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrarias. 61 p.
- Kanjevac, B., Krstić, M., Babić, V., Govedar, Z. (2021). *Regeneration Dynamics and Development of Seedlings in Sessile Oak Forests in Relation to the Light Availability and Competing Vegetation*. <https://www.mdpi.com/1999-4907/12/4/384>
- Ley Forestal y Fauna silvestre (D.S. N° 29763). Título 1. Capítulo 11. *Definiciones y abreviaturas*. Perú. 112 p. <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglcfindmkaj/https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-29763.pdf>
- Lezema, K. (2018). *Caracterización de la regeneración natural de bosques en tres ambientes contrastantes en el retorno, Guaviare, Colombia*. Tesis de pregrado para optar al Título de Ingeniera Forestal.
- MAE-FAO (Ministerio del Ambiente de Ecuador). (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2015). *Especies forestales, leñosas arbóreas y arbustivas de los bosques montanos del Ecuador*. Quito.
- Manso R, Pardos M, Keyes C, Calama R. (2012). *Modelling the spatio-temporal pattern of primary dispersal in stone pine (Pinus pinea L.) stands in the Northern Plateau (Spain)*. *Ecological Modelling* 226: 11– 21.
- Martínez-Quesada, E (2017). *Fitosociología y sintaxonomía de los manglares y saladares de las lagunas costeras de los cayos Coco y Sabinal, Cuba*. *Acta Botánica Malacitana* 42, N° 2, 219 – 239. <file:///C:/Users/Invest%20Forestal/Downloads/Dialnet-FitosociologiaYSintaxonomiaDeLosManglaresYSaladare-6712866.pdf>
- Matteucci, S. & Colma, A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación*. OEA. Washington D.C. - EE. UU. 168 p.
- MINAM – SERFOR (Ministerio de Agricultura y Riego del Perú). (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre). (2018). *Orientaciones para la restauración de ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre*. Lima, 108 p. <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglcfindmkaj/https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/03/Orientaciones-para-la-restauracion-de-ecosistemas-forestales-y-otros-ecosistemas-de-vegetacion-silvestre.pdf>

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.serfor.gob.pe/bitstream/SERFOR/524/3/SERFOR%202018%20Orientaciones%20restauracion-de-ecosistemas-forestales.pdf

- Miranda, U, E., Acosta Z. (2009). *Fuentes de información para la recolección de información cuantitativa y cualitativa.* 20 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25070w/Seman3/fuentes\_informacion.pdf
- MPJ (Municipalidad Provincial de Jaén). (2010). *Plan de desarrollo concertado.* www.munijaen.gob.pe.
- Muñoz, J. (2017). *Regeneración Natural: Una revisión de los aspectos ecológicos en el bosque tropical de montaña del sur del Ecuador.* Revista Indexada; Bosques latitud cero. Vol. 7(2). 14 p. file:///C:/Users/Invest%20Forestal/Downloads/administrador,+Mu%C3%B1ozJ%20(1).pdf
- Norden N. (2014). *Del porqué la regeneración natural es tan importante para la coexistencia de especies en los bosques tropicales.* Revista Colombia Forestal Vol. 17(2): 247-261.
- Nyland, R. D., Kenefic, L. S., Bohn, K. K., & Stout, S. (2016). *Silviculture: Concepts and application.* (3a ed.), Waveland Press. <https://www.amazon.com/Silviculture-Concepts-Applications-Ralph-Nyland/dp/147862714X>
- Oliver, Ch. D., & Larson, B. C. (1990). *Forest stand dynamics.* Mc Graw Hill. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://static1.squarespace.com/static/5be04d64506f3067f96916/t/5c4fb75c2b6a28ac2f55ca9e/1548728156621/Forest+Stand+Dynamics+TOC.PDF
- Ortega, G. (2023). *Individuos, Comunidad, población y ecosistema.* <https://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/escolar/individuo-poblacion-comunidad-625942.html>
- Pacheco, K. G. (2016). *Estudio De La Diversidad Florística En Bosque Secundario Del Caserío San José de la Alianza, distrito y provincia de Jaén–Cajamarca.* Tesis para obtener el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Panigrahi, R. R., Mishra, P. C., Samantaray, A., & Jena, D. (2022). Management of inventory for firms' efficiency – a study on steel manufacturing industry. Journal of Advances

in *Management Research*, 19(3), 443–463. <https://doi.org/10.1108/jamr-08-2021-0273>

Pérez, G. (2011). *Composición y diversidad de la flora arbórea en dos áreas de bosque en Huamantanga, Jaén – Cajamarca – Perú*. Tesis para optar el Grado de Magister Scientiae. Universidad Nacional Agraria La Molina

Piza-Burgos, N. D., Amaiquema-Márquez, F. A., & Beltrán-Baquerizo, G. E. (2019). *Método y técnicas de la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias* *Conrado*, 15(70), 455-459. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000500455&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500455&lng=es&tlng=es)

Quiroz Melendrez, J. G. (2019). *Efecto del ácido giberélico en la germinación de semilla de Hieronyma asperifolia Pax & K. Hoffm. (Chupica)*. Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. 69 p. [file:///C:/Users/Invest%20Forestal/Downloads/T016\\_46941294\\_T.pdf](file:///C:/Users/Invest%20Forestal/Downloads/T016_46941294_T.pdf)

Quiroz Melendrez, J. G. (2019). *Efecto del ácido giberélico en la germinación de semilla de Hieronyma asperifolia Pax & K. Hoffm. (Chupica)*. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNC\\_df14eedefcf9580ef2eedeaacd076c31](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNC_df14eedefcf9580ef2eedeaacd076c31)

Restrepo, I. C., Aldana, A. M., & Stevenson, P. R. (2016). *Dinámica de bosques en diferentes escenarios de tala selectiva en el Magdalena Medio (Colombia)*. *Colombia Forestal*, 19(2), 71-83. <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=423946648005>

Ruano, M. J., Benavides, E. D. (2018). *Evaluación de tasas de germinación, supervivencia y desarrollo de cuatro especies nativas altoandinas en vivero y en un área degradada en la provincia Carchi*. Universidad Técnica del Norte Ibarra, Ecuador. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias. 13 p. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8596/2/ART%C3%8DCULO.pdf>

Samaniego, R. C. (2002). *Las fuentes semilleras y semillas forestales nativas en el austro ecuatoriano: participación social en el manejo*. Fundación Ecológica Condesur. Loja, Ecuador. 14 p.

