

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



**EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE**  
***Cyathostegia matthewsii* (Benth) Schery (magllana) EN EL**  
**DISTRITO DE CHIRINOS -CAJAMARCA- PERÚ**  
**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**INGENIERO FORESTAL**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**  
**ANNER ORLANDO ALVAREZ ALBERCA**

**Asesores:**

**Ing. M. Sc. SEGUNDO MEDARDO TAFUR SANTILLÁN**

**Blga. Mcblga. Dra. MARCELA NANCY ARTEAGA CUBA**

**JAÉN -PERÚ**

**2025**

## CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:  
Anner Orlando Alvarez Alberca  
DNI: 76004529  
Escuela Profesional/Unidad UNC:  
Ingeniería Forestal
2. Asesores:  
Ing. M. Sc. Segundo Medardo Tafur Santillán  
Blga. Mtblga. Dra. Marcela Nancy Arteaga Cuba  
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 *Cyathostegia matthewsii* (Benth) Schery  
(magllana) EN EL DISTRITO DE CHIRINOS -CAJAMARCA- PERÚ
6. Fecha de evaluación: 10/09/2025
7. Software antiplagio:  TURNITIN       URKUND (OURIGINAL) (\*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 18 %
9. Código Documento: oid: 3117:495652218
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:  
 APROBADO     PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 10/09/2025

<i>Firma y/o Sello Emisor Constancia</i>	
	
Ing. M. Sc. Segundo Medardo Tafur Santillán DNI: 26615206	Blga. Mtblga. Dra. Marcela Nancy Arteaga Cuba DNI: 27671665



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Jaén, a los **diecisiete** días del mes de **julio** 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° 674-2024-FCA-UNC, de fecha 16 de diciembre 2024, con el objeto, de evaluar la sustentación del trabajo de Tesis titulado: **"EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE *Cyathostegia matthewsii* (Benth.) Schery (Magllana) EN EL DISTRITO DE CHIRINOS - CAJAMARCA - PERÚ"**, ejecutado por el Bachiller en Ciencias Forestales, **Don ANNER ORLANDO ALVAREZ ALBERCA**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL**.

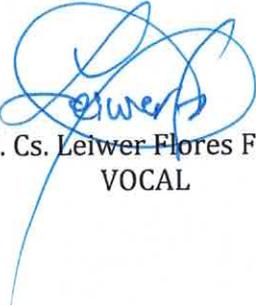
A las **quince** horas y **cero** minutos, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el evento, invitando al sustentante a exponer su trabajo de Tesis y luego de concluida la exposición, el jurado procedió a la formulación de preguntas. Concluido 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 **trece (13)**; por tanto, el Bachiller queda expedito para el inicio de los trámites, para que se le otorgue el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

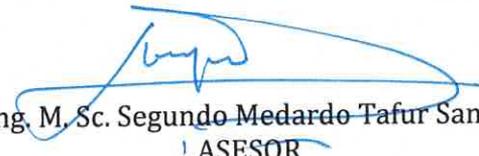
A las **dieciséis** horas y **doce** minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.

Jaén, 17 de julio de 2025.

  
Dr. Segundo Primitivo Vaca Marquina  
PRESIDENTE

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

  
Ing. M. Cs. Leiwier Flores Flores  
VOCAL

  
Ing. M. Sc. Segundo Medardo Tafur Santillán  
ASESOR

  
Dra. Marcela Nancy Arteaga Cuba  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis con profundo amor y gratitud a mis padres, quienes han sido mi mayor apoyo y fuente de inspiración en cada paso de este camino. Su fe inquebrantable en mis capacidades y su sacrificio incondicional me han enseñado el verdadero significado de la perseverancia. A mis hermanos, gracias por su compañía y por ser mis cómplices en cada aventura; su aliento ha sido un faro en momentos de duda. A Dios, por guiar mis pasos y darme la fortaleza necesaria para alcanzar mis metas. Este logro es tan mío como de ustedes; su amor y apoyo son el cimiento de cada página de este trabajo.

## **AGRADECIMIENTO**

A DIOS, por brindarme la salud, bienestar, la vida, quien nos cuida de cualquier peligro y sobre todo que nos da los ánimos para seguir adelante y claro poder realizarse este trabajo; nada de esto sería posible sino es por él.

A mis padres y hermanos por el apoyo brindado, apoyo que a pesar de los momentos difíciles nunca decayó y por cual me llena de orgullo y satisfacción.

A mis asesores, Blga. M. Sc. Dra. Marcela Nancy Arteaga Cuba e Ing. M. Sc. Segundo Medardo Tafur Santillán, por su colaboración orientación y su tiempo en el procedimiento de mi tesis, de la cual estoy totalmente agradecido.

## ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	13
2.1. Antecedentes de la investigación	13
2.2. Bases teóricas	18
2.2.1. Regeneración natural	18
2.2.2. Aprovechamiento sostenible	22
2.2.3. Desarrollo sostenible	22
2.2.4. Recursos naturales	24
2.2.5. Gremios ecológicos	25
2.2.6. Restauración ecológica	26
2.2.7. Sucesión ecológica	28
2.2.8. Dinámica de bosques	29
2.3. Definición de términos básicos	29
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	30
3.1. Localización de la investigación	30
3.2. Características climáticas del área de estudio	31
3.3. Tipo y diseño de investigación	33
3.3.1. Matriz de operacionalización de variables	33
3.3.2. Población, muestra y unidad de análisis	33
3.3.3. Fuentes, técnicas de procesamiento y análisis de datos	34
3.3.4. Aspectos éticos	34
3.4. Materiales y procedimiento	34
3.3.1. Materiales	34
3.3.2. Procedimiento	35

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1. Resultados	39
4.1.1. <i>Cyathostegia matthewsii</i> (Benth) Schery (magllana)	39
4.1.2. Clasificación de regeneración	41
4.1.3. Distribución espacial	42
4.1.4. Densidad poblacional	43
4.1.5. Índice de regeneración	43
4.2. Discusión	44
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
5.1. Conclusiones	48
5.2. Recomendaciones	48
CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
CAPÍTULO VII: ANEXOS	59

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la especie <i>Cyathostegia mathewsii</i> (Benth) Schery .....	38
Tabla 2. Número de individuos por clase de regeneración .....	40
Tabla 3. Distribución espacial de la regeneración natural de <i>Cyathostegia mathewsii</i> (Benth) Schery .....	41
Tabla 4. Densidad poblacional de clase de regeneración.....	42
Tabla 5. Índice de regeneración de <i>Cyathostegia mathewsii</i> (Benth) Schery.....	42

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio .....	30
Figura 2. Gráfico climático del área de estudio .....	31
Figura 3. Diseño y establecimiento de parcelas .....	31
Figura 4. Número de individuos de cada categoría por parcela de evaluación .....	40
Figura 5. Distribución espacial de individuos de <i>Cyathostegia mathewsii</i> (Benth) Schery ....	41

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la regeneración natural de *Cyathostegia matthewsii* (Benth) Schery (magllana) en el distrito de Chirinos, Cajamarca-Perú. La metodología fue de tipo descriptiva y de diseño no experimental; el ámbito de estudio fue una parte de los bosques estacionalmente secos el cual es una zona intervenida localizada en el distrito de Chirinos se establecieron 3 parcelas de evaluación, distribuidas a una distancia mínima de 200 m, en cada parcela se realizó un inventario de todos los individuos que se encontraron en sus 3 estados brinzal, latizal y fustal; a estos se les midió el DAP, altura y se hizo un recuento de individuos. Los resultados obtenidos indican que en el área de estudio se registraron 27 individuos en la parcela 1, 60 en la parcela 2 y 26 en la parcela 3, siendo la parcela 1 y 3 las que registraron la mayor cantidad de fustales con 19 cada una y la parcela 2 registró mayor cantidad de brinzales con 59 individuos. Se concluye que la regeneración natural de *Cyathostegia matthewsii* (Benth) Schery (magllana) en los bosques estacionalmente secos de Chirinos es baja con valores que oscilan entre los 1,05 y 1,68 por hectárea.

**Palabras clave:** Bosques secos, diversidad, sucesión ecológica, regeneración natural.

## ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the natural regeneration of *Cyathostegia matthewsii* (Benth) Schery (magllana) in the district of Chirinos, Cajamarca, Peru. The methodology was descriptive and non-experimental in design; The study area was part of the Seasonally Dry Forests, which is an intervened area located in the district of Chirinos. Three evaluation plots were established, distributed at a minimum distance of 200 m. In each plot, an inventory was made of all individuals found in their three stages: sapling, shrub, and tree. Their DAP and height were measured, and the number of individuals was counted. The results obtained indicate that in the study area, 27 individuals were recorded in plot 1, 60 in plot 2, and 26 in plot 3. Plots 1 and 3 recorded the highest number of mature trees, with 19 each, while plot 2 recorded the highest number of saplings, with 59 individuals. It is concluded that the natural regeneration of *Cyathostegia matthewsii* (Benth) Schery (magllana) in the seasonally dry forests of Chirinos is low, with values ranging between 1.05 and 1.68 per hectare.

