

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



**EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE
Cinchona glandulifera Ruiz & Pav. EN EL BOSQUE DE SAN JOSÉ
DE LA ALIANZA, JAEN – PERÚ**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

GABY DALMA VÁSQUEZ LIZANA

ASESOR

ING. M. Cs. LEIWER FLORES FLORES

JAÉN – PERÚ

2025

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:
Gaby Dalma Vásquez Lizana
DNI: 70035855
Escuela Profesional/Unidad UNC:
Ingeniería Forestal
2. Asesor:
Ing. M. Cs. Leiwer Flores Flores
Facultad/Unidad UNC:
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 *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav. EN EL BOSQUE DE SAN JOSÉ DE LA ALIANZA, JAEN – PERÚ
6. Fecha de evaluación: 04/09/2025
7. Software antiplagio: TURNITIN URKUND (OURIGINAL) (*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 15 %
9. Código Documento: oid: 3117:491690173
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
 APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 04/09/2025

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

<hr/> Ing. M. Cs. Leiwer Flores Flores DNI: 01117005

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023



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



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Jaén, a los **veintisiete** días del mes de **agosto** del año dos mil veinticinco, se reunieron en el **Ambiente de la Sala de Docentes de Ingeniería Forestal- Filial Jaén**, los miembros del Jurado designados por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N° 349-2025-FCA-UNC, de fecha 16 de junio del 2025, con el objeto, de evaluar la sustentación del trabajo de Tesis titulado: **"EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav. EN EL BOSQUE DE SAN JOSÉ DE LA ALIANZA, JAÉN - PERÚ"**, ejecutado por la Bachiller en Ciencias Forestales, **Doña GABY DALMA VÁSQUEZ LIZANA**, 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, la Bachiller queda expedita para el inicio de los trámites, para que se le otorgue el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

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

Jaén, 27 de agosto de 2025.


Dr. Segundo Primitivo Vaca Marquina
PRESIDENTE


Ing. M. Sc. Vitoly Becerra Montalvo
SECRETARIO


Ing. M. Sc. Germán Pérez Hurtado
VOCAL


Ing. M. Cs. Leiver Flores Flores
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios, por brindarme la fortaleza, la salud y la perseverancia necesarias para culminar esta etapa tan importante en mi vida y de mi formación profesional.

A mis padres: Adilcia Lizana Yajahuanca y Edy Walter Vásquez Guerrero, por su amor incondicional, su apoyo constante y por enseñarme el valor del esfuerzo y la dedicación.

A mi hijo Franco Gabriel, por ser mi motor y mi refugio en los momentos difíciles.

A mi hermana Melissa Amalia Vásquez Lizana, quien me dan la fortaleza para seguir adelante como familia.

Quiero dedicar estas palabras con todo mi corazón a alguien que, aunque ya no está físicamente conmigo, ha sido una inspiración constante en mi vida: mi hermano Christian Vásquez Lizana.

Gaby Dalma

AGRADECIMIENTO

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

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

Al Sr. Cesar Ruiz, poblador del caserío San José de la Alianza, quien fue el guía de campo, conocedor de las rutas del Bosque de Huamantanga, quien aportó con valiosa información en el desarrollo de la presente investigación.

A todas las personas que me apoyaron e hicieron posible que el trabajo de campo y gabinete se realice y compartieron momentos gratos.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	14
2.1. Antecedentes de la investigación	14
2.2. Bases teóricas	18
2.2.1. Regeneración natural	18
2.2.2. Importancia de la regeneración natural	19
2.2.3. Factores ambientales de la regeneración natural	19
2.2.4. Dinámica de la regeneración y sucesión ecológica	21
2.2.5. Clasificación Taxonómica de <i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav	2
2.2.6. Descripción de <i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav	22
2.3. Definición de términos básicos	23
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	25
3.1. Localización de la investigación	25
3.1.1. Características climatológicas de la zona de estudio	25
3.2. Tipo y diseño de investigación	27
3.3. Variables en estudio	27
3.4. Matriz de Operacionalización de variables	27
3.5. Unidad de análisis	28
3.6. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos	2/
3.7. Metodología	29
3.7.1. Reconocimiento del área de estudios	29
3.7.2. Georreferenciación y delimitación de las parcelas	29
3.7.3. Evaluación de la regeneración natural de la especie en estudio	30

3.8.	Validación (por expertos) y prueba de confiabilidad de los instrumentos	31
3.9.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	31
3.10.	Aspectos éticos considerados	31
3.11.	Presentación de la información	32
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		33
4.1.	Resultados	33
4.1.1.	Número de individuos en sus tres categorías de la regeneración natural de <i>Cinchona glandulifera</i>	33
	Número total de individuos inventariados en el bosque evaluado	33
4.1.2.	Análisis de la regeneración natural de <i>Cinchona glandulifera</i>	34
	Individuos por categoría en la parcela 1	34
	Individuos por categoría en la parcela 2	35
	Individuos por categoría en la parcela 3	36
	Individuos por categoría en la parcela 4	37
4.1.3.	Distribución de frecuencias de altura total de Brinzal para todas las parcelas evaluadas	38
4.1.4.	Distribución de frecuencias de altura total de Latizal para todas las parcelas evaluadas	38
4.1.5.	Distribución de frecuencias de altura total de Fustal para todas las parcelas evaluadas	39
4.1.6.	4.1.4. Distribución de frecuencias de DAP de Fustal para todas las parcelas evaluadas	40
4.1.7.	Especies acompañantes de <i>Cinchona glandulifera</i> en las parcelas evaluadas	40
	Número de especies registradas en la parcela 1	44
	Número de especies registradas en la parcela 2	46
	Número de especies registradas en la parcela 3	48
	Número de especies registradas en la parcela 4	50
4.2.	Discusión	52
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		55
5.1.	Conclusiones	55
5.2.	Recomendaciones	55
CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		57
CAPÍTULO VII: ANEXOS		65

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Operacionalización de variables	28
Tabla 2. Número de individuos por categoría en las cuatro parcelas evaluadas	33
Tabla 3. Número de individuos por categoría de regeneración natural, parcela 1	34
Tabla 4. Número de individuos por categoría de regeneración natural, parcela 2	35
Tabla 5. Número de individuos por categoría de regeneración natural, parcela 3	36
Tabla 6. Número de individuos por categoría de regeneración natural, parcela 4	37
Tabla 7. Número de especies acompañantes identificadas en la zona evaluada	41
Tabla 8. Especies identificadas en la parcela 1	44
Tabla 9. Número de especies por familia botánica	45
Tabla 10. Especies identificadas en la parcela 2	46
Tabla 11. Número de especies por familia botánica	47
Tabla 12. Especies identificadas en la parcela 3	48
Tabla 13. Número de especies por familia botánica	49
Tabla 14. Especies identificadas en la parcela 4	50
Tabla 15. Número de especies por familia botánica	51

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de ubicación de la investigación	26
Figura 2. Diseño de las parcelas evaluadas	30
Figura 3. Porcentaje de individuos en las cuatro parcelas evaluadas	33
Figura 4. Porcentaje de individuos por categorías, parcela 1	34
Figura 5. Porcentaje de individuos por categorías, parcela 2	35
Figura 6. Porcentaje de individuos por categorías, parcela 3	36
Figura 7. Porcentaje de individuos por categorías, parcela 4	37
Figura 8. Intervalos de frecuencias de altura total de Brinzal	38
Figura 9. Intervalos de frecuencias de altura total de Latizal	38
Figura 10. Intervalos de frecuencias de altura total de Fustal	39
Figura 11. Intervalos de frecuencias de DAP de Fustal	40
Figura 12. Porcentaje de especies por familia botánica, parcela 1	45
Figura 13. Porcentaje de especies por familia botánica, parcela 2	47
Figura 14. Porcentaje de especies por familia botánica, parcela 3	49
Figura 15. Porcentaje de especies por familia botánica, parcela 4	51

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la regeneración natural de *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav. en el bosque de San José de la Alianza, Jaén-Perú; el estudio de la regeneración natural se desarrolló mediante la instalación de cuatro parcelas de 40 x 40 m cada una, para la instalación de las parcelas se seleccionaron árboles padres que presentaron buenas características y en estado de reproducción de semillas, el cual se tomó como punto central de las parcelas evaluadas, la evaluación de la regeneración natural de la especie, se clasificó en tres categorías, Brinzal, Latizal y Fustal, registrando información en un cien por ciento de las parcelas instaladas. Los resultados alcanzados fueron la obtención de un inventario de 184 individuos en total, siendo la parcela 2 donde se encontraron la mayor cantidad de individuos con 91 (49,5 %) y en la parcela 1, donde se registraron a 23 individuos (12,5 %); dentro de las categorías de regeneración natural, Brinzal fue la más representativa registrándose a 117 individuos, seguido de la categoría Latizal donde se encontraron a 34 individuos y el menor número de individuos se encontraron en la categoría Fustal con 33 individuos, mostrando que al cambiar de una categoría a otra, la cantidad de individuos con regeneración natural disminuye, asimismo se realizó el registro de especies acompañantes, identificándose a 45 especies distribuidas en 21 familias botánicas, las más representativas fueron Rubiaceae y Lauraceae con siete especies cada una.

Palabras clave: Evaluación, regeneración natural, categoría, brinzal, latizal, fustal.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the natural regeneration of *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav. in the forest of San José de la Alianza, Jaén-Perú; The study of natural regeneration was developed by installing four plots of 40 x 40 m each. For the installation of the plots, parent trees that presented good characteristics and were in a state of seed reproduction were selected, which was taken as the central point of the evaluated plots, the evaluation of the natural regeneration of the species was classified into three categories, Brinzal, Latizal and Fustal, recording information in one hundred percent of the installed plots. The results achieved were obtaining an inventory of 184 individuals in total, with plot 2 being where the largest number of individuals were found with 91 (49,5 %) and plot 1, where 23 individuals (1,5 %) were recorded; Within the natural regeneration categories, Brinzal was the most representative, registering 117 individuals, followed by the Latizal category where 34 individuals were found and the smallest number of individuals were found in the Fustal category with 33 individuals, showing that when changing from one category to another, the number of individuals with natural regeneration decreases; Likewise, the record of companion species was carried out, identifying 45 species distributed in 21 botanical families, the most representative were Rubiaceae and Lauraceae with seven species each.

Keywords: Evaluation, natural regeneration, category, Brinzal, Latizal, Fustal.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La regeneración natural es un proceso clave y fundamental para el mantenimiento y continuidad de los ecosistemas, este mecanismo se debe a la intervención de diversos factores; se presenta en diferentes etapas, comenzando con la producción de semillas de árboles en reproducción, dispersión y germinación de la semilla y finalmente el establecimiento de plantas; sin embargo cada una de las etapas se considera que es un cuello de botella porque es todo un desafío principalmente en los primeros estadios de las plantas por que presentan mayor vulnerabilidad tanto a las factores abióticos como los factores bióticos, causando un alto porcentaje de mortalidad; asimismo, en la actualidad existe limitados estudios sobre la regeneración natural de diversas especies y sus aspectos ecológicos a pesar del conocimiento e importancia de este mecanismo tan importante para la recuperación autónoma de los ecosistemas (Muñoz, 2017, p. 3), además el autor señala que sumado a estos problemas que enfrenta la regeneración natural propios de este proceso, se cuanta con otros factores negativos que son causados por las diferentes actividades que realiza el hombre, siendo una de las principales actividades el aprovechamiento de diversas especies por su valor comercial que poseen, ocasionando una serie de consecuencias para una regeneración natural exitosa.

La regeneración natural de las poblaciones de la vegetación es fundamental para el mantenimiento y conservación a largo plazo de las comunidades boscosas; este proceso ocurre como un ciclo continuo de procesos ecológicos como son la polinización, la producción de semillas, la dispersión, germinación y establecimiento de las plántulas nuevas entre otros, no obstante este proceso es influenciado por diversos factores y de estos factores depende el éxito y la dominancia de la repoblación de especies arbóreas a largo plazo; entre los daños causados son la mortalidad de plántulas, baja fructificación y baja producción de semillas, además en un bosque alterado existe el aumento de la radiación solar, lo que trae consigo una regeneración natural no apropiada y lleva a la extinción de las especies (Leigue-Gómez, 2013, p. 11).

La regeneración de los bosques constituye la base para la renovación y la continuidad de las especies, lo que la convierte en uno de los procesos más importantes en el ciclo de vida de las plantas y a su vez en el mantenimiento de los bosques y bienes y servicios que brindan.

Conociendo la problemática, se hace necesario realizar estudio sobre la regeneración natural de especies vegetales, para determinar el nivel de repoblamiento que presenta los espacios boscosos y los factores que repercuten para una regeneración natural exitosa. Es por ello que se plantea el presente estudio sobre evaluación de la regeneración natural de *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav. en el bosque de San José de la Alianza, Jaén, con la finalidad de determinar el repoblamiento y conocer su estado actual para tomar medidas correctivas sobre su conservación. Las áreas boscosas aledañas al caserío San José de la Alianza, Jaén, alberga una diversidad de especies, y muchas de ellas son endémicas del lugar, que aportan muchos beneficios a la población ya sea mediante bienes o servicios; por lo que muchos autores consideran que los estudios sobre regeneración natural es un indicador del futuro estado de la dinámica del bosque, por lo que recomiendan que estos estudios deben ser incluidos en las valoraciones de los planes de manejo forestal, es por ello que, se está planteando el presente estudio con el propósito de contar con información sobre la situación actual del repoblamiento de la especie *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav que habitan en el bosque de San José de la Alianza, Jaén.

Por lo que se formuló el siguiente problema ¿Cuál es el estado de la regeneración natural de *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav. en el bosque de San José de la Alianza, Jaén?; frente a este problema se planteó el siguiente objetivo general. evaluar la regeneración natural de *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav. en el bosque de San José de la Alianza, Jaén-Perú; desplegando los siguientes objetivos específicos: Determinar el número de individuos en sus tres categorías de la regeneración natural de *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav. en el bosque de San José de la Alianza, Jaén-Perú; además comparar y analizar los resultados de la regeneración natural de *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav. en el bosque de San José de la Alianza, Jaén-Perú e inventariar y determinar las especies acompañantes de *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav en las parcelas evaluadas en el bosque de San José de la Alianza, Jaén-Perú.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Antecedentes de la investigación

Aguirre y Encarnación (2021, p. 1) realizó una investigación en el sur de Ecuador, consistió en la evaluación de la distribución espacial, estructura de edad, densidad poblacional, estructura de sexos y regeneración natural de la especie de *Podocarpus oleifolius* D. Don (Podocarpaceae) en los relictos de bosque. Para la recolección de la información en campo se instalaron seis parcelas de 50 x 50 m, para la evaluación del estrato arbóreo y cinco subparcelas anidadas de 10 x 10 metros para registrar la regeneración natural, la cual estuvo clasificada en tres categorías, brinzal, latizal bajo y latizal alto. Los resultados alcanzados fueron que en el bosque Angashcola (Amaluza) arrojó que el patrón de distribución espacial de la especie es agrupado según el índice de Morisita, la densidad fue de 136 ind./ha. Asimismo, se logró la identificación de 12 individuos de sexo masculino y 29 individuos de sexo femenino, en la evaluación de la regeneración natural predominó la categoría Brinzal, registrando a 91 individuos; en las zonas denominadas, Fundación Ecológica Arcoiris ubicada en San Francisco, según el índice de Morisita, la distribución espacial es uniforme, con una densidad de 22,66 ind./ha, solamente se encontraron a dos individuos masculinos y dos femeninos, en la regeneración natural se encontraron que la categoría Latizal alto fue la predominante registrándose a 16 individuos. Además, se identificó que, en ambas parcelas, existe disimilitud en la dinámica poblacional de la especie evaluada, el autor concluye que es fundamental contar con conocimientos sobre la estructura y dinámica poblacional de la especie evaluada, por la importancia ecológica y a nivel económica, asimismo se ha identificado que las poblaciones de *Podocarpus oleifolius* D. Don (Podocarpaceae), están siendo sobre explotada y actualmente presenta cambios drásticos

Rahman (2020) en su estudio sobre regeneración natural de un bosque de especies arbóreas, realizado en el Santuario de Vida Silvestre Hazarikhil (HWS) en la División Forestal Norte de Chittagong, Bangladesh. El registro de información en campo se desarrolló mediante la instalación de 75 cuadrantes con medidas de 4 x 4 m. Donde se logró identificar a 90 especies en 34 familias y la más representativa fue Euphorbiaceae con 14 especies, le siguió Mimosaceae con siete especies, Lauraceae y Meliaceae se registraron a 6 especies cada una y la familia Moraceae con 5 especies. La especie más representativa fue *Ficus*

hispidia con 792/ha, esto se debe a su alta capacidad de rebrote, asimismo la especie de *Quercus* sp. tuvo 475/ha, y la densidad general de plántulas fue de 7.083 por ha. El índice de valor de importancia máximo fue de 27,59, registrado para la especie *Lepisanthes rubiginosa*, seguido de la especie *Ficus hispida* con un valor de 21,18 y *Quercus oxyodon* registrando un IVI de 13,32. Este estudio podrá ser utilizados con la finalidad de tomar medidas para una adecuada gestión de la zona evaluada, dado que se ha generado información referente a las especies arbóreas, su estructura poblacional, su composición y diversidad.