- Smith, D. M., Larson, B. C., Kelty, M. J., & Ashton, M. S. (1997). *The practice of silviculture: applied forest ecology*. (9a ed.). John Wiley and Sons.  
<https://bibliotecadigital.infor.cl/handle/20.500.12220/1266>
- Sousa, V. D., Driessnack, M., Costa, U. A. (2007). *Revisión de diseños de investigación resaltantes para enfermería. Parte 1: diseños de investigación cuantitativa*.  
<https://www.scielo.br/j/rlae/a/7zMf8XypC67vGPrXVrVFGdx/?lang=es>
- Suclupe, E. (2007). *El Bosque de Huamantanga (Jaén). Una experiencia de gestión compartida de áreas de conservación municipal*. Proyecto: Bosques del Chinchipe. CI-ITDG. Perú. 32 p.
- Tello, J. A. (2016). *Estudio de la dinámica de regeneración natural de un bosque de neblina en el Nor Oriente del Perú*. tesis para optar el grado de Magister Scientiae en manejo forestal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Escuela de Posgrado Maestría en Manejo Forestal.
- Vallejo, E. A. (2010). *Metodología para la selección e incorporación de árboles plus en programas de mejoramiento genético forestal*.  
[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S037794242010000100011](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037794242010000100011)
- Vásquez, R. (1997). *Flórura de las reservas biológicas de Iquitos*. Perú. Missouri Botanical Garden Press/Vo. 63. Herbario Reinaldo Espinoza. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 1046 p.
- Vázquez, E. S. (2011). *Estado actual de la población del bofillo (Esenbeckia cornuta Eng.) en los bosques estacionalmente secos de Jaén – Cajamarca*. Tesis para optar el título de ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. 88 p.
- Vílchez A. B., Chazdon L. R., Milla Q. V. (2008). *Dinámica de la regeneración en cuatro bosques secundarios tropicales de la región Huetar Norte, Costa Rica: Su valor para la conservación o uso comercial*. Recursos Naturales y Ambiente. 55: 118-128.

## CAPÍTULO VII

### ANEXO

#### Anexo 1. Glosario de términos ecológicos

**Árbol maduro.** Es la última etapa de los individuos producto de la regeneración natural, presentan un estado completamente maduro y están clasificados los que tienen un diámetro a la altura del pecho mayor a 40 cm de DAP.

**Brinzal.** Es una categoría de la regeneración natural de un ecosistema, esta categoría describe a los individuos jóvenes, sus medidas van hasta 1.49 cm de altura total.

**Ecosistemas.** Un ecosistema está formado por diverso organismo como plantas, animales y microorganismos, que interactúan entre sí, que se encuentran rodeados por su entorno físico como suelo, aire, luz solar entre otros; la conexión entre ellos se da mediante las cadenas alimenticias, flujos de energía etc.

**Especie.** Una especie es una clasificación básica; es un conjunto de organismos que presentan similitud en sus características y que se reproducen entre sí.

**Familia botánica.** Es una clasificación taxonómica, dada a la vegetación para agrupar las especies o plantas que poseen características morfológicas y estructurales similares.

**Fustal.** Es una clasificación de la regeneración natural de un bosque, en esta categoría están los individuos adultos y en estado reproductivo, se consideran a los que presentan un diámetro a la altura del pecho mayor o igual a 10 cm y menor de 40 cm de DAP.

**Inventario.** El inventario forestal es un procedimiento sistemático y técnico que permite cuantificar, identificar y registrar las especies de un ecosistema o bosque dado, es muy utilizado en estudios de conservación, ecológicos para determinar la diversidad y abundancia y además conocer el estado situacional del ecosistema.

**Latizal.** Esta categoría de la regeneración natural es la etapa intermedia del proceso de la regeneración de un ecosistema. Esta categoría presenta medidas de 1.50 m de altura total hasta 9.9 cm de diámetro a la altura del pecho.

**Muestreo.** Es un procedimiento que se realiza con a finalidad de seleccionar a un grupo de elementos que forman parte de una población al que se le denomina muestra, esta debe ser representativa.

**Plántula.** Es un individuo que recién ha emergido de la semilla o la etapa temprana de desarrollo de las especies vegetales; aun depende en parte de los nutrientes que fueron almacenados en la semilla.

**Regeneración natural.** Es un proceso de la naturaleza donde los ecosistemas se autorrecuperan después de haber pasado por una perturbación, ya sea natural o provocada.

**Restauración ecológica.** Es cuando un ecosistema ha pasado por un proceso de degradación y posteriormente se regenera ya sea naturalmente o no, sus objetivos son la recuperación de la biodiversidad, restablecimiento de los procesos ecológico y la adaptación al campo climático.

**Variables dasométricas.** Son medidas que se usan en los inventarios forestales, para determinar el estado situacional de un bosque o ecosistema.