**Keywords:** Dry forests, diversity, ecological succession, natural regeneration.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

El Perú cuenta con 71,8 millones de hectáreas de bosques naturales, en donde se concentra una alta diversidad biológica por lo que se le considera como uno de los diez países “megadiversos” del mundo (Canales-Springett et al., 2013), debido a esta gran diversidad, se tiene también altas tasas de aprovechamiento de especies forestales, muchas veces este uso es desmedido y no toma en cuenta algunos factores que intervienen en la sostenibilidad del manejo forestal, como la regeneración natural que es de suma importancia ya que conociendo la regeneración de las especies forestales de los bosques es posible asegurar la continuidad de los procesos ecológicos de estos ecosistemas (Casilla y Estrata, 2017); y comprender la dinámica, estructura y funcionalidad de este. La mejor herramienta para cuantificar la dinámica de un bosque es a través de parcelas permanentes (Monteverde-Calderón, 2021).

En la región Cajamarca se tiene extensas áreas boscosas, en donde se encuentran diversas especies forestales, las cuales son aprovechadas y explotadas de manera empírica por los pobladores locales, tal es el caso de la especie *Cyathostegia matthewsii* (Benth.) Schery (magllana) que es un arbusto endémico de la región y que se encuentra distribuida en las provincias de Jaén y San Ignacio (Marcelo-Peña et al., 2007), la cual es importante para los pobladores locales ya que aprovechan la madera de esta especie, para comercio, para construcción de sus hogares, leña, entre otros más.

Sin embargo, a la fecha no existe estudio alguno sobre la regeneración natural de esta especie en el distrito de Chirinos, lo cual es un problema latente ya que, al desconocer este factor, se corre el riesgo de que la especie pierda sostenibilidad y pueda llegar a desaparecer con el pasar del tiempo.

En el distrito de Chirinos, se encuentra una gran extensión de bosques con una diversidad de especies forestales muchas de ellas endémicas y que son aprovechadas por los pobladores para satisfacer sus necesidades básicas, con lo cual se está depredando muchas de ellas, conllevando a que se ponga en riesgo su sostenibilidad, lo que puede conducir a una pérdida de especies. Dentro de las especies que están siendo aprovechadas, se tiene a *Ciathostegia matthewsii* (Benth) Schery, conocida localmente como “magllana” que es una especie aprovechada por los lugareños para diversas finalidades; sin embargo, como se mencionó anteriormente esta sobreexplotación puede conllevar a poner en riesgo la existencia de la especie en la zona; por tal motivo, es necesario que se conozca algunos parámetros silviculturales como su regeneración natural y así poder saber su estado de regeneración y poder aplicar criterios de manejo y preservación de su sostenibilidad.

El objetivo general de esta investigación fue evaluar la regeneración natural de *Cyathostegia matthewsii* (Benth) Schery (magllana) en el distrito de Chirinos, Cajamarca-Perú, y como objetivos específicos: identificar taxonómicamente a *Cyathostegia matthewsii* (Benth) Schery (magllana) a través de muestras botánicas y determinar la regeneración natural de *Ciathostegia matthewsii* (Benth) Schery (magllana) en sus tres categorías: brinzal, latizal y fustal.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

Fernández y Díaz (2024) evaluaron el comportamiento de la regeneración natural, en varias situaciones creadas por la actividad forestal y en diferentes estadios sucesionales de tres localidades del bosque semidecíduo de la Península de Guanahacabibes. En cada área (ocho en total) se montaron 20 parcelitas permanentes de 1 m<sup>2</sup>, distribuidas al azar en parcelas de 625 m<sup>2</sup>, haciéndose mediciones periódicas cada dos meses y durante dos años, donde se determinó: Composición de especies y su comparación con los estratos arbóreos, densidad, dinámica y estratificación. Se identificaron un total 110 de especies, de ellas: 72 representan árboles y arbolitos, 17 arbustivas, 14 lianas y dos herbáceas. Se comprobó como en los bosques actuales de la península es baja la riqueza de especies forestales en la regeneración de estos, pero cuando ocurren claros pequeños se incrementa esta diversidad con un alto porcentaje de especies de los últimos estadios sucesionales. Estos resultados tienen importancia para la conservación de estos bosques y para los manejos silvícolas posteriores.

Monteverde-Calderón (2021) determinaron la regeneración natural del árbol comercial *Cedrelinga cateniformis* conocido como “tornillo” en un bosque premontano de la selva central del Perú. Para este fin, se seleccionaron tres árboles madre de tornillo y se evaluó su regeneración dentro de un radio de 25 m alrededor de estos. Además, se instalaron 4 parcelas rectangulares de 2×25 m en forma de cruz y tomando como centro un árbol madre, para el registro de latizales asociados a esta especie. Únicamente se registró dos brinzales de tornillo, no obstante, se registró 20 especies diferentes de latizales, siendo *Pourouma minor* la más abundante, seguido de *Pseudosenefeldera inclinata* y tercero *Parkia multijuga* con 13,7 y

5 individuos respectivamente. Probablemente, este resultado se dio por diferentes factores, como la alta tasa de mortandad en plántulas de tornillo, la competencia con otras especies por la disponibilidad de luz, la presencia de predadores de sus semillas, o el tipo de dispersión que posee este árbol. Finalmente, algunos latizales registrados como *Virola* sp. y *Caryocar glabrum* son especies frecuentemente asociadas al “tornillo”.