Godínez et al. (2016) desarrolló la evaluación de tres especies: *Pinus oocarpa* Schiede, *P. pseudostrobus* Lindl. y *P. tecunumanii* Eguluz & Perry, sobre su regeneración natural, El trabajo de campo se llevó a cabo, en 60 lugares, ubicados en diferentes espacios en bordes y claros, que son fuentes de disturbio identificados, el 55 % fue extracción forestal, 24 % incendios forestales, el 8 % fueron plagas, agricultura el 5 % y disturbios por huracanes el 3 %. En los árboles semilleros, la densidad de la regeneración natural correspondieron a los modelos de J invertida en los espacios de bordes, y de variable de subpoblaciones para claros. La especie de *Pinus oocarpa*, la distancia de dispersión de la regeneración natural fue de 65 m en espacios de los bordes y en los claros fueron de 160 metros. En la especie *Pinus pseudostrobus*, en los bordes presenta una distancia de dispersión de 75 metros y en claros fue de 175 m, para la especie de *P. tecunumanii* fue 70 m en borde y 170 m en espacios de claro. De acuerdo al Instituto Nacional de Bosques-Programa Regional Forestal para Centroamérica, las densidades aceptables sobre las distancias de dispersión oscilan de 65 a 175 metros.

Naña (2020) En su estudio sobre regeneración natural de 23 especies maderables de las áreas aprovechadas, Madre de Dios, establecieron 12 parcelas de muestreo con 10 fajas dentro de cada una registrando información en forma de zigzag, Donde se evaluaron todos los individuos de regeneración natural (brinzal, latizal y fustal); logando los siguientes resultados; la abundancia absoluta establece al Estoraque con 3011 individuos, mashonaste con 2258 individuos, Shihuahuaco con 1718 individuos, manchinga con 1590 individuos y Guacamayo caspi con 1346 individuos, como las 05 especies más abundantes dentro del estudio de la regeneración natural de 23 especies maderables. La abundancia absoluta establece a paujil ruro con 31 individuos, lupuna con 29 individuos, caoba con 19 individuos, huayruro con 2 individuos remo caspi, como las 05 especies menos abundantes. Se identificó un total de 15 088 individuos, de los cuales el 86,16 % del total pertenecen a la categoría de

brinzales (menores a 1,3 m de altura) con 13 000 individuos, el 5,93 % a la categoría de los latizales (>1,30 m, Dap >= a los 5,0 cm) con 894 individuos y el 7,91 % a la categoría de los Fustales (>10 m, Dap >= 10 cm) con 1194 individuos. En la evaluación de los índices de valor de importancia de las especies registradas se determinó a las especies con mayor peso ecológico son: manchinga con 26,76 %, estoraque con 26,04 %, shihuahuaco con 22,81 %, mashonaste con 21,19% y guacamayo caspi con 18,12 % con mayores posibilidades de superar las adversidades y barreras para su desarrollo. En la evaluación de los índices de valor de importancia de las especies registradas se determinó: Ana caspi con 5,57 %, itauba con 5,44 %, cedro con 3,35 %, azúcar huayo con 3,22 % y yacushapana con 3,01%, como las especies con menor peso ecológico. La clasificación diamétrica muestra una distribución de J invertida con una alta densidad de individuos en la etapa inicial de desarrollo. En la categoría latizales destaca el quillobordón como la especie con un índice de valor de importancia muy superior a las demás especies con 42,45 %.

Chambi-Legoas (2021). Su investigación tuvo como *objetivo evaluar la recuperación forestal e identificar los patrones sucesionales y estructurales de la vegetación que rigen la regeneración natural a lo largo del tiempo*. Se realizaron evaluaciones en cinco zonas mineras con una variación de 1 a 19 años de abandono, estableciéndose a 61 parcelas con un área de 250 m² cada una. Los resultados mostraron que, en tierras de minería, la densidad de árboles y el área basal su recuperación fue más rápida; sin embargo, la riqueza de especies y su composición fueron más lentas. *Ochroma pyramidale* y *Cecropia engleriana* fueron las especies más abundantes y frecuentes, considerándose que son especies con un alto potencial de regeneración por su rápido crecimiento; en parcelas de 1 a 4 años, las especies pioneras representaron el 63 %; en las parcelas de 5-7 años fue del 57 % y el 50 % en las parcelas de 8 a 19 años de abandono. El autor concluye que en el área evaluada presenta un proceso lento de regeneración natural después de una memoria aurífera.

Marcelo y Baselly (2022) desarrollaron una investigación con la finalidad de *determinar la fenología de la Cinchona officinalisL. en la zona de amortiguamiento del bosque de protección de Pagaibamba*. En áreas agropecuarias y en áreas boscosas. Para ello se realizó la selección de individuos de la especie en estudio tomando en consideración los criterios siguientes: la instalación de ocho parcelas de forma circular con un radio de 12,5 m, dentro de estas se realizó la evaluación de 22 árboles; realizando las evaluaciones mensualmente, en un periodo de un año aproximadamente. Los resultados mostraron que en

las dos áreas evaluadas la tendencia de las fenofases fue la misma; en la etapa fenológica de foliación, en el mes de agosto se encontró en una máxima formación de hojas. La etapa fenológica se dio inicio en enero, llegando a su pico en el mes de junio, por lo que la etapa de fructificación fue en el mes de junio, llegando a la madurez en setiembre, asimismo se mostró que la etapa dehiscente fue en el octubre.

Jiménez (2022) presentó un estudio de regeneración natural de la especie *Prumnopitys harmsiana* (Pilg.) de Laub. (romerillo hembra) el estudio se realizó en la provincia de San Ignacio, caserío Alto Ihuamaca, en una parcela de aprovechamiento forestal, dentro de un área de 900 m², para la recolección de datos se seleccionaron a 9 árboles semilleros, que fueron el punto central para la delimitación de parcelas de 30 x 30 metros, estos árboles semilleros estuvieron ubicados dentro de un rango altitudinal entre 1998 a 2056 m s. n. m.; el trabajo de campo consistió en mediciones, conteo y codificaciones de los individuos identificados, además la clasificación según la categoría de regeneración natural como, plántulas, brinzales, latizales y fustales. Los resultados fueron el inventario de 38 plántulas por parcela en promedio, no encontrándose individuos dentro de las otras categorías; las plántulas tuvieron una altura de que osciló dentro de un rango de 4 cm a 19 cm. El promedio de plántulas por hectárea fue de 425 individuos, por lo que es necesario desarrollar estrategias de manejo de la especie en estudio para la conservación en un futuro.

Vásquez-Herrera (2021) evaluó el estado sucesional de las poblaciones del género *Cinchona* en bosques montanos del distrito de Chadín, Chota, Cajamarca. Para la instalación de las parcelas de tomo en cuneta la guía de inventario de flora y vegetación (MINAM, 2015); las parcelas fueron 10, tuvieron una medida de 20 x 50 m, registrando información de regeneración natural en las categorías de Brinzal. Latizal y Fustal y maduro. Los resultados fueron el registro de 135 individuos del género evaluado, representando una abundancia del 39,13 %, la frecuencia fue de 13,33 % y una dominancia de 36,51 %. El índice de Valor de Importancia - IVI, fue de 29,66 % y una posición sociológica de un 40,12 %, evidenciando que este género se encuentra en toda el área: no obstante, su estado situacional se encuentra enfrentado a dificultades de desarrollo dado que solo una cuarta parte de los brinzales del género en estudio, alcanzan la madurez, por las actividades antrópicas que se desarrollan. Las especies que habitan junto a este género son diversas, se alcanzó a identificar a 26 especies distribuidas en 24 géneros y 22 familias, donde las Rubiaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Melastomataceae, Cunoniaceae, Bignoniaceae fueron las más destacadas.

Banda, (2025) realizó una investigación en el bosque montano, ubicado en La Palma, Chota, Cajamarca. Con el propósito de conocer las características ecológicas de la regeneración natural de *Cinchona* sp. la evaluación se realizó entre 2 800 a 3 000 m s. n. m. para la recolección de información en campo se delimitaron cuatro parcelas de 50x50 m con un área de 2 500 m², evaluándose individuos en las diferentes categorías brinzales, latizales, fustales y árboles maduros. Los hallazgos mostraron la identificación de 118 individuos, distribuidos en 10 familias, de los cuales 28 fueron *Cinchona* sp. entre latizales y fustales, que tuvo una representación de 23,7 %. Además, se obtuvo el IVI de la especie evaluada con un valor de 31 %. Se identificaron las siguientes características ecológicas; respecto a su hábitat se evidencio que se encuentra fragmentada, debido a la agricultura, ganadería y la introducción de otras especies de uso maderable como *Pinus patula*; además la regeneración natural de esta especie se muestra que existe una escasa regeneración mostrándose una baja población de plántulas, presentándose un gran desafío en su desarrollo ocasionado por diversos factores.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Regeneración natural

Los ecosistemas, específicamente las áreas boscosas pasan por un proceso de regeneración natural, mediante el cual son regenerados mediante la germinación de semillas y brotes de renuevos, este tipo de regenerado se da de forma espontánea, que necesita la influencia de diversos factores tanto ambientales como propios de la semilla. (Rinaudo et al., 2022, p. 7) en la década de los ochentas, pocas veces se ha utilizado la regeneración natural; posteriormente tomo mayor popularidad cuando se tomó conocimiento de la combinación de factores que tienen influencia en este proceso y el cambio de estructura; no obstante, en la actualidad existen una mínima experiencia exitosa por parte de los ecologistas, ya que la regeneración natural es mucho menos predecible que la repoblación mediante trasplantes. Chazdon et al. (2017, p. 12) indica que la regeneración natural, se denomina de diversos términos comunes como bosque secundario, sucesión, vegetación en barbecho, rebrote, matorral, restauración pasiva, entre otros. Un área boscosa, luego de ser deforestada o haber pasado por alguna perturbación natural, su cubierta vegetal es regenerada ya sea mediante la intervención del hombre o de forma espontánea, llegando a regenerarse total parcialmente. La regeneración natural también puede ser asistida a través del control o eliminación del pastoreo y la prevención de incendios forestales (Gardner et al., 2019).

2.2.2. *Importancia de la regeneración natural*

Lezama (2018, p. 2) refiere que, la importancia de la regeneración natural, dado que es considerada una base ecológica natural y clave para determinar la dinámica del bosque a largo tiempo, sin embargo, la ampliación de áreas utilizadas en agropecuaria, los cambios de uso del suelo y además el parqueado, ocasionan perturbaciones en la vegetación existente de una determinada zona, en este mismo contexto Ñaña (2020, p. 5) señala que la importancia del proceso de regeneración natural, para la elaboración de planes de manejo forestal considerando el tipo de especie a regenerar. Existe diversos estudios basados en la regeneración natural de los diferentes ecosistemas, donde se muestran una generación de forma gradual de las especies de origen nativo, este al ser comparado con los bosques de referencia; refiriéndose a la riqueza de las especies se puede alcanzar en pocas décadas, en comparación con su recuperación completa que puede pasar siglos (Rozendaal et al., 2019). En las zonas tropicales la biodiversidad puede llegar a recuperarse entre 34 a 56 % y su estructura del bosque entre 19 a 56 % el más óptimo en bosques regenerados naturalmente (Crouzeilles et al., 2017, p. 3).

2.2.3. *Factores ambientales de la regeneración natural*

Los factores ambientales que pueden influir en la regeneración natural son: el tipo de suelo, el desarrollo de malezas o vegetación invasora, el tipo y la dispersión de las semillas, entre otros (Rey Benayas et al., 2008). Otros de los factores identificados son la disminución o pérdida total de aves o primates pueden afectar la capacidad de regenerado de un bosque (Gardner et al., 201, p. 9).

2.2.4. *Factores que influyen la regeneración natural*

Los factores que tienen influencias en el repoblamiento de la vegetación en la regeneración natural son diversos, Kangting et al. (2023) menciona que estos factores son difíciles de cuantificar; algunos de los factores son, la diversidad de los árboles, el factor suelo, factor rodal y factor topográficos, presentan coeficientes de trayectoria muy significativos en relación la diversidad y densidad de la vegetación producto de la regeneración.

Para Serrada (2003, p. 2) el factor suelo es muy importante en la diversidad y densidad de la regeneración y principal para el desarrollo de la vegetación; se describen algunos de ellos:

Factores referentes a la estación. Los factores referentes a las estaciones son importantes en el proceso de regeneración natural de un ecosistema: La temperatura tiene influencia en los procesos fisiológicos de las plantas; la germinación de las semillas de ciertas especies requiere de temperatura máximas o mínimas y además las heladas pueden ocasionar daños en el desarrollo de las plántulas o rebrotes; asimismo se tiene a la precipitación; la distribución y la cantidad de lluvias afecta directamente la cantidad de agua en el suelo, esto primordial para la germinación de las semillas y el desarrollo de las plantas: Los vientos también están relacionados a la estación. Estos pueden ser fuertes o leves, que afecta la dispersión de las semillas y además tienen influencia en la evapotranspiración de las plantas; asimismo la disponibilidad de polinizadores y dispersores de semillas, diversas especies requieren de animales como aves, primates, insectos entre otros para desarrollar la polinización y dispersión de las semillas, por otro lado, según la estación se desarrollan algunas especies que crecen muy rápido y compiten por agua, luz y nutrientes (Kangting et al. 2023).

Factores referentes a la masa. Para que la regeneración natural sea exitosa, se debe contar con árboles en edad fecunda, los árboles semilleros es fundamental estos deben producir semillas de buena calidad, además la influencia de los hongos micorrízicos y bacterias son beneficiosos, dado que permiten y ayudan en la germinación de las semillas y la absorción de nutrientes en las plántulas; por otro lado, las plantas acompañantes también son de mucha importancia, estas ayudan a proteger los nuevos brotes o las plántulas (Serrada, 2003).

Factores referentes a la superficie del suelo. Para una buena germinación de las semillas y el inicio del crecimiento de las plántulas, la superficie del suelo debe presentar características adecuadas, esto de forma independiente de sus propiedades como permeabilidad, profundidad, retención de agua entre otros sobre el cual se establece la vegetación; algunas causas que afectaría de forma negativa a la regeneración natural son la compactación superficial de los suelos, presencia de rastrojos orgánicos como hojarasca, restos de árboles, etc., producto de la corta, y la falta de descomposición adecuada, estos factores influye negativamente en la germinación de las semillas al no poder estar en contacto

con un suelo apropiado. dificultado tanto la germinación como el enraizamiento de la nueva plántula (Serrada, 2003).

Factores referentes al desarrollo del diseminado. Los factores referentes al diseminado pueden ser bióticos o abióticos, posteriormente a este proceso es conveniente que el diseminado prospere; sin embargo, este puede ser perjudicado por factores abióticos como la sequía o la helada y por agentes bióticos como plagas y enfermedades, depredación por animales; en espacios que no están sometidos a cortas, puede que haya una diseminación algo abundante y continua, donde los brinzales no prosperan. Los factores relacionados a plagas y enfermedades y a la prelación por animales; en un ecosistema habita la fauna silvestre que pueden alimentarse de semillas causando una disminución; sin embargo esta depredación no es significativa para la regeneración natural, a menos que exista abundancia de animales depredadores, además se ha evidenciado que hay una diversidad de estas especies que ayudan en la dispersión de las semillas; no obstante, la depredación por herbívoros silvestres es muy preocupante, estos se alimentan de las plántulas recién germinadas, que en ocasiones pueden ser muy perjudiciales sobre la regeneración natural (Serrada, 2003).

2.2.5. Dinámica de la regeneración y sucesión ecológica

La dinámica de la regeneración natural es un proceso natural o asistida, a través del cual la vegetación de una determinada área es regenerada, recuperando su biodiversidad, estructura y además sus funciones, posteriormente a una perturbación sufrida, esta dinámica está condicionada por diferentes procesos naturales que se dan continuamente; dentro del bosque existe una operación cíclica de la regeneración y la mortalidad, que llevan a estados de equilibrio dinámico, donde se ven involucradas diferentes especies de diversas condición estructural, en el bosque la semilla de una gran diversidad de especies pioneras están latentes hasta que las condiciones ambientales sean apropiadas que estimulen la germinación (Tello, 2016, p. 5).

En un ecosistema, la sucesión ecológica es el proceso de crecimiento y desarrollo de la vegetación, que ocurre a lo largo del tiempo. MORFO (2023, p. 2) indica que un área boscosa luego de ser perturbada, esta, pasa de una etapa a otra de forma progresiva, presentando un cambio con el pasar de los años, en este proceso las nuevas especies reemplazan a otras, hasta alcanzar un estado de equilibrio relativamente estable conocido como comunidad climácica. Se presenta dos tipos de sucesión ecológica: la sucesión

primaria; este proceso tiene lugar en ambientes o espacios donde anteriormente no ha existido vida, creciendo especies pioneras que posteriormente dan lugar para el desarrollo de otras especies y la sucesión secundaria; esto ocurre donde anteriormente ha existido vegetación pero que ha sufrido alteraciones por eventos ya sea naturales o provocadas por el hombre, existiendo un entorno favorable y la regeneración de las especies es más rápida.