Anexo 2. Matriz de consistencia

Problema de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores		Metodología	Población y muestra	
	Objetivo General		Variables	Indicadores			
¿Cuál es el repoblamiento de <i>Hyeronima asperifolia</i> Pax & K. Hoffm mediate regeneración natural en San José de la Alianza, Jaén – Perú.	Evaluar la regeneración natural de <i>Hyeronima asperifolia</i> Pax & K. Hoffm. en parcelas San José de la Alianza, Jaén – Perú.	En los bosques de la jurisdicción de San José de la Alianza existe una alta población de individuos de regeneración natural <i>Hyeronima asperifolia</i> Pax & K. Hoffm en sus diferentes categorías (brinzal, latizal y fustal).	Variable 1. Regeneración Natural	Delimitación de las parcelas en estudio	Mediciones para la delimitación de parcelas. georreferenciación	La población para el presente estudio estará conformada por la regeneración natural de la vegetación en el bosque de Huamantanga	
				Medidas y registro de datos de la especie en estudio	Observaciones directas		
	<b>Objetivos específicos</b>			Variable 2. Categorías de regeneración natural, Brinzales, Latizales y Fustales.			La muestra en el presente estudio estará conformada por los individuos de la especie <i>Hyeronima asperifolia</i> , en sus cuatro categorías, brinzal, latizal y fustal de cuatro parcelas en estudio
	Evaluar la regeneración natural de <i>Hyeronima asperifolia</i> Pax & K. Hoffm. en parcelas en sus diferentes categorías en San José de la Alianza, Jaén – Perú.				Numero de brinzales	Mediciones dasométricas	
	Hacer el análisis de la abundancia de la regeneración natural <i>Hyeronima asperifolia</i> Pax & K. Hoffm. en parcelas San José de la Alianza, Jaén – Perú.				Numero de latizales	Fuentes de información: literatura especializada, sitios web, Consultas a especialistas	
Registrar las especies acompañantes en cada una de las parcelas por categorías de regeneración natural <i>Hyeronima asperifolia</i> Pax & K. Hoffm. en parcelas San José de la Alianza, Jaén – Perú.			Número de fustales				

Anexo 3. Validación del instrumento de recolección de datos

**MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

<b>Título de la investigación:</b>	Evaluación de la regeneración natural de <i>Hyeronima asperifolia</i> pax & k. hoffm. en parcelas, San José De La Alianza, Jaén -Perú
<b>Tesista:</b>	Dante Torres Guevara
<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 la variable:	Regeneración natural de <i>Hyeronima asperifolia</i>

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:** Ninguna

**Firma del experto:**

PhD. José Kalion Guerra Lu

Jaén, 4 de marzo del 2025

Anexo 4. Certificado de identificación de la especie en estudio

**JOSÉ R. CAMPOS DE LA CRUZ**  
**CONSULTOR BOTÁNICO**  
**C. B. P. 3796**  
Cel: 940541762  
Email: jocamde@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.

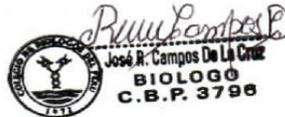
### CERTIFICA:

Que, Dante Torres Guevara, código 2007290037, estudiante 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 *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm. EN PARCELAS, SAN JOSÉ DE LA ALIANZA, JAÉN -PERÚ, ha solicitado la identificación y certificación botánica de una planta recolectada en el caserío San José de la Alianza, a una altitud de 2175 msnm. en el Bosque de Huamantanga, distrito y provincia de Jaén, departamento de Cajamarca; la muestra ha sido estudiada y determinada como: *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm. 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 del grupo de filogenia 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 *Hyeronima asperifolia* presenta las siguientes categorías taxonómicas y cladós:

Reino: Plantae  
División: Angiospermae  
Clase: Equisetopsida  
Subclase: Magnoliidae  
Superorden: Rosanae  
Orden: Malpighiales  
Familia: Phyllanthaceae  
Género: *Hyeronima*  
Especie: *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffm.

Se expide la presente certificación botánica para fines de investigación.

Lima, 10 de abril de 2025



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

Anexo 5. Base de datos de la regeneración natural de los sectores evaluados

Inventario de la regeneración natural en la parcela 1

Inventario de brinzal		
Código	HT (m)	Estado
1	0.20	Bueno
2	0.99	Bueno
3	0.45	Bueno
4	0.93	Bueno
5	0.70	Bueno
6	0.40	Bueno
7	0.34	Bueno
8	0.72	Bueno
9	0.75	Bueno
10	0.23	Bueno
11	0.71	Bueno
12	0.43	Bueno
13	0.22	Bueno
14	0.15	Bueno
15	0.68	Bueno
16	0.11	Bueno
17	0.67	Bueno
18	0.15	Bueno
19	0.24	Bueno
20	0.20	Bueno
21	0.24	Bueno
22	0.40	Bueno
23	0.28	Bueno
24	0.25	Bueno
25	0.50	Bueno

Inventario de Latizal		
Código	HT (m)	Estado
1	6.00	Bueno
2	3.50	Bueno
3	6.50	Bueno

Inventario de Fustal						
Código	CAP (m)	DAP (m)	HC (m)	HT (m)	Forma de la copa	Estado
1	0.67	0.21	9	14.00	Aparasolada	Bueno
2	0.97	0.31	8	14.50	Globosa - aparasolada	Bueno
3	0.56	0.18	6	12.00	Semiglobosa	Bueno
4	0.40	0.13	5	8.00	Globosa	Bueno
5	0.31	0.10	11	18.00	Semiglobosa	Bueno
6	0.42	0.13	7	13.00	Globosa	Bueno
7	0.87	0.28	8	15.00	Globosa	Bueno
8	0.63	0.20	7	15.00	Globosa	Bueno
9	0.47	0.15	6	12.00	Globosa	Bueno

## Inventario de la regeneración natural en la parcela 2

Inventario de brinzal		
Código	HT (m)	Estado
1	0.66	Bueno
2	0.50	Bueno
3	0.65	Bueno
4	0.62	Bueno
5	0.45	Bueno
6	0.84	Bueno
7	0.45	Bueno
8	0.78	Bueno
9	0.40	Bueno
10	0.70	Bueno
11	0.53	Bueno
12	0.17	Bueno
13	0.25	Bueno
14	0.80	Bueno