Aguirre Mendoza y Cabrera Guerrero (2021) evaluaron los parámetros poblacionales y la regeneración natural de *Bursera graveolens* (Burseraceae) en Malvas, cantón Zapotillo, Ecuador. Se instalaron 18 parcelas temporales de 20 m x 20 m, en forma sistemática con un distanciamiento de 250 m. Se anidaron parcelas de 2 m x 2 m para estudiar plántulas y brinzal; subparcelas de 5 m x 5 m para latizal bajo y de 10 m x 10 m para latizal alto. La distribución espacial se calculó mediante el índice de Morisita Estandarizado ( $I_p$ ) y Análisis del Vecino Próximo (Qgis), la densidad poblacional se determinó aplicando la fórmula de densidad absoluta, para la estructura de edades se agrupó a los individuos en clases diamétricas, para la regeneración natural se calculó los parámetros estructurales: densidad relativa, frecuencia e IVI. El patrón de distribución espacial según el índice de Morisita Estandarizado es uniforme (- 0,087), la densidad fue de 119 individuos/ ha, la mayoría de individuos se agrupó entre 22,60 cm y 25,74 cm de DAP. La regeneración natural es escasa, la categoría con mayor número de individuos fue brinzal con 114 individuos/ha y con mayor IVI. La población es mayormente adulta; se evidenció que la regeneración es escasa, debido al sobrepastoreo de ganado caprino y colección de frutos para obtener aceites esenciales.

Verdesoto et al. (2022) analizaron la regeneración natural de las especies forestales del jardín botánico de la Universidad Técnica de Manabí en Colombia. Se establecieron tres parcelas de muestreo aleatoriamente de 50 x 50 m, para definir el comportamiento del estrato brinzal, latizal y fustal mediante un inventario forestal estimando la abundancia de las

especies forestales de regeneración natural, el índice de valor importancia ecológica, índice de Shannon-Wiener e índice de Margalef. El inventario forestal determinó la identificación de 18 especies y 15 familias botánicas, las especies de mayor abundancia en regeneración natural fueron *Acnistus arborescens*, *Bursera cinerea*, *Albizia guachapele* y *Ochoterena colombiana*. La categoría brinzal presentó mayor cantidad de individuos mientras que el latizal y el fustal obtuvieron la misma cantidad. El índice de valor importancia ecológica mostró mayor representatividad a las especies *Albizia guachapele* y *Acnistus arborescens*, mientras el índice de diversidad Shannon-Wiener y el índice de Margalef determinó al bosque seco tropical del jardín botánico con diversidad y riqueza específica media indicando al bosque investigado en proceso de recuperación de especies de regeneración natural.

Sajami (2017) evaluó la regeneración natural de áreas degradadas por la minería aurífera en el distrito de Laberinto, Tambopata – Madre de Dios; para ello se evaluó la composición florística, estructura horizontal y los estadios sucesionales en un área de 0,35 ha distribuida en 14 parcelas de 250 m<sup>2</sup> (0,025 ha) por categorías de años de abandono (0 – 5 años, >5 – 10 años, y > 10 años). para ello se registró individuos mayores o iguales a 3 cm de teircunferencia, clasificados en brinzales, latizales y fustales dentro de las parcelas de muestreo. El estudio reportó 1023 individuos distribuidos en 80 especies y 27 familias, las familias más abundantes fueron Leguminosae, Annonaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae y Salicaceae, presentando la mayor abundancia de individuos en la etapa de brinzal y latizal. en cuanto a las especies más importantes en la recuperación de áreas degradadas mostraron a la *Chromolaena laevigata* (431,43 individuos), *Piper* sp. (420 individuos), y *Cecropia membranacea* (365,71), concentrando el 41,64 % del total de individuos. En cuanto al índice de valor de importancia (IVI), fueron reportadas como las especies más importantes a *Ochroma pyramidale*, *Cecropia membranacea*, *Chromolaena laevigata*, *Inga thibaudiana* y

*Piper* sp., aportando con el 157,41 % (de 300 %) del peso ecológico de las especies del área degradada.