2.2.6. Clasificación Taxonómica de *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav

Según el portal virtual de Grupo de Filogenia de las Angiospermas - APG IV del año 2016, para la especie *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav, presenta la siguiente clasificación taxonómica:

Clase	: Equisetopsida C. Agardh
Subclase	: Magnoliidae Nuevo ex Takht.
Superorden	: Asteranae Takht.
Orden	: Gentianales Juss. ex Bercht. y J. Presl
Familia	: Rubiaceae Juss.
Género	: <i>Cinchona</i> L.
Especie	: <i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav

2.2.7. Descripción de *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav

Cinchona glandulifera, es de hábito arbóreo de hasta 30 cm de DAP y de 15-20 metros de altura total, sus raíces son redondas, fuste cilíndrico y recto. Corteza externa marrón café, poco lenticelar, se textura áspera. Corteza interna amarillenta, laminar, a entrar en contacto con el aire se oxida al instante, presencia de exudado escaso, amargo. Ramificación simpodial, copa irregular y de forma globosa, sus ramas nacen a partir de la mitad del árbol, ramas glabras y tetragonas las terminales. Hojas simples, opuestas, decusadas, laminas ligeramente elípticas generalmente las jóvenes, miden de 12 a 31 cm de largo por 6 a 18 cm de ancho, agudo en la base y opuso en el ápice, margen ligeramente sinuado, peciolo decurrente, pinnatinervia curva (Fernández, 2017, p. 34).

La inflorescencia de la especie es de tipo panícula terminal y alargada. Flores actinomorfas, hermafroditas, cáliz persistente, gamosépalo, presenta cinco dientes, corola en forma de tubo estrecho y largo, que termina en una expansión (hipocrateriforme), limbo extendido, estambres fusionados a los pétalos o adnatos a la corola, presenta antenas versátiles, ovario ínfero, se encuentra unido al tubo del cáliz, pluri-ovulados; bífidos y filiforme el estilo. Fruto en capsula alargada con el cáliz presente en forma de corona, color marrón, mide de hasta cinco cm de longitud por de hasta 5 mm de diámetro. Semillas abundantes, aladas, planas, de color marrón claro (Fernández, 2017, p. 35).

2.3. Definición de términos básicos

Abundancia de especies. Es la cantidad o número de individuos por especie que se encuentren dentro de una comunidad vegetal (Fukaya et al., 2020, p. 1)

Brinzal. Es una planta pequeña y frágil juvenil que es producto de la germinación de una semilla, se considera esta etapa hasta 1.49 cm de altura. La etapa de brinzal de la vegetación es la primera fase de crecimiento de las plantas (Neotrópicos, 2022, p. 1).

Dosel. También conocido como cubierta vegetal, es la parte superior del bosque, está formado por las copas de las especies vegetales o árboles maduros que se desarrollan en una cierta área, su función es regular los ecosistemas (Jia-bing, 2005, p- 9)

Especies acompañantes. Son aquellas especies que coexisten con una o varias especies, las especies acompañantes no suelen ser dominantes en términos de abundancia sin embargo son muy significativas (Bing Hua et al., 2011, p. 3)

Fustal. Es la etapa adulta de una planta, se encuentra en estado de reproducción, y no supera los 40 cm de diámetro a la altura del pecho (RAE, 2023, P. 1).

Latizal. Esta categoría presenta árboles jóvenes que aún no han alcanzado un estado de madurez, se pueden clasificar en latizal bajo y latizal alto (Neotrópicos, 2022, p. 1).

Muestreo. Es un procedimiento o técnica para realizar una evaluación, donde se seleccionan a los individuos de una población para ser analizada, y que representa a la población en estudio (Westreicher & López, 2021, p. 10).

Población. Es un conjunto de individuos u objetos que presentan las mismas o similares características y que habitan en la misma área y en el mismo tiempo, con la capacidad de reproducción entre si (López, 2004, p. 1).

Regeneración natural. La regeneración natural es un proceso ecológico, biológico, que puede ser espontaneo o asistido y gestionado por el hombre para regenerar la cobertura vegetal, forestal, este suceso permite la recuperación de diversos ecosistemas después de haber pasado por una perturbación (FAO, 2019, p 4).

Sucesión vegetal. La sucesión vegetal es la evolución de comunidades de plantas un área determinada a través del tiempo, siendo fundamental para la recuperación de los ecosistemas (Poorter, 2024, p. 1)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Localización de la investigación

El estudio se desarrolló en el bosque de la jurisdicción del caserío San José de la Alianza, distrito y provincia de Jaén (Figura 1). Para llegar al lugar, se parte de la ciudad de Jaén por una trocha carrozable, hasta llegar a la Cascarilla, se continua con dirección a los caseríos Santa María – La Rinconada Lajenia y finalmente se llega a San José de la Alianza, en vehículo motorizado en un tiempo aproximado de dos horas.

3.1.1. Características climatológicas de la zona de estudio

Clima. La zona de estudio presenta precipitaciones frecuentes de 750 mm promedio anuales, el escurrimiento superficial es de 156 mm promedio al año; la temperatura mínima es de 18 °C y la máxima de 25 °C (Suclupe, 2007, p. 5).

Flora. La zona más elevada alberga vegetación de líquenes, musgos, orquídeas, bromelias, predominan especies de la familia Podocarpaceae (Bazán, 2012, p. 6). La flora representativa de especies leñosas se encuentra el romerillo rojo, romerillo blanco, lechero, lanche, cedro, roble, higuerón y la cascarilla (Yajahuanca, 2019, p. 21).

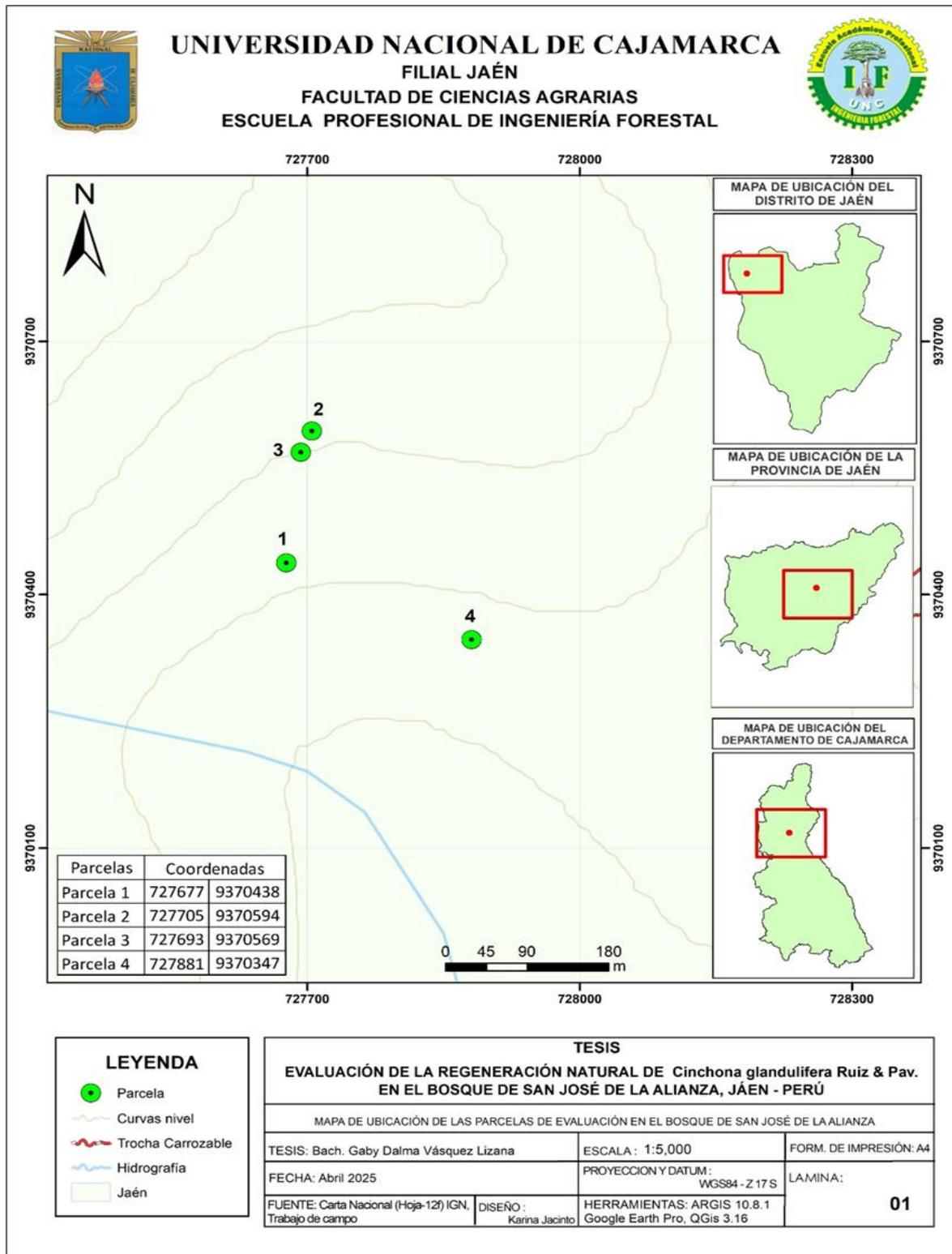
Fauna. Presenta alta diversidad faunística, gran variedad de aves, representada por el gallito de las rocas (*Rupicola peruviana*), diversidad de mamíferos como, el armadillo (*Dasypus novemcintus*), oso hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*), tapir de altura (*Tapirus pinchaque*), oso de anteojos (*Tremartus ornatus*) (Suclupe, 2007); la ardilla colorada, majaz, conejo, zorro, venado gris ratón de campo, sajino y murciélago (Bazan, 2012, p. 6).

Agricultura. Se produce con fines de autoconsumo y un mínimo porcentaje para ser comercializado, se producen: café, maíz, yuca, frejol, hortalizas; además, se hacen crianza de vacunos que se aprovechan la leche y carne, animales menores como: cerdos, gallinas, patos, cuyes entre otros (Suclupe, 2007).

Relieve. El relieve es accidentado, compuesto por cerros y pendientes moderadas, topografía ondulada, cuenta con áreas planas en la parte baja (Vaca, 2016, p. 58).

Figura 1

Mapa de ubicación de la investigación



Nota: Mapa de ubicación, donde se evaluó la especie en estudio

3.2. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación. El presente estudio es de tipo aplicada por que se obtuvo información sobre una especie vegetal de importancia ecológica, que servirá como base para la toma de decisiones con respecto a su conservación en un futuro; su enfoque fue cuantitativo por que estuvo basado en la recolección y análisis de información numérica; el nivel fue descriptivo por que estuvo orientado en la descripción del proceso de regeneración natural a la clasificación de sus categorías. Del Río (2011) señala que, este tipo de investigación describe fenómenos y está enfocando en la comprensión de los sucesos, mediante las características y cualidades de los objetos en estudio.

Diseño de investigación. El diseño aplicado en la investigación fue no experimental, dado que el investigador no interfiere directamente en las variables en estudio, la recolección de la información en campo estuvo basado en la observación y medición de los objetos que se desarrollaron naturalmente. Este tipo de investigación los objetos a evaluar no son estimulados ni manipulados, el investigador está limitado a evaluar mediante la observación de los hechos que acontecen en el entorno natural; por lo tanto, los resultados obtenidos de una investigación no experimental no son producto de objetos controlados (Campbell y Stanley, 2002, p. 7).

3.3. Variables en estudio

Variabes 1. Regeneración natural de *Cinchona glandulifera*

3.4. Matriz de Operacionalización de variables

Definición conceptual:

Regeneración natural. La regeneración natural es el proceso ecológico dinámico, que sucede en la naturaleza y es el más importante para la renovación de especies de plantas a lo largo del tiempo, en un ecosistema, este proceso favorece la continuidad de la sucesión vegetal, mediante la cual, un área determinada que fue transformada a causa de diversos sucesos, puede recuperar su estructura y composición florística y brindar servicios ambientales (García et al., 2020, p. 2).

Definición operacional. En la definición operacional se especifican las acciones o actividades que se realizaron con la finalidad de evaluar la regeneración natural de la especie de *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav registrando información y clasificando en tres categorías, brinzal, latizal y fustal. (Hernández-Sampieri (2014, p. 3) refiere que la definición

operacional está compuesta por un conjunto de procesos que detallan las operaciones que el investigador va a desarrollar para obtener sus resultados.

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnica/ Instrumento	Categoría /Nivel
Variable 2. Regeneración natural de <i>Cinchona glandulifera</i>	Reconocimiento del área de estudio	Número total de individuos inventariados	Técnicas. Observación directa, entrevistas con pobladores de la zona, conteo mediciones de individuos.	Estado de repoblamiento por regeneración natural de la especie <i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav en el bosque de San José de la Alianza.
	Delimitación de parcelas y sub parcelas	Registro de información en la zona de estudio y especies acompañantes		
	Identificación de la regeneración natural de la especie en estudio	Número de brinzales	Instrumentos. Formatos, formulario dendrológico y libreta de campo, cámara fotográfica	
	Registro de la regeneración natural	Número de latizales Número de fustales		

3.5. Unidad de análisis

Población. La población para el desarrollo del presente estudio, estuvo conformada por la regeneración natural de la especie *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav. y los demás especímenes que se encuentran distribuidos en el bosque de San José de la Alianza, Jaén.

Muestra. La muestra tomada de la población estuvo conformada por los individuos de regeneración natural de *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav. y las especies acompañantes dentro de las parcelas evaluadas.

3.6. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Fuentes de recolección de datos. Las fuentes de información para la recolección de la información fueron fuentes primarias, recolectando información original, por lo que no ha sido evaluada e interpretada anteriormente y por ende los resultados obtenidos en esta investigación son publicados por primera vez.

Técnicas de recolección de datos. Las técnicas aplicadas para la recolección de información en la presente investigación fueron mediante la observación, toma de información de campo mediante mediciones directas de los especímenes de regeneración natural y los individuos acompañantes, además de la toma de información de las coordenadas de las parcelas y los individuos de la regeneración natural como brinzales, latizales y fustales.

Instrumentos de recolección de datos. Los instrumentos utilizados en la recolección de información fueron formatos previa elaboración (Anexo 4), especificando los ítems según los sujetos que fueron evaluados.

3.7. Metodología

3.7.1. Reconocimiento del área de estudio

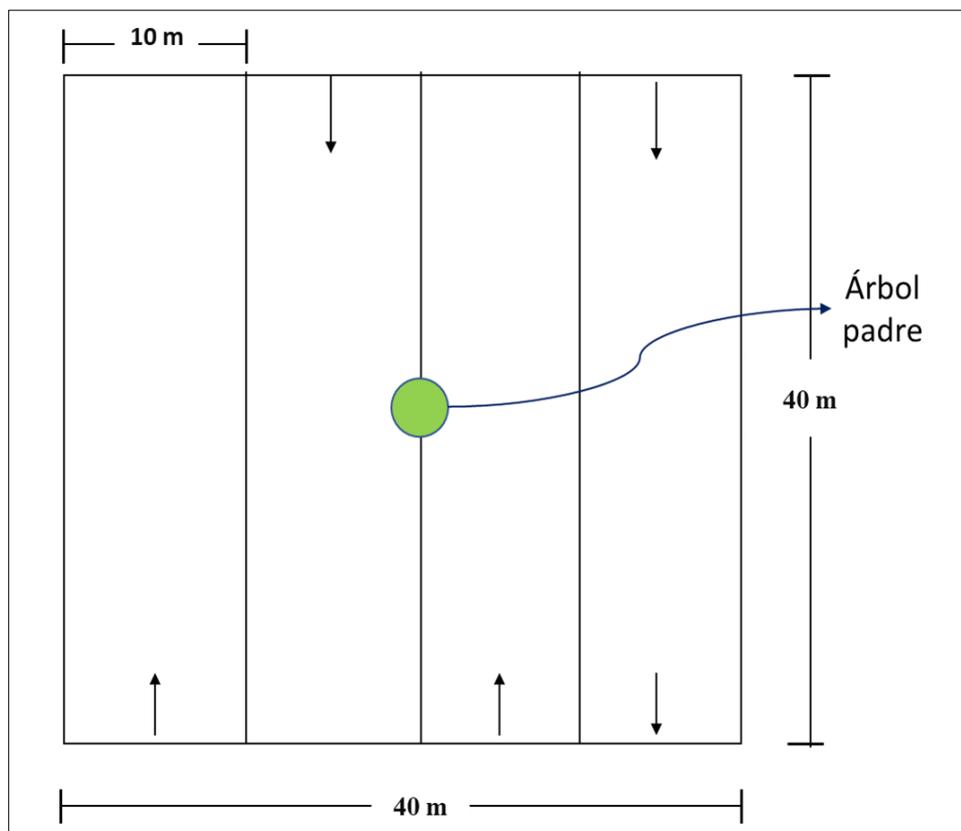
Para el reconocimiento de las áreas evaluadas se hizo un recorrido del bosque con el apoyo de un poblador del caserío San José de la Alianza, quien brindó información acerca de las áreas representativas de la especie en estudio, se realizó el recorrido haciendo un croquis y verificando la mayor cantidad de individuos de regeneración natural de la especie evaluada.