Inventario de Fustal						
Código	CAP (m)	DAP (m)	HC (m)	HT (m)	Forma de la copa	Estado
1	0.36	0.11	4.00	8.00	Globosa	Bueno
2	0.45	0.14	4.00	10.00	Globosa	Bueno
3	0.32	0.10	5.00	9.00	Globosa	Bueno
4	0.58	0.18	7.00	12.00	Globosa	Bueno

Inventario de árbol maduro						
Código	CAP (m)	DAP (m)	HC (m)	HT (m)	Forma de la copa	Estado
1	3.65	1.16	6.00	11.00		Bueno
2	1.47	0.47	11.00	22.00		Bueno
3	3.80	1.21	12.00	30.00		Bueno
4	1.26	0.40	9.00	25.00		Bueno

### Inventario de la regeneración natural en la parcela 3

Inventario de brinzal		
Código	HT (m)	Estado
1	0.42	Bueno
2	0.68	Bueno
3	0.32	Bueno
4	0.26	Bueno
5	0.55	Bueno
6	0.11	Bueno
7	0.67	Bueno
8	0.69	Bueno
9	0.75	Bueno
10	0.10	Bueno
11	0.92	Bueno
12	0.32	Bueno

Inventario de Latizal		
Código	HT (m)	Estado
1	1.22	Bueno
2	3.00	Bueno
3	2.30	Bueno
4	3.50	Bueno
5	2.50	Bueno

Inventario de árbol maduro						
Código	CAP (m)	DAP (m)	HC (m)	HT (m)	Forma de la copa	Estado
1	0.79	0.25	7.00	13.00	Globosa	Bueno
2	0.50	0.16	1.00	2.50	Globosa	Bueno
3	0.89	0.28	2.00	4.00	Globosa	Bueno
4	0.73	0.23	1.00	3.00	Globosa	Bueno

Inventario de Fustal						
Código	CAP (m)	DAP (m)	HC (m)	HT (m)	Forma de la copa	Estado
1	3.36	1.07	3.00	6.00	Globosa	Bueno
2	3.75	1.19	5.00	10.00	Aparasolada	Bueno
3	3.85	1.23	6.00	9.50	Aparasolada	Bueno
4	3.92	1.25	8.00	14.00	Aparasolada	Bueno
5	1.51	0.48	10.00	17.00	Globosa aparasolada	Bueno

### Inventario de la regeneración natural en la parcela 4

Inventario de brinzal		
Código	HT (m)	Estado
1	0.34	Bueno
2	0.76	Bueno
3	0.36	Bueno
4	0.62	Bueno
5	0.48	Bueno
6	0.75	Bueno
7	0.67	Bueno
8	1.13	Bueno
9	0.97	Bueno
10	1.34	Bueno
11	0.38	Bueno
12	0.41	Bueno
13	1.18	Bueno
14	0.78	Bueno
15	1.35	Bueno
16	0.87	Bueno
17	1.41	Bueno
18	0.28	Bueno
19	0.98	Bueno

Inventario de Latizal		
Código	HT (m)	Estado
1	2.45	Bueno
2	5.00	Bueno
3	3.00	Bueno
4	7.00	Bueno

Inventario de Fustal						
Código	CAP (m)	DAP (m)	HC (m)	HT (m)	Forma de la copa	Estado
1	0.34	0.11	6	12.00	Globosa	Bueno
2	0.34	0.11	3	5.00	Globosa	Bueno
3	0.32	0.10		7.00	Globosa	Bueno
4	0.34	0.11	3	7.00	Aparasolada	Bueno
5	0.42	0.13	6	10.50	Aparasolada	Bueno
6	0.41	0.13	6	12.00	Aparasolada	Bueno
7	0.45	0.14	6	9.00	Aparasolada	Bueno
8	0.93	0.30	6	12.00	Aparasolada	Bueno
9	0.42	0.13	5	11.00	Globosa	Bueno
10	0.38	0.12	5	9.00	Aparasolada	Bueno
11	0.98	0.31	7	13.00	Globosa	Bueno

Inventario de árbol maduro						
Código	CAP (m)	DAP (m)	HC (m)	HT (m)	Forma de la copa	Estado
1	1.63	0.52	11	15.00	Globosa- aparasolada	Bueno

Anexo 6. Especies acompañantes identificadas en la parcela 1

N°	Nombre científico	Familia	Nombre común	Características
1	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Achiotillo	Árbol de 8 m de altura, tronco tortuoso, hojas ovadas a elípticas. Inflorescencia tipo espigas. Fruto en capsula
2	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Urticaceae	Árbol ortiga	Árbol de 6 m de altura total, hojas opuestas elípticas y troneras con peciolo. Inflorescencias amentiformes
3	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	Urticaceae	Guarumbo	Árbol con fuste cilíndrico, hojas jóvenes pubescentes, nerviación actinodroma. Inflorescencia en amentos pendulares. Fruto múltiple carnoso. Semillas numerosas
4	<i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cascarilla hoja roja	Árbol de 10 m de altura total, fuste cilíndrico, hojas opuestas, perennes. Inflorescencia en panículas terminales. Flores blancas a rosada.
5	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	Rubiaceae	Cascarilla	Árbol de 10 m de altura, fuste recto, hojas ovaladas, pecioladas. Inflorescencias agrupadas en panículas terminales. Frutos en capsula, angostos cilíndricos
6	<i>Cinchona scrobiculata</i> Bonpl.	Rubiaceae	Cascarilla	Árbol de 10 m de altura total, ramificación simpodial, fuste cilíndrico. Hojas elípticas, decusadas. Inflorescencia en panículas. Flores bisexuales. Fruto capsular
7	<i>Citharexylum subflavescens</i> S.F Blake	Verbenaceae	Babilla blanca	Árbol de 12 m de altura, corteza escamosa, hojas simples opuestas. Inflorescencias racemosas terminales. Flores con cinco pétalos por la base. Fruto tipo drupa color rojo
8	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	Clusiaceae	Lalush hoja chica	Árbol de 7 m de altura total, corteza oscura y anillada, hojas simples, opuestas, coriáceas, obovadas. Flores aromáticas, cáliz con 4 sépalos oblongos. Frutos en capsulas carnosas de forma oblongo.
9	<i>Cyathea arborea</i> (L.) Sm.	Cyatheaceae	Chontilla	Helecho perennifolio, de hasta 9 m de altura, de 10 mas hojas frondas en forma de abanico.
10	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Dicsoniaceae	Chontilla, palmilla	Helecho de 8 m de altura, caule erecto y cilíndrico, frondas bipinnadas hasta 2 m de largo
11	<i>Endlicheria anómala</i> (Nees) Mez	Lauraceae	Roble blanco	Árbol de hasta 9 m de altura. Fuste recto y cilíndrico. Hojas simples y opuestas
12	<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli	Fabaceae	Pajuro	Árbol de 11 m de altura, hojas alternas pinnadas con 3 foliolos. Inflorescencia con 2 a 3 racimos terminales o axilares. Flores abundantes color rojo anaranjado
13	<i>Graffenrieda emarginata</i> (Ruiz & Pav.) Triana	Melastomataceae	Juangil blanco	Árbol de 8 m de altura, hojas opuestas con peciolo pubescencia, coriáceas. Flores pequeñas, sésiles, blancas. Frutos en capsulas secas, dehiscentes y subglobosos.
14	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms	Chloranthaceae	Bracelillo, supinune	Planta arbustiva. Hojas coriáceas y dentadas, ramas y flores de color naranja,