Churqui et al. (2022) en su estudio realizado en Bolivia, evaluaron la estructura forestal (individuos adultos,  $\geq 10$  cm de diámetro) y su regeneración (individuos jóvenes,  $< 10$  cm) en el complejo de pinares boliviano-tucumano del departamento de Santa Cruz (Bolivia). Se evaluaron 16 localidades en los municipios de Vallegrande, Postrer Valle, Pucará y Quirusillas (81 parcelas de muestreo). Las densidades (individuos/ha) de estructura y regeneración se contrastaron entre municipios y categorías diamétricas (pruebas de Kruskal-Wallis), y se analizó la asociación de ambas variables entre sí y con la elevación, la pendiente y la cobertura arbórea (correlaciones de Spearman). La estructura forestal fue clasificada en cinco categorías diamétricas y se distribuyó en forma de J invertida. Vallegrande presentó la mayor densidad (650 individuos/ha), superior a lo determinado para el paisaje en general (200 individuos/ha). La regeneración, entre sus cuatro categorías diamétricas, también presentó una distribución de J invertida; la mayor regeneración se cuantificó en Pucará (1700 individuos/ha), que superó lo registrado a nivel paisaje (1100 individuos/ha). Sólo tres variables mostraron asociaciones significativas ( $P < 0,05$ ). La elevación ( $\rho = 0,23$ ) y la cobertura arbórea ( $\rho = 0,43$ ) se relacionaron de forma positiva con la estructura forestal, mientras que la regeneración lo hizo negativamente ( $\rho = -0,30$ ). La estructura forestal y la regeneración natural de las poblaciones de pino de monte, revelaron que la especie está distante de presentar un buen estado de conservación.

Granados et al. (2022) en su estudio realizado en Oxapampa, Perú; regeneración natural de *Araucaria angustifolia*, observó abundante regeneración en toda el área, se tomaron 10 muestras siendo el promedio de la altura de 25 cm, la abundancia absoluta y relativa obtenida fue de 25157,89 y 0,53. No se evidenció ataques por depredadores. La distribución de los individuos de la regeneración de diferentes alturas, indica que la especie

está en equilibrio y adaptada en Oxapampa. Existe la amenaza que por tratarse de un área de dominio particular podría ser talada comprometiendo la presencia de la especie en el lugar, lo cual significa un gran riesgo para el futuro de la especie en Perú y el esfuerzo para la introducción de la especie podría volverse inviable. La alternativa viable para garantizar la presencia de la especie es que una institución (pública o privada) forestal o la municipalidad de Oxapampa adquirieran esta área para propagar la especie con la finalidad de crear nuevas plantaciones de *Araucaria angustifolia* en Perú.

Fernández-Hilario (2019) en su estudio realizado en Pasco, Perú; evaluaron la regeneración natural de *Weinmannia lechleriana* Engl. (Cunoniaceae) en un bosque montano del sector San Alberto (Parque Nacional Yanachaga-Chemillén) en la selva central de Perú. Se evaluó la regeneración natural alrededor de diez árboles maduros, mediante el establecimiento de cuatro transectos de 20 metros de longitud. Se encontró un total de 276 individuos alrededor de los diez árboles; el 57,2 % correspondió a la categoría de brinzal, el 40,9 % a latizal y solo el 1,8 % a la categoría de fustal. El promedio de individuos de regeneración natural fue de 27 por árbol evaluado y la mayor densidad de regeneración fue encontrada entre los tres y seis metros alrededor del árbol, para luego ir disminuyendo al incrementar la distancia. Además, se halló una mayor abundancia total de individuos en los transectos oeste y en árboles evaluados en ladera, pero sería necesario evaluar un número mayor de árboles para llegar a una conclusión al respecto. Finalmente, indican que *Weinmannia lechleriana* aparentemente no presentaría problemas de regeneración en el área de estudio y se recomendó proseguir con los estudios de esta especie.

Casilla y Estrada (2018) evaluaron 5,3 ha de bosque intervenido y 6,2 ha de bosque no intervenido, donde se establecieron aleatoriamente un total de 115 parcelas de 20 x 50 m, de las cuales 53 parcelas se instalaron en área de bosque intervenido y 62 parcelas en área de

bosque no intervenido. Las especies más representativas en las diferentes categorías de regeneración natural en ambas áreas de estudio es predominada por las siguientes especies *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, *Aspidosperma vargasii* A. DC e *Hymenaea oblongifolia* Huber. La abundancia de la especie *Swietenia macrophylla* King. considerada altamente valiosa, existe en mínima proporción en ambas áreas de estudio. Se ha encontrado un total de 206 individuos (38,87 ind/ha) en el área de bosque intervenido y 267 individuos (43,06 ind/ha) en área de bosque no intervenido de las nueve especies forestales maderables en sus diferentes categorías de regeneración natural. Según el análisis estadístico de Chi cuadrado muestra que no existe diferencia significativa, llegando así afirmar que, “el aprovechamiento de madera no influye en la disminución de la abundancia de regeneración natural de las especies forestales estudiadas”.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Regeneración natural**

La regeneración natural es un proceso biológico y ecológico que ocurre en el bosque natural usando como mecanismo de sucesión vegetal o forestal a través del tiempo. La regeneración natural es la encargada de reponer todos los árboles viejos que caen por alguna causa natural o por los aprovechamientos o por la deforestación misma (Grijalda y Blandón, 2005).