3.7.2. Georreferenciación y delimitación de las parcelas

Luego de la selección de las áreas más representativas de la presencia de la especie evaluada, se procedió a delimitar las parcelas de 40 x 40 m; la cual consistió en ubicar a un individuo que reconociendo sus características sobresalientes se seleccionó como un árbol padre, tomándolo como punto central, de donde se trazaron 20 metros hacia ambos lados,, formado una recta de 40 metros, a partir de ella, se trazaron cuatro fajas de 40 por 10 metros, dos fajas a cada lado del árbol padre, delimitando cuatro fajas dentro de la parcela de 40 x 40 m, con un área total de 1600 m²; asimismo se realizó la georreferenciación respectiva, registrando las coordenadas UTM, información que permitió la elaboración de un mapa de ubicación del estudio.

Figura 2

Diseño de las parcelas evaluadas



Nota: Diseño de delimitación de cada una de las parcelas evaluadas.

3.7.3. Evaluación de la regeneración natural de la especie en estudio

La evaluación de la regeneración natural se desarrolló mediante el método del árbol padre, con algunas modificaciones para este estudio. La metodología aplicada consistió en la clasificación dimensional de tres categorías de la regeneración natural, que fueron Brinzal, Latizal y Fustal; la evaluación de la regeneración natural de la especie *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav, consistió en los siguiente.

Brinzal. En esta categoría se evaluaron a individuos que estaban en la primera etapa del ciclo de vida, registrando a los individuos cuyas medidas fueron de 0,1 m a 1,49 m de altura total. La evaluación se desarrolló en su totalidad de la parcela.

Latizal. Dentro de la categoría Latizal se consideraron a individuos que sus medidas fueron de 1,50 m de altura total hasta 9,9 cm de Diámetro a la altura del pecho, el registro de esta categoría se desarrolló abarcando toda la parcela.

Fustal. Esta categoría fue evaluada en toda la parcela delimitada, se registraron a individuos que presentaba medidas, mayor o igual a 10 cm y menor de 40 cm de diámetro a la altura del pecho.

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

La investigación está fundamentada en los procesos metodológicos establecidos en este estudio, la prueba de los instrumentos estuvo a cargo de profesionales y diversidad botánica, quienes fueron los que validaron dichos instrumentos (Anexo 3).

3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Las técnicas para el procesamiento y análisis de datos se realizaron mediante la tabulación de los datos recolectados en campo, utilizando una hoja de cálculo (Microsoft Excel), permitiendo que los datos sean ordenados, formando un base de datos, del cual se partió y se determinaron ítems que fueron sistematizados de acuerdo a los objetivos, mediante la estadística descriptiva se elaboraron tablas y figuras detallando información sobre la medidas de tendencia central, los cuales fueron interpretadas y condujeron a obtener los resultados deseados.

3.10. Aspectos éticos considerados

Durante la realización de este estudio se tuvo en cuenta los aspectos éticos siguientes:

Cientificidad. La cientificidad de esta investigación está basada en que, durante el desarrollo de sus diferentes etapas se aplicó el método científico, es decir se tuvieron en cuenta las normas y reglas, determinadas y emitidas por la Universidad Nacional de Cajamarca, Que utilizando las técnicas e instrumentos se analizó y se dio solución al problema de investigación.

Veracidad. Este estudio se realizó con transparencia, siguiendo todos los pasos que implica la cientificidad, para la recolección de los datos en campo se utilizaron instrumentos confiables y validados por profesionales; además, se realizó la referenciación respectiva de los supuestos teóricos que se plasmaron en esta investigación.

Compromiso institucional. El compromiso institucional es fundamental en el desarrollo de una investigación. El aporte de la Universidad Nacional de Cajamarca fue esencial para lograr los objetivos planteados.

3.11. Presentación de la información

La información generada en este estudio se redactó en una hoja de texto (Microsoft Word), detallando los resultados mediante tablas y figuras sobre la especie de *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav y sus respectivas interpretaciones, finalmente se obtuvo un documento conteniendo toda la información acorde a los ítems establecidos en los protocolos propuestos por la Universidad y de acuerdo a las normas APA.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Los resultados de este estudio muestran la evaluación de la regeneración natural de la especie *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav, detallando el número de individuo inventariados por cada una de las categorías.

4.1.1. Número de individuos en sus tres categorías de la regeneración natural de *Cinchona glandulifera*

Número total de individuos inventariados en el bosque evaluado

Tabla 2

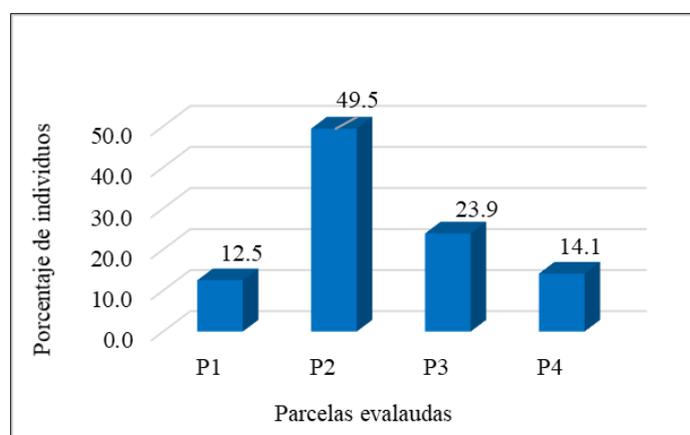
Número de individuos por categoría, en las cuatro parcelas evaluadas

Parcelas	N° de Brinzal	N° de Latizal	N° de Fustal	Total	%
P1	7	4	12	23	12,5
P2	69	17	5	91	49,5
P3	32	9	3	44	23,9
P4	9	4	13	26	14,1
Total	117	34	33	184	100

Nota: Total de individuos en las 4 parcelas evaluadas, según sus categorías.

Figura 3

Porcentaje de individuos en las cuatro parcelas evaluadas



Nota. Cuatro parcelas evaluadas y el porcentaje del número de individuos.

La tabla 2 y figura 3, muestran el número de individuos total y su porcentaje, inventariados en las cuatro parcelas evaluadas, se registraron a un total de 184 individuos; la mayor cantidad de individuos se registraron en la parcela 2 con 91 individuos con una representación de 49.5 %, seguido de la parcela 3 con 44 individuos, que representó el 23,9 %, en la parcela 4 se registraron a 26 individuos que abarcó el 14,1 % y la parcela 1, presentó la menor cantidad con 23 individuos con una representatividad del 12,5 %. La categoría brinzal presentó la mayor cantidad de individuos 117 individuos.

4.1.2. Análisis de la regeneración natural de *Cinchona glandulifera*

Individuos por categoría en la parcela 1

Tabla 3

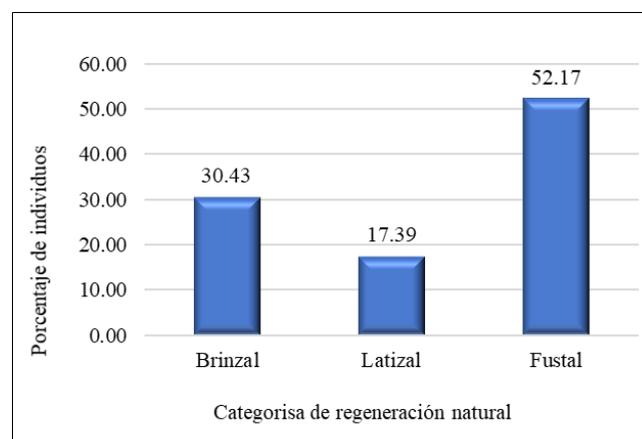
Número de individuos por categoría de regeneración natural. Parcela 1

Categoría	N° de individuos	%
Brinzal	7	30,43
Latizal	4	17,39
Fustal	12	52,17
Total	23	100

Nota: individuos de regeneración natural registrados en la parcela 1.

Figura 4

Porcentaje de individuos por categorías, parcela 1



Nota: Porcentaje según sus categorías de la especie evaluada.

La tabla 3 y la figura 4 muestran el número de individuos y su porcentaje por categoría de la regeneración natural, encontrados en la parcela 1; se inventario a un total de 23 individuos; la mayor cantidad de individuos se encontraron para la categoría fustal con 12 individuos representando el 52,17 %, seguido brinzal con siete individuos y el 30,43 % de representatividad y la categoría latizal con cuatro individuos que abarcó el 17,39 %.

Individuos por categoría en la parcela 2

Tabla 4

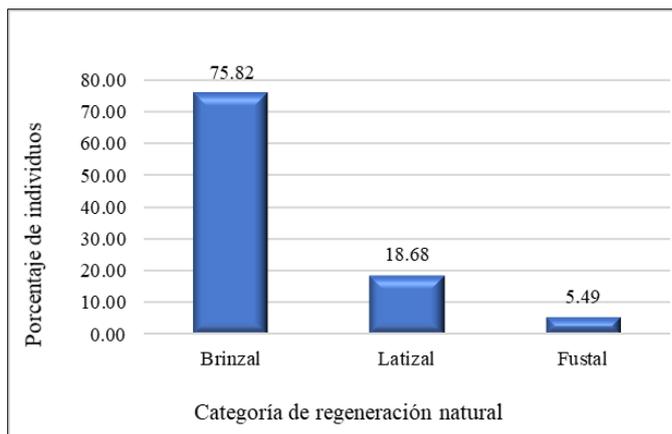
Número de individuos por categoría de regeneración natural, parcela 2

Categoría	N° de individuos	%
Brinzal	69	75,82
Latizal	17	18,68
Fustal	5	5,49
Total	91	100

Nota: Individuos de regeneración natural registrados en la parcela 2.

Figura 5

Porcentaje de individuos por categoría, Parcela 2



Nota: Porcentaje según sus categorías de la especie evaluada.

La tabla 4 y figura 5, muestran el número de individuos y su porcentaje por categoría de la regeneración natural, encontrados en la parcela 2; se registraron una total de 91 individuos, la mayor cantidad de individuos se encontraron en la categoría Brinzal con 69

individuos representando el 75,82 %, seguido de latizal con 17 individuos y el 18,38 % de representatividad y la categoría Fustal con cinco individuos que abarcó el 5.49 %.

Número de individuos por categoría en la parcela 3

Tabla 5

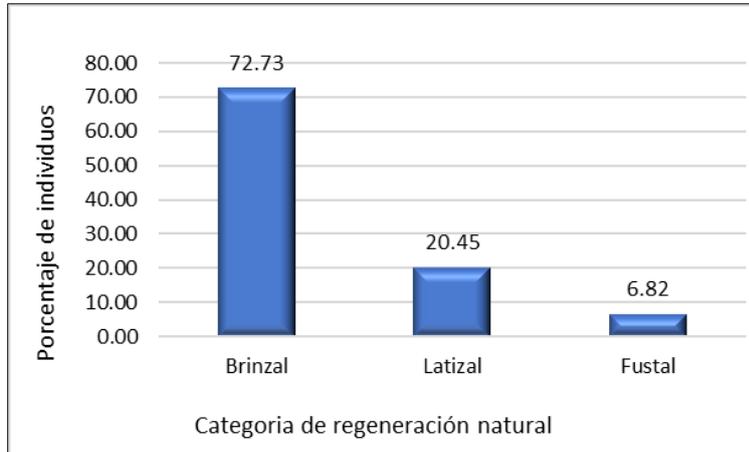
Número de individuos por categoría de regeneración natural, parcela 3

Categoría	N° de individuos	%
Brinzal	32	72,73
Latizal	9	20,45
Fustal	3	6,82
Total	44	100

Nota: Individuos de regeneración natural registrados en la parcela 3.

Figura 6

Porcentaje de individuos por categoría, parcela 3



Nota: Porcentaje según sus categorías de la especie evaluada.

La tabla 5 y figura 6, muestran el número de individuos y su porcentaje por categoría de la regeneración natural, encontrados en la parcela 3; se registraron una total de 44 individuos, la mayor cantidad de individuos se encontraron en la categoría Brinzal con 32 individuos representando el 72,73 %, seguido de latizal con nueve individuos y el 20,45 % de representatividad y la categoría Fustal con tres individuos que abarcó el 6,82 %.

Número de individuos por categoría en la parcela 4

Tabla 6

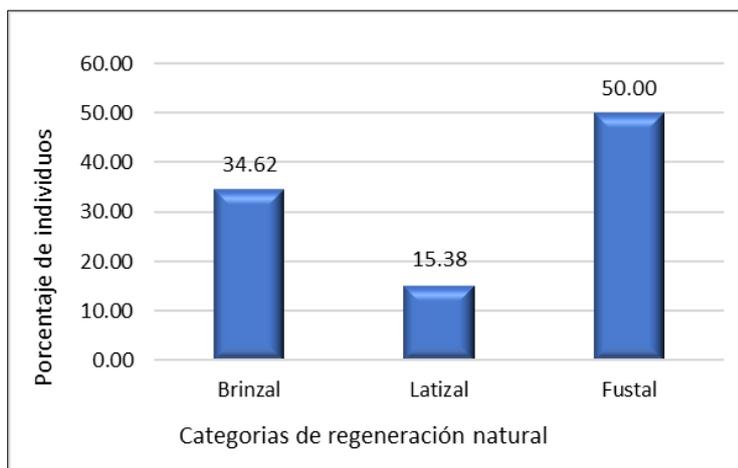
Número de individuos por categoría de regeneración natural, parcela 4

Categoría	N° de individuos	%
Brinzal	9	34,62
Latizal	4	15,38
Fustal	13	50,00
Total	26	100

Nota: Individuos de regeneración natural registrados en la parcela 4.

Figura 7

Porcentaje de individuos por categoría, parcela 4



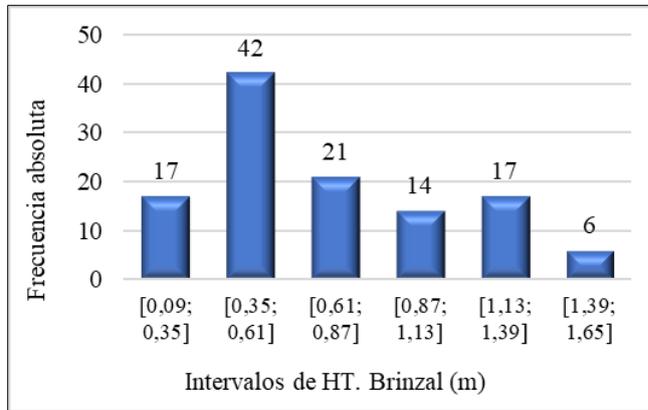
Nota: Porcentaje según sus categorías de la especie evaluada.

La tabla 6 y figura 7, muestran el número de individuos y porcentaje por categoría de la regeneración natural, encontrados en la parcela 4; se registraron una total de 26 individuos, la mayor cantidad de individuos se encontraron en la categoría Fustal con 13 individuos representando el 50,00 %, seguido de Brinzal con nueve individuos y el 34,62 % de representatividad y la categoría Latizal con cuatro individuos que abarcó el 15,38 %.

4.1.3. Distribución de frecuencias de altura total de Brinzal, para todas las parcelas evaluadas

Figura 8

Intervalos de frecuencias de altura total de Brinzal



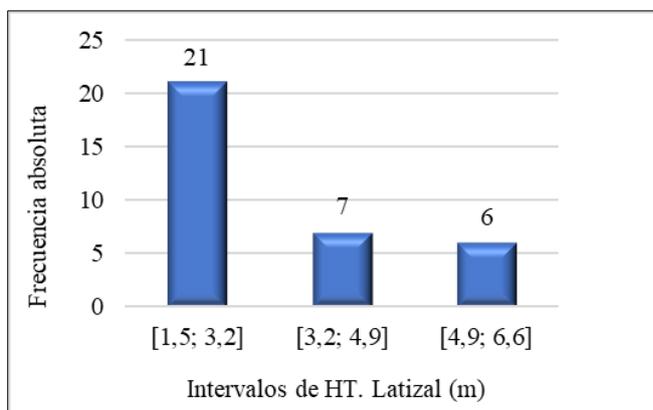
Nota: Frecuencias de HT, de Brinzal, datos agrupados en seis intervalos.

La figura 8, muestra la distribución de frecuencias de altura total de la categoría Brinzal para todas las parcelas evaluadas, los datos registrados oscilaron dentro de seis intervalos entre 0,09-1,65 m de altura total, la mayor cantidad de individuos se registraron entre el intervalo de 0,35-0,61 m con 45 individuos.