15	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Euphorbiaceae	Chupica, paucó	Árbol de 9 m de altura, fuste. Duro. Corteza externa verdosa e interna crema. Hojas grandes, de olor característico. Pecíolo largo y engrosado en la base.
16	<i>Huerteá glandulosa</i> Ruiz & Pav.	Tapisciaceae	Guarrayo	Árbol de 10 m de altura, corpulento, tronco exsuda una sustancia blanca. Hojas compuestas, foliolos glabros, opuestos, Semilla drupa.
17	<i>Ladenbergia heterophylla</i> (Wedd.) Standl	Rubiaceae	Cascarilla hoja grande	Árbol de 8 m de altura, ramas simétricas, tronco recto. Hojas en forma de escamas
18	<i>Meriania hexamera</i> Sprague	Melastomataceae	Chuquil, colpa	Árbol de 6 m de altura, flores con pétalos mayor a 9 mm de largo, estambres no geniculados. Frutos capsulares y semillas con embrión recto.
19	<i>Miconia pavoniana</i> Naudin	Melastomataceae	Juanjil hoja chica	Árbol de 8 m de altura. Fuste recto. Hojas color verde oscuro en el haz y en el envés color purpura
20	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	Tahuachina	Árbol de 12 m de altura, hojas elípticas, papiráceas. Inflorescencia con flores blanca aromática. Frutos tipo bayas con una sola semilla
21	<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruíz & Pav.) Mez	Lauraceae	Munshuy	Árbol de 18 m de altura. Fuste recto. Copa amplia en forma de sombrilla, Follaje de color amarillo rojizo. Corteza lisa, hojas simples alternas, margen entero. Inflorescencias axilares paniculadas. Flores pequillas amarillentas. Frutos en baya oblonga.
22	<i>Nectandra reticulata</i> (R. & P.) Mez	Lauraceae	Roble amarillo	Árbol de 14 m de altura, hojas con láminas lanceoladas a elíptica-lanceolada, inflorescencia de hasta 19 flores con tépalos de 4-5,5 mm. Frutos elipsoides
23	<i>Nectandra globosa</i> (Aubl.) Mez	Lauraceae	Roble	Árbol mediano de hasta 20 m de altura. Fuste cilíndrico. Follaje verde brillante. Hojas simples alternas y enteras, haz lustrosos Corteza moderadamente lisa, lenticela y escamosa. Frutos bellotas, subglobosas
24	<i>Oreopanax floribundum</i> (kunth) Decne & Planchon	Araliaceae	Maqui maqui	Árbol de 145 m de altura. Corteza gris parduzco, hojas alternas horizontalmente, palmeadas, coriáceas. Inflorescencia terminal en densas panículas. Flores sésiles, cinco pétalos amarillentos a blanco. Frutos globosos brillantes color rojos o morados al madurar
25	<i>Palicourea caerulea</i> Roem. & Schult.	Rubiaceae	Cafecillo hoja grande	Arbusto, fuste cilíndrico. Inflorescencias en racimos. flores tubulares de colores variados. Frutos en drupa (bayas de color azul a negro)
26	<i>Persea pseudofasciculata</i> L.E. Kopp	Lauraceae	Roble	Árbol de 10 m de altura total, corteza aromática. Ramas estrigulosas-glabrescentes, teretes. Hojas con lámina elíptica-lanceolada. Inflorescencias panículos axilares, densos. Flores grisáceas
27	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don	Podocarpaceae	Saucecillo	Árbol de 15 m de altura total, hojas grandes alternas espiraladas, coriáceas. Yemas vegetativas cubiertas de escamas. Semillas sobre pedúnculo delgado de forma ovoide con cubierta coriácea.
28	<i>Pollalesta discolor</i> (Kunth.) Aristeg.	Asteraceae	Palo negro, yanavara	Árbol de 12 m de altura, Hojas simples, alternas, en espiral, ramitas densamente pubescentes
29	<i>Weinmannia chryseis</i> Diels	Cunoniaceae	Salle chico	Árbol de 9 m de altura total. Fuste cilíndrico. Hojas opuestas imparipinnadas, raquis alado Inflorescencia en racimos. Flores de color blancas a verdosas.