Bueso (1997) define la regeneración natural como un proceso continuo natural para asegurar su propia sobrevivencia, normalmente por una abundante producción de semillas que germinan para asegurar el nuevo bosque.

La regeneración natural de especies forestales es el resultado de varios procesos ecológicos cíclicos, cuyo éxito depende de los factores bióticos y abióticos específicos, así

como la interacción antrópica estableciendo la permanencia de las especies y diversidad de los bosques tropicales (Pivaque, 2022).

La regeneración natural es un proceso por el que, en un espacio dado, se produce la aparición de nuevos individuos de distintas especies forestales sin intervención de la acción directa o indirecta del hombre (Serrada, 2003).

Muñoz (2017) menciona que la regeneración natural juega un papel fundamental en la dinámica del bosque, en donde cada especie tiene adaptaciones ambientales y ecológicas particulares, que permiten la sobrevivencia de las plántulas y con ellos la regeneración a partir de las semillas.

La regeneración natural se refiere a todas aquellas áreas o parcelas del productor donde la vegetación y el surgimiento de árboles se dan de forma natural sin reforestar, es una práctica que evita la erosión y almacena humedad en parcelas agrícolas, además permite que los cultivos soporten períodos largos de sequía (Cabrera et al., 2022).

Pérez et al. (2013) define regeneración natural como un conjunto de procesos ecológicos cíclicos, cuyo éxito o inhibición depende de factores bióticos y abióticos específicos, tiene las siguientes etapas:

**Floración:** Se le denomina floración al proceso que transcurre desde la apertura de los capullos de la flor hasta la marchitez de la misma, su importancia en la regeneración es que estas llevan a cabo el proceso de polinización.

**Polinización:** En el caso de las angiospermas, es la llegada del polen al estigma, la germinación del polen y el crecimiento del tubo polínico.

**Desarrollo de semillas:** Una baja producción de semillas tiene graves repercusiones para la composición de los bosques, la regeneración a partir de semillas depende de la dispersión, los niveles y tipos de depredación, la facilidad para formar bancos de semillas, la latencia, la capacidad para germinar, y de las estrategias de sobrevivencia para poder establecerse como plántula.

**Dispersión y depredación de semillas:** Estos mecanismos incluyen modificaciones para la dispersión por animales, por el viento, el agua o la auto dispersión; a pesar de esto, la dispersión de las semillas es por lo general limitada y lo más común es observar una rápida disminución en la densidad de semillas dispersadas conforme se incrementa la distancia al individuo progenitor.

**Germinación y establecimiento de plántulas:** Los factores bióticos que afectan la germinación y el establecimiento de las plántulas son principalmente la depredación, la herbívora y la competencia, por su parte, también son cruciales las características del suelo como el grado de compactación, la capacidad de infiltración, el contenido de materia orgánica y la disponibilidad de nutrientes.

### **2.2.1.1 Ventajas y desventajas de la regeneración natural**

Grijalda y Blandón (2005) menciona algunas ventajas y desventajas de la regeneración natural, las cuales se mencionan a continuación:

#### **a) Ventajas de la regeneración natural**

Gastos bajos, no se tiene un gasto en la producción de plantas, pero a menudo se requiere una inversión de tratamientos silviculturales.

Poblaciones de especies nativas, con la regeneración se tiene la seguridad que se establecerán especies locales, lo que asegura la adaptación y se disminuye el riesgo.

Plantas más resistentes, las plántulas de la regeneración natural desarrollan un sistema radicular más regular que las plantas producidas artificialmente, además las plantas no sufren el manejo de las actividades de las plantaciones.

#### **b) Desventajas de la regeneración natural**

Dispersión irregular de la semilla, especies que producen semillas deseadas, causan áreas con sobre abundancia de plántulas y áreas con escasez de regeneración, esto hace necesario realizar cortes de limpieza y complementaciones.

Producción irregular de semilla, hay especies que tiene una regular producción anual de semilla, por lo que es difícil garantizar tener una regeneración abundante.

#### **c) Factores que influyen en la regeneración natural**

Según Beek y Saenz (1992), los factores que influyen en la regeneración están divididos en dos grupos: ambiente y bióticos.

- **Factores ambientales**

Entre ellos, aquellos fenómenos que influyen en gran magnitud en la vegetación como huracanes, inundaciones, deslizamiento de tierra, incendios, etc. Que influyen sobre los procesos naturales de regeneración del bosque, sin embargo, no solo estos fenómenos influyen sobre tales procesos, a continuación, se describen otros factores que según otros autores también influyen a diario sobre los procesos naturales del bosque. Como son la luz solar y la disponibilidad de agua (Faurby y Barahona, 1998).