4.1.4. Distribución de frecuencias de altura total de Latizal, para todas las parcelas evaluadas

Figura 9

Intervalos de frecuencias de altura total de Latizal



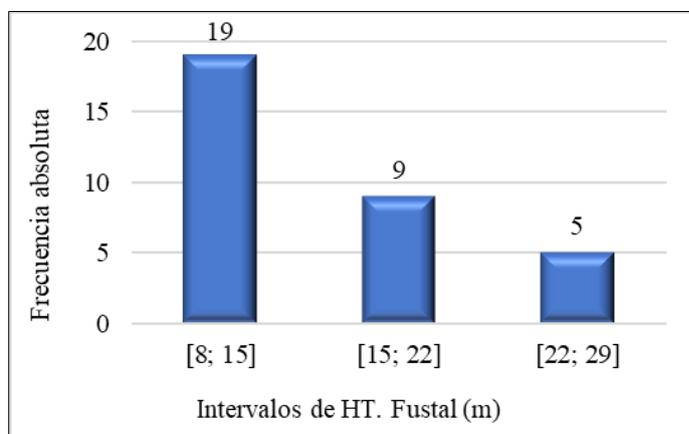
Nota: Frecuencias de HT de latizal, datos agrupados en tres intervalos.

La figura 9, muestra la distribución de frecuencias de altura total de la categoría Latizal para todas las parcelas evaluadas, los datos registrados oscilaron dentro de tres intervalos entre 1,5-6,6 m de altura total, la mayor cantidad de individuos se registraron en el intervalo de 1,5-3,2 m registrando a 21 individuos.

4.1.5. Distribución de frecuencias de altura total de Fustal, para todas las parcelas evaluadas

Figura 10

Intervalos de frecuencias de altura total de Fustal



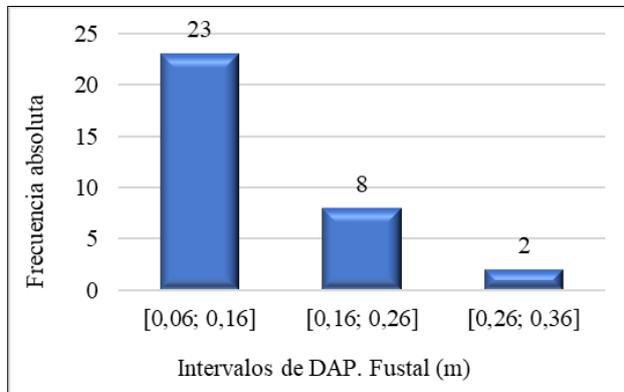
Nota: Frecuencias de altura total de fustal, datos agrupados en tres intervalos.

La figura 10, muestra la distribución de frecuencias de altura total de la categoría Fustal, considerando las cuatro parcelas evaluadas, los datos registrados oscilaron dentro de tres intervalos entre 8-29 m de altura total, la mayor cantidad de individuos se registraron en el intervalo de 8-15 m con 19 individuos.

4.1.6. Distribución de frecuencias de DAP de Fustal, para todas las parcelas evaluadas

Figura 11

Intervalos de frecuencias de DAP de la categoría Fustal



Nota: Frecuencias de DAP fustal, datos agrupados en tres intervalos.

La Figura 11 presenta la distribución de frecuencias del diámetro a la altura del pecho (DAP) correspondiente a la categoría Fustal, considerando las cuatro parcelas evaluadas. Los datos se agruparon en tres intervalos, con rangos varían entre 0,06 y 0,36 m de DAP. El mayor número de individuos se concentró en el primer intervalo (0,06-0,16 m), con un total de 23 individuos registrados.

4.1.7. Especies acompañantes de la especie en estudio en las parcelas evaluadas

La tabla 23, muestra el número de especies acompañantes de *Cinchona glandífera*, identificadas en la zona evaluada, se identificaron a 45 especies en las cuatro parcelas evaluadas, distribuidas en 21 familias botánicas, las familias más representativa fueron Rubiaceae y Lauraceae con siete especies cada familia, seguido de Euphorbiaceae con cuatro especies, Uticaceae con tres especies identificadas, las familias Meliaceae, Clusiaceae, Melastomataceae, Moraceae, Cunoniaceae, Verbenaceae y Podocarpaceae contaron con dos especies cada una y las demás familias tuvieron a una especie cada una.

Tabla 7

Número de especies acompañantes identificadas en la zona evaluada

Nº	Nombre científico	Familia	Nombre común	Características
1	<i>Guettarda crispiflora</i> Vahl	Rubiaceae	Rubia, masahuache	Árbol de 14 m de altura total, corteza marrón a cremosa a marrón, se desprende en laminas pequeñas. Hojas opuestas, simples, lanceoladas. Flores de color lilas a blancas. Frutos tiernos de color verde y al madurar se tornan negros.
2	<i>Ladenbergia heterophylla</i> (Wedd.) Standl		Cascarilla hoja grande	Árbol de 6 m de altura, con fuste cilíndrico y recto, ramas simétricas Hojas en forma de escamas
3	<i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav.		Cascarilla hoja roja	Árbol de 12 m de altura total, fuste cilíndrico y recto, hojas perennes, simples, opuestas. Inflorescencia en panículas terminales. Flores color blancas a rosada.
4	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl		Cascarilla	Árbol de 11 m de altura total, fuste cilíndrico, recto, hojas ovaladas, pecioladas. Inflorescencia en panículas terminales. Frutos en capsula.
5	<i>Ladenbergia oblondifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson		Cascarilla falsa	Árbol de 10 m de altura total, corteza externa de color marrón oscuro; sus hojas son simples opuestas, de forma elíptico-ovalada u oblongas. Flores blancas. Frutos leñosos, elipsoides.
6	<i>Palicourea caerulea</i> Roem. & Schult.		Cafecillo hoja grande	Arbusto, con fuste ramificado, cilíndrico. Inflorescencias en racimos. Flores de colores variados de forma tubular. Frutos en drupa de color azul a negro cuando están maduros.
7	<i>Cinchona scrobiculata</i> Bonpl.		Cascarilla	Árbol de 9 m de altura total, con ramificación simpodial, fuste recto y cilíndrico. Hojas elípticas, decusadas. Inflorescencia en panículas. Flores bisexuales. Fruto capsular.
8	<i>Endlicheria anómala</i> (Nees) Mez	Lauraceae	Roble blanco	Árbol de 11 m de altura total, presenta fuste recto, cilíndrico. Hojas simples y opuestas
9	<i>Endlicheria metallica</i> Kosterm.		Roble	Árbol de 6 m de altura, fuste cilíndrico, hojas coriáceas, cúpulas rojas con lenticelas pequeñas. Frutos de color negro al madurar
10	<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruíz & Pav.) Mez		Munshuy	Árbol de 14 m de altura total. Fuste cilíndrico, recto. Copa en forma de sombrilla, Corteza lisa. Hojas simples alternas, con borde entero. Inflorescencia en panículas axilares. Flores de color amarillentas. Frutos en baya de forma oblonga.
11	<i>Nectandra reticulata</i> (R. & P.) Mez		Roble amarillo	Árbol de 12 m de altura total, fuste recto, cilíndrico, hojas lanceoladas a elíptica-lanceolada. Frutos elipsoides
12	<i>Ocotea arnottiana</i> (Nees) van der Werff		Aguacatillo	Árbol de 8 m altura total, fuste cilíndrico. Flores blancas. Frutos elipsoidales con una cúpula rojiza o similar a una bellota
13	<i>Ocotea piurensis</i> Mez		Roble campanillo	Árbol de 7 m de altura total. Hojas alternas. Flores de color blancos. Frutos elípticos, sostenidos por una cúpula de color rojizo
14	<i>Persea cuneata</i> Meisn.		Roble paltilla	Árbol de 7 m de altura. Fuste cilíndrico. Hojas opuestas, de textura coriáceas. Inflorescencia en panículas. Frutos baya de forma ovalada marrón a granate y verde brillante
15	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Achiotillo	Árbol de 9 m de altura total, Dioica, Hojas simples, alternas. Ovadas o elípticas, ápice acuminado, márgenes aserrados. Flores unisexuales. Fruto en capsula con dos semillas con una cubierta roja.

16	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.		Chupica, pauco	Árbol de 6 m de altura total, fuste recto. Corteza externa verdosa a crema. Hojas grandes, olorosas, con peciolo largo y con la base engrosada
17	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.		Achiotillo	Árbol de 11 m de altura total, tronco tortuoso, hojas con láminas ovadas a elípticas. Inflorescencia en espigas. Fruto en capsula
18	<i>Alchornea pearcei</i> Britton ex Rusby		Sapotillo	Árbol de 10 m de altura total, hojas coriáceas, inflorescencia tipo espiga, flores verdes.
19	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.		Árbol ortiga	Arbusto dioico, no urticante. Hojas opuestas aserradas o crenadas. Flores verdosas en amentos axilares. Fruto aquenio, pequeño.
20	<i>Cecropia distachya</i> Huber	Urticaceae	Guarumbo	Árbol de 6 m de altura total, raíces fulcres Hojas palmatilobadas, grandes y ramitas huecas, estipulas de color marrón rojiza. Corteza grisácea con anillas notorios. Inflorescencia en amentos pendulares. Frutos carnosos de color verde
21	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.		Ortiga de monte	Arbusto dioico, con espinas cortas y agudas, pelos urticantes en tallos y hojas, Flores rosadas a moradas. Frutos carnosos y jugosos
22	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.		Cedro blanco	Árbol de 17 m de altura total. Hojas, de 12 a 15 foliolos, raquis pubescente, color rojizo en las hojas juveniles. Semillas pardas rojizas, aladas
23	<i>Palicourea macrobotrys</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Meliaceae	Naranjillo	Arbusto perenne de 7 m de altura total. Hojas elípticas Inflorescencia densa. Flores hermafroditas, pequeñas. Frutos en drupas pequeñas, carnosas de color azul, morado o negro.
24	<i>Clusia multiflora</i> Kunth		Lalush hoja chica	Árbol dioico de tamaño medios de 7 m de altura, Tronco con corteza anillada. Hojas obovadas, simples y opuestas. Flores aromáticas, pétalos amarillos pálido. Frutos capsulas carnosas oblongos. Semillas con un arilo anaranjado
25	<i>Clusia longistyla</i> Cuatrec.	Clusiaceae	Lalush	Árbol de 8 m de altura total. Hojas coriáceas, opuestas, perennes, látex blanco. Flores vistosas, pétalos de color blancos o rosados. Flores hermafroditas. Fruto en capsula que se abre para liberar las semillas con arilo carnoso.
26	<i>Meriania hexamera</i> Sprague		Chuquil, colpa	Árbol de 7 m de altura, ramas con nervadura en el envés, hojas elípticas, coriáceas. Inflorescencia en panículas terminales, ramificadas con tricomas filiformes. Flores pentámeras, pétalos obovados, fucsia oscuro.
27	<i>Graffenrieda emarginata</i> (Ruiz & Pav.) Triana	Melastomataceae	Juangil blanco	Árbol de 6 m de altura, ramas cuadrangulares. rojas simples opuestas y decusadas, peciolo pubescente, cubiertas de pubescencia densa. Fruto en capsula.
28	<i>Ficus cuatrecasiana</i> Dugand		Higuerón	Árbol de 16 m de altura total, corteza con látex de color blanco que al oxidarse de torna amarillo. Hojas coriáceas
29	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	Higuerón blanco	Árbol grande y frondoso, de 20 m de altura total, corteza lisa que exsuda un látex blanco, hojas ovaladas y brillantes con venas amarillas. Frutos pequeños similares a higos.
30	<i>Weinmannia chryseis</i> Diels		Salle chico	Árbol de 6 m de altura total. Hojas opuestas Inflorescencia en racimos. Flores hermafroditas de color blancas
31	<i>Weinmannia pentaphylla</i> Ruiz & Pav.	Cunoniaceae	Salle	Árbol de 6 m de altura total. Fuste cilíndrico. Hojas simples, opuestas. Flores hermafroditas
32	<i>Citharexylum subflavesces</i> S. F. Blake	Verbenaceae	Babilla	Árbol de porte medio, ramitas con pubescencia de color pardo y cuadrangulares. Hojas simples, opuestas, pubescentes en el envés. Inflorescencia en

				racimos axilares. Flores sésiles de color blancas. Frutos en baya de color rojo.
33	<i>Aegiphila peruviana</i> Turcz.		Babilla	Árbol de 8 m de altura total, dioico hojas opuestas o verticiladas. Flores con 4-5 lóbulos con cáliz que a menudo se engrosan formar el fruto en drupa con 1 a 4 semillas.
34	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don	Podocarpaceae	Saucecillo	Árbol de 10 m de altura total, hojas alternas espiraladas, coriáceas, grandes con yemas vegetativas cubiertas de escamas. Semillas ubicadas sobre pedúnculo delgado de forma ovoide con cubierta coriácea.
35	<i>Retrophyllum rospigliosii</i> (Pilg.) CN Page		Romerillo macho	Árbol de 22 m de altura total, ramas extendidas y follaje denso, Hojas rígidas y alternas. Fruto en drupa pequeña, de joven verde y al madurar de color rojiza con una semilla azulada
36	<i>Cupania latifolia</i> Kunth	Sapindaceae	Tres hojas	Árbol perenne, de 8 m de altura total, Tronco grisáceo, raíces tablares pequeñas. Hojas alternas, compuestas imparipinnadas de 1 - 11 foliolos obovados, dentados. Flores pequeñas de color blancas. Fruto en capsula dehiscente.
37	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Dicsoniaceae	Chontilla, palmilla	Helecho de gran porte, arborescente, de 7 m de altura total, tronco cubierto de raíces adventicias. Frondas grandes bipinnadas, y las hojas viejas protegen el tallo.
38	<i>Pollalesta discolor</i> (Kunth.) Aristeg.	Asteraceae	Palo negro, yanavara	Árbol de 15 m de altura total, hojas alternas, envés cubierto de tricomas blancos. Inflorescencia en cabezuelas. Flores pequeñas. Frutos aquenios, pequeños.
39	<i>Brunellia inermis</i> Ruiz & Pav.	Brunlliaceae	Choloquillo negro	Árbol de 14 m de altura total, Hojas coriáceas, opuestas, unifoliadas. Inflorescencia axilar con flores unisexuales.
40	<i>Guatteria punctata</i> (Aubl.) R.A. Howard	Annonaceae	Sacha saucecillo	Árbol de 7 m de altura total; hojas membranáceas. Inflorescencias axilares. Flores solitarias, fragantes. Frutos baya, elipsoides, negros cuando maduros.
41	<i>Myrcia mollis</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae	Lanche	Arbusto muy frondoso, con corteza externa de color café, hojas lustrosas, cáliz de color verde con machas color café. Corola y estambres blancos.
42	<i>Cyathea arborea</i> (L.) Sm.	Cyatheaceae	Chontilla	Helecho gigante, no presenta espinas con 10 a más hojas en forma de abanico. Corteza dura con un corazón blanco y suave.
43	<i>Viburnum mathewsii</i> (Oerst.) Killip & A.C. Sm.	Viburnaceae	Negrito	Árbol de 7 m de altura total. Hojas simples y opuestas. Inflorescencia en umbelas compuestas, terminales, flores hermafroditas, pequeñas. Fruto drupa globosa.
44	<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli	Fabaceae	Pajuro	Arbol de 9 m de altura, hojas simples, alternas pinnadas trifoliadas. Inflorescencia en racimos terminales o axilares. Flores numerosas de color rojo anaranjado
45	<i>Ilex laurina</i> Kunth	Aquifoliaceae	Palo guayusa	Árbol de 13 m de altura total. Hojas simples, alternas, espiraladas, de color verde oscuro lustroso y puntos negros en el envés. Ramas abundantes, lenticeladas. Inflorescencia densa. Flores pequeñas. Fruto en drupa globosa, marrones con cáliz persistente, aromáticos.

Nota: La identificación de las especies acompañantes se realizó con la ayuda de la bibliografía existente, desarrollando una revisión y análisis de estudios ejecutados en la

misma zona. Las investigaciones revisadas fueron de Pacheco (2016), Alva (2018) y Pérez (2011)

Número de especies registradas en la parcela 1

Tabla 8

Especies identificadas en la parcela 1

Nº	Nombre científico	Familia	Nombre común
1	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Achiotillo
2	<i>Alchornea pearcei</i> Britton ex Rusby	Euphorbiaceae	Zapotillo
3	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Urticaceae	Árbol ortiga
4	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	Cedro blanco
5	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	Clusiaceae	Lalush hoja chica
6	<i>Cupania latifolia</i> Kunth	Sapindaceae	Tres hojas
7	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Dicsoniaceae	Chontilla, palmilla
8	<i>Guatteria punctata</i> (Aubl.) R.A. Howard	Annonaceae	Sacha saucecillo
9	<i>Guettarda crispiflora</i> Vahl	Rubiaceae	Rubia, masahuache
10	<i>Ladenbergia heterophylla</i> (Wedd.) Standl	Rubiaceae	Cascarilla hoja grande
11	<i>Meriania hexamera</i> Sprague	Melastomataceae	Chuquil, colpa
12	<i>Pollalesta discolor</i> (Kunth.) Aristeg.	Asteraceae	Palo negro, yanavara
13	<i>Weinmannia chryseis</i> Diels	Cunoniaceae	Salle chico
14	<i>Weinmannia pentaphylla</i> Ruiz & Pav.	Cunoniaceae	Salle

Nota: Registro de especies acompañantes, inventariadas en la parcela 1.