Anexo 7. Especies acompañantes identificadas en la parcela 2

N°	Nombre científico	Familia	Nombre común	Características
1	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Achiotillo	Árbol de 8 m de altura, tronco tortuoso, hojas ovadas a elípticas. Inflorescencia tipo espigas. Fruto en capsula
2	<i>Cecropia distachya</i> Huber	Urticaceae	Guarumbo	Árbol de 7 m de altura. Hojas palmatilobadas, con 5-12 lóbulos, base apuntada, estípulas marrones rojizos, corteza grisácea. Con anillo notorios. Exsudado se oxida a un color negro.
3	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cedro rojo	Árbol de 25 m de altura, fuste recto. Corteza color gris claro. Copa globosa o redonda. Hojas alternas compuestas. Inflorescencia en panículas. Flores variables en tamaño. Frutos capsulares elípticos, oblongos. Semillas aladas
4	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	Cedro blanco	Árbol de 12 m de altura. Hojas paripinadas, de 12-15 foliolos, raquis pubescente, color rojizo en hojas juveniles. Semillas pardas rojizas, aladas
5	<i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cascarilla hoja roja	Árbol de 10 m de altura total, fuste cilíndrico, hojas opuestas, perennes. Inflorescencia en panículas terminales. Flores blancas a rosada.
6	<i>Clethra revoluta</i> (Ruíz & Pav.) Spreng.	Clethraceae	Cletra	Árbol de 10 m de altura. Hojas coriáceas, pubescentes en el envés. Inflorescencia en racimos o espigas. Fruto tipo capsula pubescente y tricota, contiene numerosas semillas
7	<i>Endlicheria anómala</i> (Nees) Mez	Lauraceae	Roble blanco	Árbol de hasta 9 m de altura. Fuste recto y cilíndrico. Hojas simples y opuestas
8	<i>Endlicheria metallica</i> Kosterm.	Lauraceae	Roble	Árbol de 6 m de altura. Dioico. Inflorescencia en panículas racemosas.
9	<i>Gutteria punctata</i> (Aubl.) R.A. Howard	Annonaceae	Sacha saucecillo	Árbol de 8 m de altura, cilíndrico. Hojas alternas, opuestas, borde entero. Frutos drupa, verdes en jóvenes y color negro al madurar.
10	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms	Chloranthaceae	Bracelillo, supinune	Arbustivo. Hojas coriáceas y dentadas, ramas y flores de color naranja,
11	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Euphorbiaceae	Chupica, pauco	Árbol de 9 m de altura, fuste. Duro. Corteza externa verdosa e interna crema. Hojas grandes, con olor característico. Pecíolo largo y engordado en la base.
12	<i>Ladenbergia heterophylla</i> (Wedd.) Standl	Rubiaceae	Cascarilla hoja grande	Árbol de 8 m de altura, ramas simétricas, tronco recto. Hojas en forma de escamas
13	<i>Meriania hexamera</i> Sprague	Melastomataceae	Chuquil, colpa	Árbol de 6 m de altura, flores con pétalos mayor a 9 mm de largo, estambres no geniculados. Frutos capsulares y semillas con embrión recto.
14	<i>Myrcia mollis</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae	Lanche	Arbusto frondoso, corteza color café, hojas lustrosas, cáliz verde con machas café. Corola y estambres blancos.
15	<i>Myrcianthes fragans</i> (Sw.) McVaugh	Myrtaceae	Lanche chico	Árbol pequeño con flores blancas y bayas verdes, hojas de color verde oscuro, aromáticas

16	<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruíz & Pav.) Mez	Lauraceae	Munshuy	Árbol de 18 m de altura. Fuste recto. Copa amplia en forma de sombrilla, Follaje de color amarillo rojizo. Corteza lisa, hojas simples alternas, margen entero. Inflorescencias axilares paniculadas. Flores pequeñas amarillentas. Frutos en baya oblonga.
17	<i>Oreopanax floribundum</i> (kunth) Decne & Planchon	Araliaceae	Maqui maqui	Árbol de 145 m de altura. Corteza gris parduzco, hojas alternas horizontalmente, palmeadas, coriáceas. Inflorescencia terminal en densas panículas. Flores sésiles, cinco pétalos amarillentos a blanco. Frutos globosos brillantes color rojos o morados al madurar
18	<i>Palicourea macrobotrys</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Meliaceae	Naranjillo	Árbol de 6 m de altura. Fuste cilíndrico. Inflorescencia en racimos. Fruto en bayas de color azul a negruzcos
19	<i>Persea cuneata</i> Meisn.	Lauraceae	Roble paltilla	Árbol de 9 m de altura. Hojas coriáceas, inflorescencia en panículas. Fruto en baya ovalada o en forma de pera de color granate, negro y verde brillante
20	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don	Podocarpaceae	Saucecillo	Árbol de 15 m de altura total, hojas grandes alternas espiraladas, coriáceas. Yemas vegetativas cubiertas de escamas. Semillas sobre pedúnculo delgado de forma ovoide con cubierta coriácea.
21	<i>Pollalesta discolor</i> (Kunth.) Aristeg.	Asteraceae	Palo negro, yanavara	Árbol de 12 m de altura, hojas simples alternas, dispuestas en espiral, ramitas densamente pubescentes
22	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.	Solanaceae	Cujaca, tomate de oso	Árbol de 12 me de altura. Follaje de hojas grandes. Flores grandes llamativas de color azul o lila. Frutos grandes de color verde, comestibles.
23	<i>Weinmannia chryseis</i> Diels	Cunoniaceae	Salle chico	Árbol de 9 m de altura total. Fuste cilíndrico. Hojas opuestas imparipinnadas, raquis alado Inflorescencia en racimos. Flores de color blancas a verdosas.