- **Factores bióticos**

Se encuentran variados factores bióticos que intervienen directamente en la regeneración natural de un bosque dentro de los cuales sobre salen: competencia entre especies (Beek y Saenz, 1992), Factores antropogénicos (Faurby y Barahona, 1998), macro y micro fauna y la precipitación y cobertura boscosa (Beek y Saenz, 1992).

### ***2.2.2. Aprovechamiento sostenible***

En el Perú la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, define a aprovechamiento sostenible, como la utilización de los bienes y servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas, a través de instrumentos de gestión, de modo que no ocasione su disminución a largo plazo, con el fin de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Barreto Rivera, (2023) señaló que el aprovechamiento sostenible es lograr un progreso económico, patrimonial individual o social del presente, sin poner riesgo el futuro de la explotación y generación de actividad extractivas de los descendientes, satisfacer los requerimientos de la humanidad y de las especies.

Los derechos para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales se otorgan a los particulares mediante las modalidades que establecen las leyes especiales para cada recurso natural, en cualquiera de los casos, el Estado conserva el dominio sobre estos, así como sobre los frutos y productos en tanto ellos no hayan sido concedidos por algún título a los particulares (Pulgar-Vidal, 2009).

### ***2.2.3. Desarrollo sostenible***

Bonilla (2018) indica que La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo define al desarrollo sostenible como “la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer

sus propias necesidades. El desarrollo sostenible ha emergido como el principio rector para el desarrollo mundial a largo plazo.

Cairo (2017) define al desarrollo sostenible como el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las generaciones nuevas”, que en sí constituye toda una filosofía de profundas connotaciones sociales, de trabajar, vivir y educarse bien, empleando los recursos naturales y sociales sin fines destructivos, de modo que las posteriores generaciones también tengan ese derecho de vivir bien, de manera digna, altruista y humana, como auténticos seres actuantes y pensantes.

Hernández Murillo (2018) define al desarrollo sostenible como la posibilidad de satisfacer las necesidades de las generaciones futuras generaciones presentes, sin comprometer las posibilidades de las generaciones presentes, ya que es un proceso de transformaciones el desarrollo sostenible, tiene un rol estratégico, la zonificación de la gestión territorial, es importante para la conservación, supervivencia y sostenibilidad de la biodiversidad.

El desarrollo sostenible, tiene un rol estratégico, la zonificación de la gestión territorial, es importante para la conservación, supervivencia y sostenibilidad de la biodiversidad (Barreto Rivera, 2023).

En el programa Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible se hace referencia a que el enfoque de este se sustenta en las interacciones entre los organismos y su medio ambiente, y que constituye un marco para el análisis amplio, porque bajo estas consideraciones concurren las dimensiones ecológicas, económicas y político social que facilitan una mayor aproximación a lo real concreto y contemporáneo que está ocurriendo en

el ecosistema, así como también la proyección de acciones futuras, necesarias, para encauzar su sostenibilidad (Martínez y otros, 2017).

#### **2.2.4. Recursos naturales**

Los recursos naturales se pueden definir como aquellos elementos de la naturaleza que proveen bienes materiales y servicios valiosos para las sociedades humanas que contribuyen a su bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos indispensables para la continuidad de la vida en el planeta). Entre ellos podemos distinguir el agua, el suelo, el aire y la biodiversidad (CNBPA, 2008).

Ivars (2013) define los recursos naturales como los factores de producción proporcionados por la naturaleza sin modificación previa realizada por el hombre. El uso de cualquier recurso natural implica dos cuestiones fundamentales: por un lado, la resistencia que debe vencerse para lograr la explotación; y por el otro la noción de interdependencia de estos recursos, aunque ésta última noción ha sido “olvidada” en los procesos de explotación de los recursos naturales.

Se conoce como recurso natural “a cada bien y servicio que surge de la naturaleza de manera directa, es decir, sin necesidad de que intervenga el hombre. Estos recursos resultan de vital importancia para el desarrollo del ser humano, ya que brindan la posibilidad de obtener alimentos, producir energía y de subsistir a nivel general (Guzmán, 2018).

Hasdiana (2018) menciona que los recursos naturales han sido un factor estratégico en la dinámica de crecimiento de largo plazo para la economía peruana a lo largo de los casi dos siglos de vida Republicana, autores como Rosemary Thorp, Geoffrey Bertram y Shane Hunt enfatizan en sus análisis las reglas de acceso y control de los recursos naturales, lo que les permite explicar buena parte de los cambios distributivos en la historia económica del Perú.

Los recursos naturales peruanos necesitan tener una atención distinta y más fundamentada desde las distintas ciencias que se encuentran involucradas, así, el derecho no puede permanecer ajeno y sólo basado en conceptos rudimentarios o extrapolados de la economía, la ecología o, en general, las ciencias biológicas y naturales (Cueva, 2018).