La tabla 8, muestra el número de especies acompañantes de la especie en estudio, registradas en la parcela 1, mediante el nombre común se hizo el registro en campo, logrando la identificación de 14 especies distribuidas en 11 familias botánicas.

Tabla 9

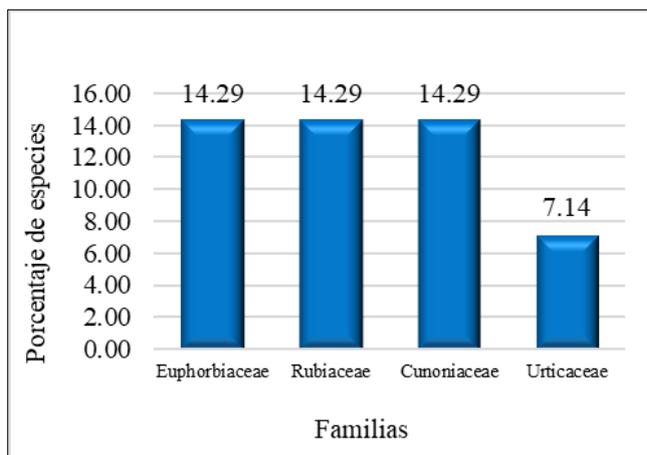
Número de especies por familia botánica

Familia	N° de especies	%
Euphorbiaceae	2	14,29
Rubiaceae	2	14,29
Cunoniaceae	2	14,29
Urticaceae	1	7,14
Meliaceae	1	7,14
Clusiaceae	1	7,14
Sapindaceae	1	7,14
Dicsoniaceae	1	7,14
Annonaceae	1	7,4
Melastomataceae	1	7,14
Asteraceae	1	7,14
Total	14	100

Nota: registro de especies identificadas por familia en la parcela 1.

Figura 12

Porcentaje de especies por familia botánica, parcela 1



Nota: Porcentaje de especies dentro de las familias más representativas, parcela 1

La tabla 9 y figura 12, muestran el número de especies acompañantes identificadas y su porcentaje en la parcela 1, se identificaron a 14 especies, las familias mayormente

representativas fueron Euphorbiaceae, Rubiaceae y Cunoniaceae con dos especies cada una que representaron el 14,29 %, las demás familias tuvieron una especie cada una.

Número de especies registradas en la parcela 2

Tabla 10

Especies identificadas en la parcela 2

Nº	Nombre científico	Familia	Nombre común
1	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Achiotillo
2	<i>Brunellia inermis</i> Ruiz & Pav.	Brunelliaceae	Choloquillo negro
3	<i>Cecropia distachya</i> Huber	Urticaceae	Guarumbo
4	<i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cascarilla hoja roja
5	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	Rubiaceae	Cascarilla
6	<i>Citharexylum subflavescens</i> S. F. Blake	Verbenaceae	Babilla
7	<i>Endlicheria anómala</i> (Nees) Mez	Lauraceae	Roble blanco
8	<i>Endlicheria metallica</i> Kosterm.	Lauraceae	Roble
9	<i>Guatteria punctata</i> (Aubl.) R.A. Howard	Annonaceae	Sacha saucecillo
10	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Euphorbiaceae	Chupica, paucó
11	<i>Ladenbergia heterophylla</i> (Wedd.) Standl	Rubiaceae	Cascarilla hoja grande
12	<i>Ladenbergia oblondifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Rubiaceae	Cascarilla falsa
13	<i>Myrcia mollis</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae	Lanche
14	<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruíz & Pav.) Mez	Lauraceae	Munshuy
15	<i>Nectandra reticulata</i> (R. & P.) Mez	Lauraceae	Roble amarillo
16	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don	Podocarpaceae	Saucecillo

Nota: registro de identificación de especies y su nombre común en la parcela 2.

La tabla 10, muestra el número de especies acompañantes inventariadas en la parcela 2, en campo se hizo el reconocimiento mediante el nombre común, logrando la identificación de 16 especies acompañantes, distribuidas en nueve familias botánicas.

Tabla 11

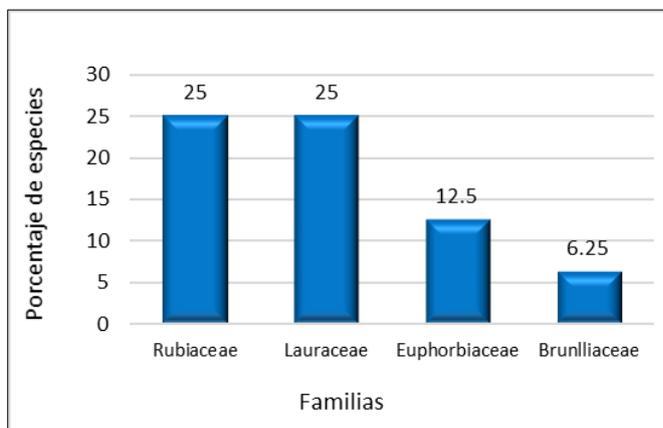
Número de especies por familia botánica

Familia	N° de especies	%
Rubiaceae	4	25,0
Lauraceae	4	25,0
Euphorbiaceae	2	12,5
Brunlliaceae	1	6,25
Urticaceae	1	6,25
Verbenaceae	1	6,25
Annonaceae	1	6,25
Myrtaceae	1	6,25
Podocarpaceae	1	6,25
Total	16	100

Nota: especies identificadas por cada familia en la parcela 2.

Figura 13

Porcentaje de especies por familia botánica, parcela 2



Nota: Porcentaje de especies dentro de las familias más representativas, parcela 2

La tabla 11 y figura 13, muestran el número de especies acompañantes identificadas y su porcentaje en la parcela 2, se identificaron a 16 especies acompañantes, las familias mayormente representativas fueron Rubiaceae y Lauraceae con cuatro especies cada una que representaron el 25,00 %, la familia en la Euphorbiaceae se registró a dos especies abarcó el 12,5 %, las demás familias contaron con una especie por familia.

Número de especies registradas en la parcela 3

Tabla 12

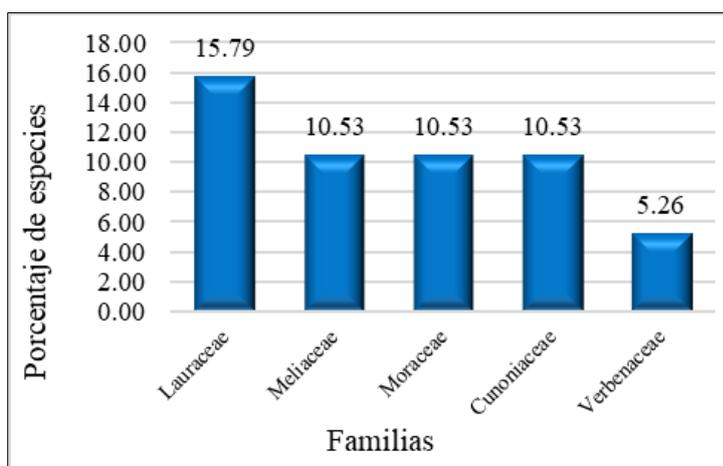
Especies identificadas en la parcela 3

N°	Nombre científico	Familia	Nombre común
1	<i>Aegiphila peruviana</i> Turcz.	Verbenaceae	Babilla
2	<i>Alchornea pearcei</i> Britton ex Rusby	Euphorbiaceae	Sapotillo
3	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Urticaceae	Árbol ortiga
4	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	Cedro blanco
5	<i>Cupania latifolia</i> Kunth	Sapindaceae	Tres hojas
6	<i>Cyathea arborea</i> (L.) Sm.	Cyatheaceae	Chontilla
7	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Dicsoniaceae	Chontilla, palmilla
8	<i>Endlicheria anómala</i> (Nees) Mez	Lauraceae	Roble blanco
9	<i>Ficus cuatrecasasiana</i> Dugand	Moraceae	Higuerón
10	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	Higuerón blanco
11	<i>Meriania hexamera</i> Sprague	Melastomataceae	Chuquil, colpa
12	<i>Ocotea arnottiana</i> (Nees) van der Werff	Lauraceae	Aguacatillo
13	<i>Ocotea piurensis</i> Mez	Lauraceae	Roble campanillo
14	<i>Palicourea caerulea</i> Roem. & Schult.	Rubiaceae	Cafecillo hoja grande
15	<i>Palicourea macrobotrys</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Meliaceae	Naranjillo
16	<i>Retrophyllum rospigliosii</i> (Pilg.) CN Page	Podocarpaceae	Romerillo macho
17	<i>Viburnum mathewsii</i> (Oerst.) Killip & A.C. Sm.	Viburnaceae	Negrilo
18	<i>Weinmannia chryseis</i> Diels	Cunoniaceae	Salle chico
19	<i>Weinmannia pentaphylla</i> Ruiz & Pav.	Cunoniaceae	Salle

La tabla 12, muestra el número de especies acompañantes encontradas en la parcela 3, se registró su nombre común; se identificaron a 19 especies acompañantes de la especie en estudio, distribuidas en 14 familias botánicas.

Tabla 13*Número de especies por familia botánica*

Familia	N° de especies	%
Lauraceae	3	15,79
Meliaceae	2	10,53
Moraceae	2	10,53
Cunoniaceae	2	10,53
Verbenaceae	1	5,26
Euphorbiaceae	1	5,26
Urticaceae	1	5,26
Sapindaceae	1	5,26
Cyatheaceae	1	5,26
Dicsoniaceae	1	5,26
Melastomataceae	1	5,26
Rubiaceae	1	5,26
Podocarpaceae	1	5,26
Viburnaceae	1	5,26
Total	19	100

Figura 14*Porcentaje de especies por familia botánica, parcela 3*

Nota: Porcentaje de especies dentro de las familias más representativas, parcela 3.

La tabla 13 y figura 14, muestran el número de especies acompañantes identificadas y su porcentaje en la parcela 3, se identificaron a 19 especies acompañantes, la familia más representativa fue Lauraceae con tres especies y el 15,79 % de representación, en las familias Meliaceae, Moraceae y Cunoniaceae contaron con dos especies que abarcaron el 10,53 % cada una, las demás familias contaron una especie.

Número de especies registradas en la parcela 4

Tabla 14

Especies identificadas en la parcela 4

N°	Nombre científico	Familia	Nombre común
1	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Achiotillo
2	<i>Cecropia distachya</i> Huber	Urticaceae	Guarumbo
3	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	Cedro blanco
4	<i>Cinchona scrobiculata</i> Bonpl.	Rubiaceae	Cascarilla
5	<i>Clusia longistyla</i> Cuatrec.	Clusiaceae	Lalush
6	<i>Endlicheria anómala</i> (Nees) Mez	Lauraceae	Roble blanco
7	<i>Endlicheria metallica</i> Kosterm.	Lauraceae	Roble
8	<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli	Fabaceae	Pajuro
9	<i>Graffenrieda emarginata</i> (Ruiz & Pav.) Triana	Melastomataceae	Juangil blanco
10	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Euphorbiaceae	Chupica, pauco
11	<i>Ilex laurina</i> Kunth	Aquifoliaceae	Palo guayusa
12	<i>Persea cuneata</i> Meisn.	Lauraceae	Roble paltilla
13	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Urticaceae	Ortiga de monte

La tabla 14, muestra el número de especies acompañantes inventariadas en la parcela 4, se reconocieron mediante su nombre común y posteriormente se logró identificar a 13 especies, clasificadas en nueve familias botánicas.

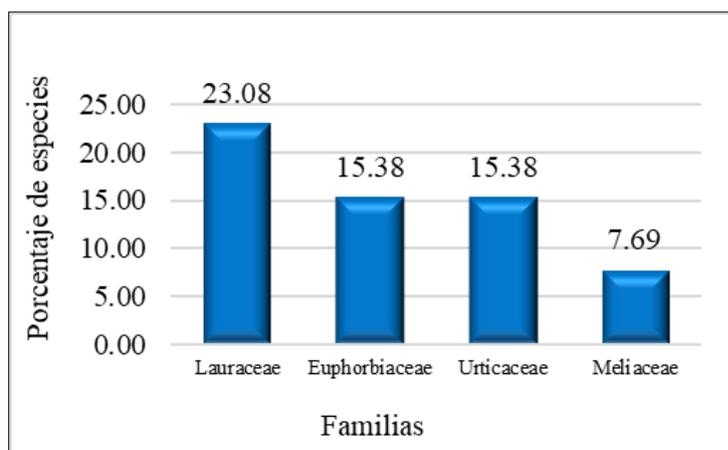
Tabla 15

Número de especies por familia botánica

Familia	N° de especies	%
Lauraceae	3	23,08
Euphorbiaceae	2	15,38
Urticaceae	2	15,38
Meliaceae	1	7,69
Rubiaceae	1	7,69
Clusiaceae	1	7,69
Fabaceae	1	7,69
Melastomataceae	1	7,69
Aquifoliaceae	1	7,69
Total	13	100

Figura 15

Porcentaje de especies por familia botánica, parcela 4



Nota: Porcentaje de especies dentro de las familias más representativas, parcela 4.

La tabla 15 y figura 15, muestran el número de especies acompañantes identificadas y su porcentaje en la parcela 4, se identificaron a 13 especies acompañantes, la familia más representativa fue Lauraceae con tres especies y el 23,08 % de representación, en las familias Euphorbiaceae y Urticaceae contaron con dos especies que abarcaron el 15,58 % cada una, las demás familias contaron una especie.

4.2. Discusión

Mediante este estudio se buscó determinar la generación natural de la especie *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav, en el bosque de San José de la Alianza, Jaén, con la finalidad de conocer la capacidad de esta especie para regenerarse de manera espontánea en su hábitat natural; considerando la importancia de la regeneración natural es fundamental desde el punto de vista ecológico como económico y social, ya que permite la restauración de ecosistemas de forma más sostenible y resiliente. Armijos-González y Pérez-Ruiz (2016) relatan que el género *Cinchona* es originarios de los bosques nubosos andinos, y presentan una importancia significativa por sus propiedades medicinales, asimismo refieren que los estudios sobre regeneración natural de *Cinchona* revelan varios factores críticos que influyen en su supervivencia y expansión; en la actualidad las poblaciones de cinchona esta siendo amenazada por al sobreexplotación y la alteración de los ecosistemas donde se desarrollan generando una baja producción de regenerado en tu entorno natural; en este mismo contexto Peña et al. (2021, p. 1) argumenta que las especies del género *Cinchona* son ampliamente reconocidos en todo el mundo, debido a su eficacia en el tratamiento de ciertas enfermedades, Este genero reviste mayor importancia a los aspectos forestal y cívico, por representar la riqueza del recurso vegetal; no obstante, en la actualidad sus poblaciones se encuentran fuertemente amenazadas por diferentes actividades antropogénicas.

En este estudio se evaluó la regeneración natural en tres categorías de regeneración natural, registrándose a 184 individuos clasificados en las cuatro parcelas evaluadas, la parcela con mayor número de individuos fue la parcela 2, con un registro de 49 individuos (49,5 %), seguido de la parcela 3, con 44 individuos (23,9 %), en la parcela 4, se registraron a 26 individuos (14,1 %) y en la parcela 1, se contó con 23 individuos (12,5 %); la categoría de regeneración natural con mayor cantidad de individuos fue Brinzal, siendo la parcela 2, la más representativa para esta categoría con 69 brinzales; en la categoría latizal registraron a 34 individuos y la menor cantidad se registró en la categoría Fustal con 33 individuos; este estudio evidencia que, conforme se van desarrollando los individuos producto de la regeneración natural estos van disminuyendo, debido a la influencias de diversos factores; INIA señala que la escasa humedad del suelo donde germinan las semillas y la falta de luz en su primera etapa de desarrollo de las plántulas suele ser el factor limitante ocasionando un lento crecimiento con presencia de plántulas débiles y de forma irregular llagando hasta la muerte por no adaptase a ciertas condiciones ambientales; asimismo estudios como el de

Villar-Cabeza (2018, p. 10) revelan que la regeneración natural del género *Cinchona* viene siendo alterada, dado que los individuos de una a otra categoría se registran en cantidades menores. Por su parte Gómez-Silvera (2016) indica que la especie de la quina es de tercera sucesión después de las especies pioneras y segunda sucesión; en su primera fase de desarrollo es poco tolerable a la luz solar, por lo que se debe proteger de este factor para favorecer su crecimiento en altura y diámetro. Guevara et al. (2004, p. 2) indica que las plantas de la quina o cascarilla en su categoría brinzal, cuando estas crecen bajo la protección del dosel o bajo la cobertura vegetal, estas, presentan un desarrollo regular y con características buenas; por lo que concluye que es una especie con una alta potencialidad para ser instaladas dentro de un sistema de regeneración natural.