Anexo 8. Especies acompañantes identificadas en la parcela 3

N°	Nombre científico	Familia	Nombre común	Características
1	<i>Aegiphila peruviana</i> Turcz.	Verbenaceae	Babilla	Árbol de 15 m de altura. Hojas opuestas pecioladas, o sésiles, simples, enteras. Inflorescencia en cimas axilares, Fruto drupáceo, aplanado a globoso.
2	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Achiotillo	Árbol de 6 m de altura, perenne, fuste recto y cilíndrico. Hojas simples. Fruto de 8 mm. Semilla redonda
3	<i>Alchornea pearcei</i> Britton ex Rusby	Euphorbiaceae	Sapotillo	Árbol perenne disco, hojas alternas simples, borde denticulado. Inflorescencia en racimos. Flores unisexuales
4	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Urticaceae	Árbol ortiga	Árbol de 6 m de altura total, hojas opuestas elípticas y troneras con peciolo. Inflorescencias amentiformes
5	<i>Cecropia engleriana</i> Sneathl.	Urticaceae	Guarumbo	Árbol de 8 m de altura. Tronco delgado, pálido y con anillos. Hojas grandes, palmatilobadas con pubescencia. Ramas huecas. inflorescencia en amentos pendulares
6	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	Rubiaceae	Cascarilla	Árbol de 10 m de altura, fuste recto, hojas ovaladas, pecioladas. Inflorescencia agrupada en panículas terminales. Frutos en capsula, angostos cilíndricos
7	<i>Cinchona scrobiculata</i> Bonpl.	Rubiaceae	Cascarilla	Árbol de 10 m de altura total, ramificación simpodial, fuste cilíndrico. Hojas elípticas, decusadas. Inflorescencia en panículas con ramilletes secundarias. Flores bisexuales. Fruto capsular
8	<i>Citharexylum subflavescens</i> S.F Blake	Verbenaceae	Babilla blanca	Árbol de 12 m de altura, corteza escamosa, hojas simples opuestas. Inflorescencias racemosas terminales. Flores con cinco pétalos por la base. Fruto tipo drupa color rojo
9	<i>Clusia longistyla</i> Cuatrec.	Clusiaceae	Lalush	Árbol de 6 m de altura. Hojas gruesas coriáceas de color verde opaco, duras y flexibles. Flores vistosas. Frutos carnosos globosos de color verde claro
10	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	Clusiaceae	Lalush hoja chica	Árbol de 7 m de altura total, corteza oscura y anillada, hojas obovadas, simples, opuestas, coráceas. Flores aromáticas, cáliz con 4 sépalos oblongos. Frutos en capsulas carnosas de forma oblongo.
11	<i>Cupania latifolia</i> Kunth	Sapindaceae	Tres hojas	árbol de 16 m de altura, tronco con raíces tabulares, pequeñas en la base, corteza exterior gris con lenticelas, hojas alternas imparipinnadas, con 3 a 11 foliolos. Flores blancas en panículas axilares, fruto capsula su globosa.
12	<i>Cyathea arborea</i> (L.) Sm.	Cyatheaceae	Chontilla	Helecho perenne que forma tronco de hasta 8 me de altura son espinas, copa con hojas de 10 a más frondes, en forma de abanico
13	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Dicsoniaceae	Chontilla, palmilla	Helecho, de Cuale erecto y cilíndrico de hasta 8 m de altura, frondas bipinnadas de hasta 2 m de largo
14	<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli	Fabaceae	Pajuro	Árbol de 11 m de altura, hojas alternas pinnadas con 3 foliolos. Inflorescencia con 2 a 3 racimos terminales o axilares. Flores abundantes color rojo anaranjado

15	<i>Ficus cuatrecasiana</i> Dugand	Moraceae	Higuerón	Árbol de 18 m de altura con látex blanco que al oxidarse de torna amarillo. Hojas coriáceas
16	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	Higuerón blanco	Árbol de 25 m altura corteza lisa y gris, con fisuras paralelas. Con abundante látex blanco lechoso, hojas grandes ovaladas elípticas con venas amarillas, frutos pequeños higos arracimados no comestibles
17	<i>Graffenrieda emarginata</i> (Ruiz & Pav.) Triana	Melastomataceae	Juangil blanco	Árbol de 8 m de altura, hojas opuestas con peciolo pubescencia, coriáceas. Flores pequeñas, sésiles, blancas. Frutos en capsulas secas, dehiscentes y subglobosos.
18	<i>Guettarda crispiflora</i> Vahl	Rubiaceae	Rubia, masahuache	Árbol de 12 m de altura total corteza cremosa a marrón que se exfolia en laminas muy pequeñas, hojas simples opuestas con forma lanceolada, flores varían de color moradas a blancas. Frutos verdes de jóvenes y negros al madurar
19	<i>Ladenbergia heterophylla</i> (Wedd.) Standl	Rubiaceae	Cascarilla hoja grande	Árbol de 8 m de altura, ramas simétricas, tronco recto. Hojas en forma de escamas
20	<i>Miconia pavoniana</i> Naudin	Melastomataceae	Juanjil hoja chica	Árbol de 8 m de altura. Fuste recto. Hojas color verde oscuro en el haz y en el envés color purpura
21	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	Tahuachina	Árbol de 12 m de altura, hojas elípticas, papiráceas. Inflorescencia con flores blanca aromática. Frutos tipo bayas con una sola semilla
22	<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	Lauraceae	Roble amarillo	árbol de 16 me altura total, corteza aromática, ramas surcadas. Hojas simples alternas, espiraladas, Inflorescencia en panículas axilares, subterminales
23	<i>Ocotea arnottiana</i> (Nees) van der Werff	Lauraceae	Aguacatillo	Árbol de 7 m de altura total, fuste recto y cilíndrico, hojas simples opuestas
24	<i>Oreopanax floribundum</i> (kunth) Decne & Planchon	Araliaceae	Maqui maqui	Árbol de 145 m de altura. Corteza gris parduzco, hojas alternas horizontalmente, palmeadas, coriáceas. inflorescencia terminal en densas panículas. Flores sésiles, cinco pétalos amarillentos a blanco. Frutos globosos brillantes color rojos o morados al madurar
25	<i>Palicourea caerulea</i> Roem. & Schult.	Rubiaceae	Cafecillo hoja grande	Arbusto, fuste cilíndrico. Inflorescencias en racimos. flores tubulares de colores variados. Frutos en drupa (bayas de color azul a negro)
26	<i>Pollalesta discolor</i> (Kunth.) Aristeg.	Asteraceae	Palo negro, yanavara	Árbol de 12 m de altura, hojas simples alternas, dispuestas en espiral, ramitas densamente pubescentes