La *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav., en la zona es utilizada para diferentes fines, como madera para construcciones, como combustible para protección de cultivos menores y además como medicinal para aliviar sobre todo afecciones de las vías respiratorias y dolencias musculares; Zevallos (1988, p. 1) refiere que a nivel mundial, el género *Cinchona* conocido localmente como cascarilla o quina, representa a los grupos de plantas leñosas muy importantes en relación al número de especies y a su biomasa y además referente al valor económico y ecológico; este género desempeña un rol primordial en el secuestro de carbono, asimismo contribuyen en el mantenimiento y conservación de la biodiversidad, dado que genera una alta interacción ecológica con organismos como insectos, hongos, vertebrados y otras especies vegetales. Llatas-Mires (2023) señala que, en el norte peruano, las zonas con mayores reportes de presencia del género *Cinchona*, están ubicados en las provincias de Huancabamba, Chota, San Ignacio, Bongará, Jaén, Cutervo y Chachapoyas.

El inventario de los árboles acompañantes en las parcelas evaluadas, permitió identificar 45 especies en todas las cuatro parcelas, estas especies se clasificaron en 21 familias botánicas, las más representativa fueron Rubiaceae y Lauraceae, seguido de Euphorbiaceae y Urticaceae; Alcaraz (2013, p. 4) menciona que dentro de un ecosistema, las especies acompañantes coexisten y se relacionan con una especie específica, estas especies son parte de la biocenosis, además señala que las comunidades formadas por plantas se reconocen a través de un estudio de composición florística; esta composición de especies cuando es integra o completa, las relaciones interespecíficas con su entorno reflejan una mejor expresión; entre las especies que integran una determinada comunidad, algunas se interrelacionan mejor que otras especies.

En los ecosistemas vulnerados, la regeneración natural brinda una importante oportunidad para recuperar su estructura, su funcionalidad y biodiversidad; este proceso, impulsado por la capacidad intrínseca de recuperación de la naturaleza, permite que los ciclos biológicos se restauren progresivamente a través del tiempo. Según Chazdon et al. (2025, p. 26), la regeneración natural posibilita la recuperación de la biodiversidad, funcionalidad y estructura de los ecosistemas, destacando su eficacia como una estrategia ecológica y rentable. La promoción y establecimiento de bosques secundarios es fundamental para el equilibrio ambiental del planeta, ya que estos ecosistemas en sucesión pueden llegar a brindar bienes y servicios ecosistémicos esenciales para el bienestar humano. Sin embargo, este proceso requiere tiempo y condiciones adecuadas, libres de perturbaciones, para desarrollarse con éxito. Estudios como el de Civeira (2016, p. 28) señalan que, tras 20 años de regeneración natural, un bosque secundario puede alcanzar hasta el 78 % de su estado original en términos de crecimiento. La evaluación del proceso de recuperación debe considerar diversos atributos ecológicos, como la estructura, la diversidad y la composición taxonómica y funcional, los cuales se recuperan a diferentes ritmos. Por ejemplo, la restauración del suelo y de la vegetación suele ser más rápida, mientras que la estructura general del bosque y la diversidad específica presentan una recuperación intermedia. La composición de especies arbóreas y la acumulación de biomasa son los aspectos que más tiempo requieren, pudiendo tardar varias décadas o incluso más de un siglo. Por lo tanto, las trayectorias y características del proceso de regeneración natural varían significativamente en el tiempo y en función de las condiciones ambientales, como lo señalan Chazdon et al. (2022, p. 13).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La evaluación de la regeneración natural de la especie *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav., se realizó en cuatro parcelas de un bosque ubicado en el caserío de San José de la Alianza, Jaén; donde se inventarió un total de 184 individuos, la mayor cantidad de individuos se registró en la parcela 2 contando con 91 individuos (49,5 %) en las tres categorías y el menor número de individuos se encontraron en la parcela 1, donde se inventariaron a 23 individuos (12,5 %).

La regeneración natural de la especie en estudio se clasificó en tres categorías; donde el mayor número de individuos se registró en la categoría Brinzal, con 117 individuos, en la categoría Latizal se registraron a 34 individuos y el menor número de individuos se encontraron en la categoría Fustal con 33 individuos, evidenciando que al pasar de una categoría a otra el número de individuos de regeneración natural va reduciéndose.

También se realizó el inventario de las especies acompañantes de la especie en estudio, logrando identificar a 45 especies en total, clasificadas en 21 familias botánicas, la mayormente representativa fueron Rubiaceae y Lauraceae identificándose a siete especies en cada familia, seguido de la familia Euphorbiaceae con cuatro especies, Uticaceae con tres especies, Meliaceae, Clusiaceae, Melastomataceae, Moraceae, Cunoniaceae, Verbenaceae y Podocarpaceae contaron con dos especies cada una y las demás familias tuvieron a una especie cada familia.

5.2. Recomendaciones

Realizar evaluaciones de la regeneración natural de *Cinchona glandulifera* y otras especies del género *Cinchona* en diferentes zonas geográficas, con la finalidad de conocer su estado poblacional, asimismo identificar y proteger áreas con potencial como fuentes semilleras, y fomentar condiciones que favorezcan la germinación de semillas y el desarrollo exitoso de plántulas de este género.

Evaluar las condiciones ambientales que influyen en la regeneración natural de *Cinchona glandulifera*, con el fin de establecer estrategias de manejo y conservación adaptadas a los requerimientos ecológicos de la especie.

La Universidad Nacional de Cajamarca – Filial Jaén, debe promover la instalación de Parcelas Permanentes de Monitoreo (PPM) en el Bosque de Huamantanga. Esta medida permitirá realizar un seguimiento continuo del crecimiento y dinámica del bosque, de esta manera se contribuirá en la toma de decisiones informadas para la conservación, manejo sostenible y restauración ecológica de dicho bosque.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, Z., Encarnación, A. (2021). *Evaluación de parámetros poblacionales y regeneración natural de Podocarpus oleifolius D. Don (Podocarpaceae) en dos relictos boscosos del sur del Ecuador*. Arnaldoa vol.28 no.1 Trujillo ene./abr 2021. Arnaldoa. versión impresa ISSN 1815-824. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2413-32992021000100199
- Alcaraz, F. F. (2013). *El método fitosociológico. Geobotánica*, Tema 11. Universidad de Murcia España. 27 P. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.um.es/docencia/geobotanica/ficheros/tema11.pdf>
- 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.
- 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>
- Armijos-González, R., Pérez-Ruiz, C. (2016). *In vitro germination and shoot proliferation of the threatened species Cinchona officinalis L (Rubiaceae)*. Journal of Forestry Research, 27(6), 1229–1236. <https://doi.org/10.1007/s11676-016-0272-8>
- Banda, N. E. (2025). *Caracterización de la regeneración natural de Cinchona sp., en el bosque La Palma, en la provincia de Chota, Cajamarca*. Para obtener el título profesional de ingeniero forestal y ambiental. Universidad Nacional Autónoma de Chota. 86 p. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unach.edu.pe/server/api/core/bitstreams/055b6d18-db0a-447e-992b-1915fbc88dbb/content>
- Bazán, G. L. (2012). *Riqueza abundancia y diversidad de aves en el área de conservación Municipal Bosque de Huamantanga. Jaén, Perú*. Universidad Nacional de Trujillo.

Facultad de Ciencias Biológicas. 75 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8e5e72dc-348d-42a7-8024-c26aa81230c1/content

Bing Hua, L., Sheng Yan, D., Guo Fu, L., Yi Li, G., Li, T., Si, S., Yang, Z., & Huai Xu, H. (2011). *Dynamics of plant functional groups composition along environmental gradients in the typical area. River watershed. African Journal of Biotechnology*, 10(65), 14485–14492. <https://doi.org/10.5897/ajb11.1667>

Campbell D., Stanley J. (2002) *Diseños experimentales y cuasi experimentales en la investigación social. Buenos Aires: Amorrortu Editores; Argentina.*

Chambi-Legoas, R., Ortega Rodríguez, D. R., Figueiredo, F. de M. de, Peña Valdeiglesias, J., Zevallos Pollito, P. A., Marcelo-Peña, J. L., & Rother, D. C. (2021). *Regeneración Natural Después de la Minería de Oro en la Amazonía Peruana: Implicaciones para la Restauración de Bosques Tropicales. Fronteras en los bosques y el cambio global*, 4. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2021.594627>

Chazdon, r., Blüthgen, N., Brancalion, P., Heinrich, V., Bongers, F. (2025). *Drivers and benefits of natural regeneration in tropical forests. Natura reviews biodiversity.* <https://www.nature.com/articles/s44358-025-00043-y>

Chazdon, R., Calixto, B., Oliveira, M., Messinger, J., Alve, J., Calmon, M., Anderson, W. (2022). *Los beneficios y el poder de la regeneración natural asistida.* World Resources Institute. <https://www.wri.org/insights/what-assisted-natural-regeneration-benefits-definition>

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.

Civeira, G. (2016). *Servicios ecosistémicos en ambientes urbanos: su relación con la estructura, la planificación y el diseño del paisaje. Programa Oficial de Doctorado en Investigación Agraria y Forestal. Universidad de Coruña.* 208 p. chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://core.ac.uk/download/pdf/61919516.pdf

- Crouzeilles, R.; Ferreira, M. S.; Chazdon, R. L.; Lindenmayer, D. B.; Sansevero, J.; Monteiro, L.; Iribarrem, A.; Latawiec, A. E.; Strassburg, B. (2017). *Ecological restoration success is higher for natural regeneration than for active restoration in tropical forests*. *Sci Adv.* 2017 Nov 8;3(11):e1701345. doi: 10.1126/sciadv.1701345.eCollection 2017 nov.
- Del Río, O. (2011). *El proceso de investigación: etapas y planificación de la investigación*. En L. Vilches (Coord.), *La investigación en comunicación. Métodos y técnicas en la Era digital* (pp. 67-93). Gedisa.
- FAO (Organización de las naciones unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2019). *Restoring forest landscapes through assisted natural regeneration (ANR) - A practical manual*. 52 p. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/ca4191>
- Fernández, A. M., (2017). *Identificación y caracterización del género Cinchona en la zona de amortiguamiento del Área de Conservación Municipal - Bosque Huamantanga, Jaén – Perú*. Tesis para optar el Título Profesional de: Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. 78 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/1700/T016_47326949_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fukaya, K., Kusumoto, B., Shiono, T., Fujinuma, J., & Kubota, Y. (2020). *Integración de múltiples fuentes de datos ecológicos para revelar la abundancia de especies a macroescala*. *Nature Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15407-5>
- García, D., Avella, A., Hurtado, A. B., Muñoz, M. C. (2020). *Regeneración Natural en los Bosques Secos*. *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*. Biodiversidad. <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/cap2/202/#seccion9>

- Gardner C J, Bicknell J E, Baldwin-Cantello W, Streubig M J y Davies Z G. (2019). *Quantifying the impacts of defaunation on natural forest regeneration in a global meta-analysis*. *Nature Communications*, 10,4590.
- Godínez, S. M., Rodríguez, F. A., López, N. P., Camposeco, J. (2016). *Evaluación de la regeneración natural de tres especies coníferas en áreas de distribución natural en el altiplano occidental de Guatemala*. *Ciencia, Tecnología y Salud*. Vol. 3. Número. 1 2016. Artículo Científico. 12 p. file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/jcestrada,+Art.+1.pdf
- Gómez-Silvera, A., Beraun-Macedo, L. A., Gómez-Rengifo, O. J., Llatas-Ducep, E. (2016). *Procesos de regeneración natural de la quina o cascarilla (Cinchona spp.): en los bosques de neblina del distrito de Kañaris, región Lambayeque*. INIA. Estación Experimental Agraria Vista Florida-Lambayeque. http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/572/1/Gomez-procesos_reg.pdf.
- Guevara S, Laborde J, Sánchez-Ríos G. (2004). *Rain forest regeneration beneath the canopy of fig trees isolated in pastures of Los Tuxtlas, México*. *Biotropica*, 36: 99-108. <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1646/02111>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). *Definición conceptual o constitutiva*. En *Metodología de la Investigación* (6ª ed., pp. 119-125). México: McGraw-Hill.
- Jia-bing, W., De-xin, G., Shi-jie, H., Mi, Z., & Chang-jie, J. (2005). *Ecological functions of coarse woody debris in forest ecosystem*. *Journal of Forestry Research*, 16(3), 247–252. <https://doi.org/10.1007/bf02856826>
- Jiménez, J. Y. (2022). *Evaluación de la regeneración natural de Prumnopitys harmsiana (Pilg.) de Laub. (romerillo hembra), en San Ignacio, Cajamarca, Perú*
- Kangting, Lv., Mengli Z., Yi, D., Runguo, Z., Jie, Y., Yusheng, L., Dongfeng, Y. (2023). *Regeneration characteristics and influencing factors of woody plant on natural evergreen secondary broad-leaved forests in the subtropical, China*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235198942300029X>

- Leigue-Gómez J.W. (2013). *Regeneración natural de nueve especies maderables en un bosque intervenido de la Amazonia Boliviana*. Asociación PROMAB, Riberalta, Beni, Bolivia, Final Avenida Ejército Nacional, Campus Universitario (UAB). <https://doi.org/10.1590/S0044-59672011000100016>
- Lezama, 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. Universidad Distrital Francisco José de Caldas Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales Semillero de Investigación Diversidad Forestal Proyecto Curricular de Ingeniería Forestal Bogotá, Colombia. 61 p.
- Llatas-Mires, E. (2023). *Modelamiento de la distribución natural del género Cinchona en el norte del Perú*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Forestal y Ambiental. Universidad Nacional Autónoma de Chota. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unach.edu.pe/server/api/core/bitstreams/4b28e96e-8f15-44bf-923e-a76e4162fc6b/content](https://repositorio.unach.edu.pe/server/api/core/bitstreams/4b28e96e-8f15-44bf-923e-a76e4162fc6b/content)
- López, P. L. (2004). *Población muestra y muestreo*. Punto Cero v.09 n.08 Cochabamba. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012
- Marcelo, F. E., Baselly, J. R. (2022). *Evaluación de la fenología de la Cinchona officinalis L. en la zona de amortiguamiento del bosque de protección de Pagaibamba*. Revista de Invest. Agropecuaria Science and Biotechnology. Vol. 02, No. 04, octubre - diciembre 2022, 32-40. <https://revistas.untrm.edu.pe/index.php/RIAGROP/article/view/879/1304>
- MORFO (2023). *Forest succession: why reforestation and natural regeneration are complementary*. Boletín. <https://www.morfo.rest/en/articles/succession-forestiere-pourquoi-reforestation-et-regeneration-naturelle-sont-complementaires>
- Muñoz, J. (2017). *Regeneración natural: Una revisión de los aspectos ecológicos en el bosque tropical de montaña del sur del Ecuador*. 14. Vol. 7(2). <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/326/294>

- Neotrópicos (2022). *Regeneración natural de bosques en RNG. brinzales de especies leñosas en el sotobosque*. Portada Proyectos, Especies. <http://wiki.neotropicos.org/index.php?title=Brinzal>.
- Ñaña, G. (2020). *Estudio de la regeneración natural de 23 especies maderables en la parcela de corta 15 bajo manejo forestal en el consolidado maderero rio acre S.A.C., Madre de Dios*. Informe Técnico N° 04/2020. Maderacre. 53 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://maderacre.com/wp-content/uploads/2022/03/Reporte-Regeneracion-Natural-2020.pdf
- 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.
- Peña, K. A., Suarez, E. A., Torres, C. A., Bermejo, L. A., Llacsá, L. X., Zárate, I., Paredes, O. J., Dávila, J. Y. (2021). *Diversidad genética y filogenia del género Cinchona en el Parque Nacional de Cutervo, Perú*. Scientia Agropecuaria. Vol.12 No.4 Trujillo. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172021000400517
- 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
- Poorter, L., van der Sande, M. T., Amissah, L., Bongers, F., Hordijk, I., Kok, J., Laurance, S. G. W., Martínez-Ramos, M., Matsuo, T., Meave, J. A., Muñoz, R., Peña-Claros, M., van Breugel, M., Herault, B., Jakovac, C. C., Lebrija-Trejos, E., Norden, N., & Lohbeck, M. (2024). *Un marco integral para la sucesión de la vegetación*. Ecosphere, 15(4). <https://doi.org/10.1002/ecs2.4794>
- RAE (Real Academia de la Lengua Española). (2023). *Diccionario*. <https://dle.rae.es/diccionario>
- Rahman, M., Alim, M., Hossain, M., & Hossain, M. (2020). *Prospect of natural regeneration of tree species in Hazarikhil Wildlife Sanctuary of Chattogram, Bangladesh*. Journal

of Biodiversity Conservation and Bioresource Management, 5(2), 1–12.
<https://doi.org/10.3329/jbcbm.v5i2.44909>

Rey Benayas J M, Bullock J M y Newton A C. (2008). *Creating woodland islets to reconcile ecological restoration, conservation, and agricultural land use. Frontiers in Ecology and the Environment*, 6, 329-336.

Rinaudo, T., Muller, A., Morris, M. (2022). *Manual de Regeneración natural asistida por la comunidad (FMNR)*. Un recurso para gerentes de proyectos, profesionales y todos aquellos interesados en comprender y apoyar de mejor manera el movimiento de FMNR. 224 p.