Anexo 9. Especies acompañantes identificadas en la parcela 4

N°	Nombre científico	Familia	Nombre común	Características
1	<i>Aegiphila peruviana</i> Turcz.	Verbenaceae	Babilla	Árbol de 15 m de altura. Hojas opuestas pecioladas, o sésiles, simples, enteras. Inflorescencia en cimas axilares, Fruto drupáceo, aplanado a globoso.
2	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Achiotillo	Árbol de 8 m de altura, tronco tortuoso, hojas ovadas a elípticas. Inflorescencia tipo espigas. Fruto en capsula
3	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	Rubiaceae	Cascarilla	Árbol de 10 m de altura, fuste recto, hojas ovaladas, pecioladas. Inflorescencias agrupadas en panículas terminales. Frutos en capsula, angostos cilíndricos
4	<i>Citharexylum subflavescens</i> S.F Blake	Verbenaceae	Babilla blanca	Árbol de 12 m de altura, corteza escamosa, hojas simples opuestas. Inflorescencias racemosas terminales. Flores con cinco pétalos por la base. Fruto tipo drupa color rojo
5	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	Clusiaceae	Lalush hoja chica	Árbol de 7 m de altura total, corteza oscura y anillada, hojas obovadas, simples, opuestas, coriáceas. Flores aromáticas, cáliz con 4 sépalos oblongos. Frutos en capsulas carnosas de forma oblongo.
6	<i>Cyathea arborea</i> (L.) Sm.	Cyatheaceae	Chontilla	Hecho perenne que forma tronco de hasta 8 me de altura son espinas, copa con hojas de 10 a más frondes, en forma de abanico
7	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Dicsoniaceae	Chontilla, palmilla	Helecho, de Cuale erecto y cilíndrico de hasta 8 m de altura, frondas bipinnadas de hasta 2 m de largo
8	<i>Endlicheria anomala</i> (Nees) Mez	Lauraceae	Roble blanco	Árbol de hasta 9 m de altura. Fuste recto y cilíndrico. Hojas simples y opuestas
9	<i>Endlicheria metallica</i> Kosterm.	Lauraceae	Roble	Árbol de 6 m de altura. Dioico. inflorescencia en panículas racemosas.
10	<i>Ficus cuatrecasasiana</i> Dugand	Moraceae	Higuerón	Árbol de 18 m de altura con látex blanco que al oxidarse de torna amarillo. Hojas coriáceas
11	<i>Guettarda crispiflora</i> Vahl	Rubiaceae	Rubia, masahuache	Árbol de 12 m de altura total corteza cremosa a marrón que se exfolia en laminas muy pequeñas, hojas simples opuestas con forma lanceolada, flores varían de color moradas a blancas. Frutos verdes de jóvenes y negros al madurar
12	<i>Miconia pavoniana</i> Naudin	Melastomataceae	Juanjil hoja chica	Árbol de 8 m de altura. Fuste recto. Hojas color verde oscuro en el haz y en el envés color purpura
13	<i>Myrcia mollis</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae	Lanche	Arbusto frondoso, corteza color café, hojas lustrosas, cáliz verde con machas café. Corola y estambres blancos.
14	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	Tahuachina	Árbol de 12 m de altura, hojas elípticas, papiráceas. Inflorescencia con flores blancas aromática. Frutos baya con una sola semilla
15	<i>Oreopanax floribundum</i> (kunth) Decne & Planchon	Araliaceae	Maqui maqui	Árbol de 14 m de altura. Corteza gris parduzco, hojas alternas horizontalmente, palmeadas, coriáceas. inflorescencia terminal en densas panículas. Flores sésiles, cinco pétalos amarillentos a blanco. Frutos globosos, brillantes, rojos o morados al madurar
16	<i>Palicourea macrobotrys</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Meliaceae	Naranjillo	Árbol de 6 m de altura. Fuste cilíndrico. Inflorescencia en racimos. Fruto en bayas de color azul a negruzcos
17	<i>Weinmannia chryseis</i> Diels	Cunoniaceae	Salle chico	Árbol de 9 m de altura total. Fuste cilíndrico. Hojas opuestas imparipinnadas, raquis alado Inflorescencia en racimos. Flores de color blancas a verdosas.

## Anexo 10. Panel fotográfico

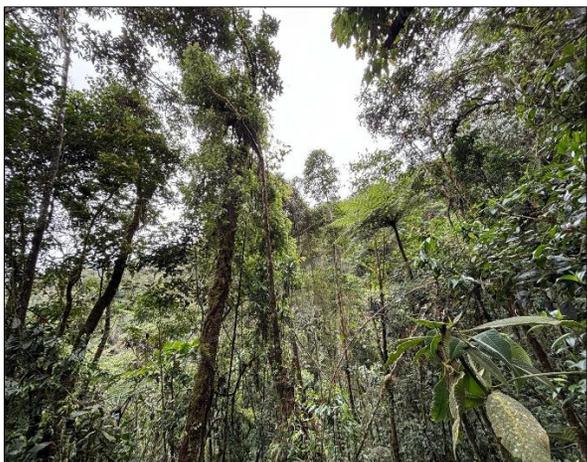


Foto 1. Características del bosque evaluado



Foto 2. Delimitación de parcelas



Foto 3. Georreferenciación de parcelas



Foto 4. Evaluación de Brinzal



Foto. 5. Evaluación de Latizal



Foto 6. Evaluación de fustal



Foto 7. Registro de información



Foto 8. Colección de muestras



Foto 9. Acondicionamiento de muestras



Foto 10. Preservado de muestras



Foto 11. Brinzal de la especie evaluada



Foto 12. Botones florales