Rozendaal, Danaë M. A.; Frans, B.; Álvarez-Dávila, E.; Ascarrunz, N.; Balvanera, P.; Becknell, J.; Bentos, T.; Brancalion, P.; Cabral, G.; Calvo-Rodríguez, S. (2019). *Biodiversity recovery of Neotropical secondary forests. Science Advances*, v. 5, n. 3, p. 1-10, 2019. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aau3114>.

Serrada, R. (2003). *Regeneración natural: situaciones, concepto, factores y evaluación*. 6 p. <https://www.researchgate.net/publication/40836433>

Suclupe, E. (2007). *El Bosque de Huamantanga (Jaén). Una experiencia de gestión compartida de áreas de conservación municipal*. Proyecto: Bosques del Chinchipe. CIITDG. Perú. (Pág. 3, 5). 32 p.

Tejada, J., Punzalan, J. R. (2012). *On the Misuse of Slovin's Formula*. The Philippine Statistician Vol. 61, No. 1, pp. 129-136. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.pesai.ph/docs/publications/tps/tps_2012_61_1_9.pdf

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 Post Grado. 128 p. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2746/K10-T44-T.pdf?sequence=1>

- Vaca, S. P. (2016). *Influencia de la diversidad arbórea en la dinámica ecohidrológica del bosque nublado de Huamantanga, Jaén – Cajamarca*. Para optar el grado de Doctor en Ciencias. Universidad Nacional de Cajamarca. Escuela de Post Grado. file:///C:/Users/Invest%20Forestal/Downloads/T016_27745479_D.pdf%20(2).pdf
- Vásquez-Herrera (2021). *Estado situacional de las poblaciones del género Cinchona en el bosque montano de Chadín, Chota, Cajamarca*. Para obtener el título profesional de ingeniero forestal y ambiental. Universidad Nacional Autónoma de Chota. 115 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unach.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b9705230-ceb0-4cb7-a4b3-d8dc848a2e66/content
- Villar-Cabeza, M. A., Marcelo-Bazán, F. E., Baselly-Villanueva, J. R. (2018). *Evaluación de la regeneración natural de la Cinchona officinalis L. en la Zona de Amortiguamiento del Bosque de Protección de Pagaibamba – Etapa I*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.inia.gob.pe/server/api/core/bitstreams/eba1554a-4bd3-46e9-9c1a-0bd85fdcb550/content
- Westreicher, G., López, J. F. (2021). *Muestreo*. <https://economipedia.com/definiciones/muestreo.html>.
- Yajahuanca, K. R. (2019). *Modelo fuerzas motrices – presión – estado – impacto – respuesta y sostenibilidad ambiental, en el área de conservación municipal - ACM Bosque de Huamantanga*. Tesis para optar el título de Ingeniero Ambiental y Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. 113 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/117/1/Yajahuanca_GK.pdf
- Zevallos, P. (1989). *Taxonomía, distribución geográfica y status del género Cinchona en el Perú*. Centro de Datos para la Conservación. Lima, Perú. <https://es.scribd.com/document/409202398/TaxonomiaDistribucionStatusCinchona>

CAPÍTULO VII

ANEXO

Anexo 1. Glosario de términos

Regeneración natural. Proceso ecológico que se desarrolla en forma natural; recuperación de la población vegetal a través de la propagación ya sea sexual o asexual son la intervención del ser humano.

Especies acompañantes. Son las especies que crecen e interactúan con una especie específica en una misma área.

Inventario forestal. Es el registro sistemático y técnico de los recursos forestales en una determinada área o ecosistema, que se analizan para determinar la cantidad, calidad, distribución y estado situacional del ecosistema evaluado.

Especie forestal. Es una planta se estructura leñosa, que puede ser un arbusto o árbol, que integra un ecosistema forestal, son primordiales para un ambiente saludable, sostenible y equilibrado.

Comunidad de plantas. Con un conjunto de especies vegetales que habitan un una misma zona o área, con características similares o diferentes en cada individuo, y que tienen un funcionamiento como una unidad.

Bosque secundario. Es un área que ha pasado por un proceso de recuperación ya será naturalmente o con la ayuda del hombre, posteriormente que el área original ha sido alterada por diversas causas ya sea naturales o antrópicas.

Abundancia de especies. Es la cantidad o número de especies que se identifican en una zona determinada.

Bosque natural. Es un espacio donde se desarrolla vegetación típica o única, con condición lo más natural posible, vinculada a características bióticas y abióticas.

Dosel. Es la parte superior del bosque, está formado por las copas de las especies vegetales o árboles que se desarrollan en una cierta área, una de las funciones es permitir la regulación de la temperatura y humedad.

Fuste. Es una de las partes del árbol que se denomina tronco, que se ha desarrollado con un espesor significativo y que de este se obtiene la madera.

Población. Conjunto de individuos con características similares que crecen un área determinada.

Área degradada. Es un espacio que ha sido deteriorado a causa de eventos naturales como vientos, derrumbes, huaycos entre otros o por acciones del hombre como pastoreo tala de árboles, incendios provocando la desaparición de la vegetación y otros seres vivos.

Atributos de los ecosistemas. Los atributos son los componentes de un ecosistema con los cuales se evidencia el estado situacional, su funcionalidad y la capacidad que tienen de brindar bienes y servicios ecosistémicos en beneficio para la población.

Especie. Una especie es un organismo que se reproducen entre sí en condiciones naturales, el conjunto de especies forma una población.

Funcionalidad de los ecosistemas. Son una diversidad de procesos que se desarrollan dentro del ecosistema que son primordiales dado que permiten el mantenimiento y sostenibilidad a lo largo del tiempo, estos procesos con el ciclo de nutrientes, el flujo de energía, regulación del clima, producción primaria, descomposición etc.

Sucesión vegetal. La sucesión es el cambio de la estructura que se da con el paso del tiempo, dentro de una comunidad vegetal o ecosistema.

Anexo 2. Matriz de consistencia

Problema de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores		Metodología/ Instrumentos	Población y muestra
	Objetivo General		Variables	Indicadores		
¿Cuál es el estado de la generación natural de <i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav. en el bosque de San José de la Alianza, Jaén.	Evaluar la regeneración natural de <i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav. en el bosque de San José de la Alianza, Jaén-Perú.	En el bosque de San José de la Alianza, Jaén, existe una población alta de regeneración natural en sus diferentes categorías de <i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav.	Variable 1. Especie de <i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav	Número total de individuos inventariados	Técnicas. Observación directa, entrevistas con pobladores de la zona, conteo mediciones de individuos.	La población estará conformada por la regeneración natural de la especie <i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav. del bosque de San José de la Alianza, Jaén
	Objetivos específicos			Registro de información en la zona de estudio y especies acompañantes		
	Determinar el número de individuos en sus tres categorías de la regeneración natural de <i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav. en el bosque de San José de la Alianza, Jaén-Perú		Variable 2. Regeneración Natural.	Numero de brinzales	Instrumentos. Formatos, y libreta de campo, cámara fotográfica	La muestra en el presente estudio estará conformada por los individuos de la especie <i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav en sus cuatro categorías, brinzal, latizal y fustal de cuatro parcelas en estudio
	Comparar y analizar los resultados de la regeneración natural de <i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav. en el bosque de San José de la Alianza, Jaén-Perú		Numero de latizales			
	Inventariar y determinar las especies acompañantes de <i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav. en las parcelas evaluadas en el bosque de San José de la Alianza, Jaén-Perú		Numero de fustales			

Anexo 3. Validación de instrumentos de recolección de datos

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Evaluación de la regeneración natural de <i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav. EN EL BOSQUE DE San José de la Alianza, Jaén - Perú	
Tesista:	Gaby Dalma Vásquez Lizana	
Línea de investigación:	Flora, fauna y vegetación	
Apellidos y nombres del experto:	PhD. José Kalion Guerra Lu	
El instrumento de medición pertenece a las variables:	Regeneración natural de <i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav.	

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, 5 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, GABY DALMA VÁSQUEZ LIZANA, con código de estudiante 2007290006, 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 *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav. EN EL BOSQUE DE SAN JOSÉ DE LA ALIANZA, JAEN - PERÚ, ha solicitado la identificación y certificación botánica de una planta recolectada en el caserío San José de la Alianza, a una altitud de 2187 msnm., en el Bosque de Huamantanga, distrito y provincia de Jaén, departamento de Cajamarca; la muestra ha sido estudiada y determinada como: *Cinchona glandulifera* (Ruiz & Pav. Se certifica conforme a la base de datos de W³Tropicos 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 W³Tropicos, APG III, APG IV y WFO, la especie *Cinchona glandulifera* presenta las siguientes categorías taxonómicas y clados:

Reino: Plantae
División: Angiospermae
Clase: Equisetopsida
Subclase: Magnoliidae
Superorden: Asteranae
Orden: Gentianales
Familia: Rubiaceae
Género: *Cinchona*
Especie: *Cinchona glandulifera* (Ruiz) Ruiz & Pav.

Nombre vulgar: “cascarilla”

Se expide la presente certificación botánica para fines de investigación.

Lima, 10 de abril de 2025


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



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

Anexo 5. Base de datos de la regeneración natural de *Cinchona glandulifera*

Inventario de la regeneración natural en la parcela 1

Evaluación de la categoría Brinzal, Parcela 1

N°	Categoría	HT (m)
1	Brinzal	0,40
2	Brinzal	0,30
3	Brinzal	0,42
4	Brinzal	0,50
5	Brinzal	0,73
6	Brinzal	0,60
7	Brinzal	0,45

Evaluación de la categoría Latizal, Parcela 1

N°	Categoría	CAP (m)	DAP (m)	HT (m)
1	Latizal	0,09	0,03	3,00
2	Latizal	0,08	0,03	6,00
3	Latizal	0,23	0,07	8,00
4	Latizal	0,17	0,05	5,00

Evaluación de la categoría Fustal, Parcela 1

N°	Categoría	CAP (m)	DAP (m)	HF (m)	HT (m)
1	Fustal	0,20	0,06	4,00	8,00
2	Fustal	0,51	0,16	12,00	21,00
3	Fustal	0,21	0,07	3,00	8,00
4	Fustal	0,48	0,15	14,00	25,00
5	Fustal	0,26	0,08	3,00	8,00
6	Fustal	0,31	0,10	6,00	10,00
7	Fustal	0,42	0,13	4,00	9,00
8	Fustal	0,39	0,12	7,00	13,00
9	Fustal	0,53	0,17	4,00	9,00
10	Fustal	0,62	0,20	8,00	15,00
11	Fustal	0,37	0,12	4,00	8,0
12	Fustal	1,12	0,36	9,00	18,00

Inventario de la regeneración natural en la parcela 2

Evaluación de la categoría Brinzal, Parcela 2

N°	Categoría	HT (m)
1	Brinzal	0,75
2	Brinzal	0,40
3	Brinzal	1,25
4	Brinzal	0,39
5	Brinzal	0,09
6	Brinzal	1,15
7	Brinzal	0,53
8	Brinzal	0,53
9	Brinzal	0,34
10	Brinzal	1,28
11	Brinzal	1,19
12	Brinzal	0,80
13	Brinzal	0,46
14	Brinzal	0,42
15	Brinzal	0,40
16	Brinzal	0,40
17	Brinzal	0,55
18	Brinzal	0,30
19	Brinzal	0,94
20	Brinzal	0,48
21	Brinzal	0,86
22	Brinzal	1,20
23	Brinzal	0,35
24	Brinzal	0,45
25	Brinzal	0,20
26	Brinzal	0,40
27	Brinzal	0,38
28	Brinzal	0,65
29	Brinzal	1,20
30	Brinzal	1,26
31	Brinzal	0,50
32	Brinzal	0,95
33	Brinzal	1,45
34	Brinzal	0,60
35	Brinzal	0,60
36	Brinzal	1,28
37	Brinzal	0,48
38	Brinzal	0,46
39	Brinzal	0,25
40	Brinzal	0,87
41	Brinzal	0,17
42	Brinzal	1,33
43	Brinzal	1,28
44	Brinzal	0,56
45	Brinzal	0,81
46	Brinzal	0,50
47	Brinzal	1,27

48	Brinzal	0,87
49	Brinzal	1,17
50	Brinzal	0,91
51	Brinzal	1,12
52	Brinzal	1,45
53	Brinzal	0,62
54	Brinzal	0,92
55	Brinzal	0,43
56	Brinzal	0,53
57	Brinzal	0,49
58	Brinzal	0,55
59	Brinzal	0,68
60	Brinzal	1,25
61	Brinzal	0,44
62	Brinzal	1,33
63	Brinzal	0,28
64	Brinzal	0,87
65	Brinzal	0,46
66	Brinzal	0,29
67	Brinzal	1,34
68	Brinzal	1,48
69	Brinzal	0,85

Evaluación de la categoría Latizal, Parcela 2

N°	Categoría	H T (m)
1	Latizal	1,50
2	Latizal	1,50
3	Latizal	1,50
4	Latizal	3,00
5	Latizal	2,80
6	Latizal	3,20
7	Latizal	2,00
8	Latizal	2,00
9	Latizal	2,64
10	Latizal	3,80
11	Latizal	164
12	Latizal	1,96
13	Latizal	2,20
14	Latizal	5,50
15	Latizal	4,80
16	Latizal	5,00
17	Latizal	4,50

Evaluación de la categoría Fustal, Parcela 2

N°	Categoría	CAP (m)	DAP (m)	HF (m)	HT (m)
1	Fustal	0,38	0,12	800	1500
2	Fustal	0,33	0,11	9,00	15,00
3	Fustal	0,37	0,12	3,00	6,00
4	Fustal	0,31	0,10	5,00	10,00
5	Fustal	0,40	0,13	4,00	7,00

Inventario de la regeneración natural en la parcela 3

Evaluación de la categoría Brinzal, Parcela 3

N°	Categoría	HT (m)
1	Brinzal	0,88
2	Brinzal	0,92
3	Brinzal	0,35
4	Brinzal	0,81
5	Brinzal	0,15
6	Brinzal	0,84
7	Brinzal	0,7
8	Brinzal	1,45
9	Brinzal	0,27
10	Brinzal	0,21
11	Brinzal	0,77
12	Brinzal	1,03
13	Brinzal	0,35
14	Brinzal	0,47
15	Brinzal	0,66
16	Brinzal	0,3
17	Brinzal	0,57
18	Brinzal	0,68
19	Brinzal	1,1
20	Brinzal	0,27
21	Brinzal	0,63
22	Brinzal	1,38
23	Brinzal	0,31
24	Brinzal	0,68
25	Brinzal	0,25
26	Brinzal	0,45
27	Brinzal	0,61
28	Brinzal	1,45
29	Brinzal	0,8
30	Brinzal	0,56
31	Brinzal	0,82
32	Brinzal	1,48

Evaluación de la categoría Latizal, Parcela 3

N°	Categoría	HT (m)
1	Latizal	2,0
2	Latizal	1,75
3	Latizal	1,65
4	Latizal	1,7
5	Latizal	4,8
6	Latizal	2
7	Latizal	1,5
8	Latizal	5,2
9	Latizal	2.2

Evaluación de la categoría Fustal, Parcela 3

N°	Categoría	CAP (m)	DAP (m)	HF (m)	HT (m)
1	Fustal	0,33	011	7	12
2	Fustal	0,56	0,18	12	20
3	Fustal	0,32	0,10	4	8

Inventario de la regeneración natural en la parcela 4

Evaluación de la categoría Brinzal, Parcela 4

N°	Categoría	HT (m)
1	Brinzal	0,46
2	Brinzal	0,90
3	Brinzal	0,32
4	Brinzal	1,03
5	Brinzal	0,47
6	Brinzal	0,42
7	Brinzal	1,15
8	Brinzal	0,53
9	Brinzal	0,53

Evaluación de la categoría Latizal, Parcela 4

N°	Categoría	HT (m)
1	Latizal	400
2	Latizal	8,00
3	Latizal	2,3
4	Latizal	6,00

Evaluación de la categoría Fustal, Parcela 4

N°	Categoría	CAP (m)	DAP (m)	HF (m)	HT (m)
1	Brinzal	0,93	030	6,00	14,00
2	Brinzal	0,80	0,25	9,00	15,00
3	Latizal	0,38	0,12	6,00	9,00
4	Brinzal	0,38	012	4,00	9,00
5	Brinzal	0,44	0,14	8,00	16,00
6	Brinzal	0,57	0,18	7,00	15,00
7	Brinzal	0,39	0,12	7,00	14,00
8	Brinzal	0,48	0,15	6,00	23,00
9	Brinzal	0,72	0,23	5,00	22,00
10	Brinzal	0,77	0,25	7,00	25,00
11	Latizal	0,40	0,13	7,00	27,00
12	Fustal	0,38	0,12	7,00	13,00
13	Fustal	0,32	0,10	10,00	10,00

Anexo 6. Panel fotográfico



Foto 1. *Evaluación de Brinjal*



Foto 2. *Medición de CAP*



Foto 3. *acondicionamiento de muestras*



Foto 3. *Preservado de muestras*



Foto 5. *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav. en su categoría Brinzal