#### **2.2.5. Gremios ecológicos**

La asignación de los gremios ecológicos ofrece una mejor respuesta del comportamiento de las especies a la disponibilidad de luz, considerada como una de las mayores limitantes en el crecimiento de los árboles. Por lo tanto, también ayuda a comprender su respuesta a cambios como la apertura de claros. Así mismo se puede decir que la apertura de claros y la regeneración depende de la abundancia relativa de los gremios ecológicos que afectan la distribución espacial y temporal de la luz. Con la agrupación de las especies se obtiene una mejor visión a nivel de paisaje y no a nivel de rodal, esto permite una mejor preservación de la diversidad y los hábitats (Rodríguez, 2021).

El éxito de la regeneración de las diferentes especies depende de una serie de factores, entre los cuales están las condiciones microclimáticas y edáficas adecuadas para su desarrollo, la disponibilidad de semilla y requerimientos de luz en las diferentes etapas de su crecimiento (Prado, 2012).

Los gremios ecológicos permiten agrupar las especies según la forma en que aprovechan los recursos y estrategias de supervivencias, de este modo se convierte en una útil herramienta para comparar especies distintas, incluyendo especies poco abundantes, pero que presentan características similares con otras especies, por lo general suelen ser utilizados en comparación con el crecimiento y el peso específico de la madera (Rodríguez, 2021).

Chistama (2019) menciona que los gremios agrupan especies que comparten patrones similares de exigencias de: radiación, luz, regeneración, crecimiento, polinización y dispersión; y que se clasifican de la siguiente manera:

### **Por especies en tres categorías**

**Especies pioneras pequeñas:** requieren un claro para la germinación y establecimiento, son de vida corta y muy pocas veces llegan a medir 30 metros de altura.

**Especies pioneras grandes:** requieren un claro para germinar y establecerse, exceden los 30m de altura y persisten hasta formar el dosel del bosque maduro.

**Especies primarias:** son capaces de germinar y establecerse por lo menos en luz difusa, hasta formar el dosel del bosque maduro.

### **Por su comportamiento**

**Esciófitas:** especies que se establecen a la sombra y no tienen la capacidad de aumentar significativamente su crecimiento si se abre el dosel.

**Esciófitas parciales:** especies que toleran la sombra en las etapas tempranas del desarrollo, pero requieren necesariamente de un grado elevado de iluminación para alcanzar el dosel y pasar de las etapas intermedias hacia la madurez.

**Heliófitas efímeras:** especies intolerantes a la sombra; es decir, que requieren de luz para establecerse, crecer y reproducirse, y que tienen una vida muy corta.

**Heliófitas durables:** especies intolerantes a la sombra, de vida relativamente larga.

### **2.2.6. Restauración ecológica**

La restauración ecológica, es el desarrollo de estrategias y técnicas para el restablecimiento de la integridad ecológica territorial, al tiempo que se proporcionan beneficios que mejoran el bienestar humano, a través de incrementos en la complejidad, capacidad de recuperación y funcionalidad de los sistemas sociológicos (Rodríguez & Sterling, 2020).

La restauración ecológica en ecosistemas forestales consiste en que todas las partes interesadas en el uso de la tierra adopten procesos participativos para tomar decisiones, mediante un enfoque encaminado a gestionar las interacciones dinámicas y a menudo complejas entre las personas, los recursos naturales y los tipos de aprovechamiento de la tierra dentro de un territorio con el objetivo de devolver el bosque degradado a su estado original, estableciendo su estructura, productividad y diversidad de especies (Pivaque, 2022).

Jaksic y Fariña (2015) definen la restauración ecológica como aquellas acciones motivadas para recuperar un ecosistema alterado o modificado por agentes naturales o bien por obra del hombre, esta se lleva a cabo mediante acciones concretas tales como:

- Detener o menguar la ocurrencia de los eventos que originaron la alteración.
- Recuperar la flora y fauna nativa de los ecosistemas.
- Promover la sucesión ecológica o dinámica local estimulando la regeneración natural.
- Reponer procesos y funciones ecosistémicas.
- Fomentar acciones de auto recuperación que permitan al ecosistema sostener su recuperación en el tiempo.

Estas acciones tienen por objetivos de resiliencia de un ecosistema, para que este pueda integrarse dentro de un paisaje más amplio dentro del contexto ecológico y cultural.

La restauración ecológica, además de ser una técnica de recuperación de comunidades naturales, sirve como método de investigación básica en ecología, se puede decir que la sucesión ecológica es el marco conceptual en el cual se basa la restauración ecológica; su principal objetivo es la creación de ecosistemas auto suficientes a largo plazo, con vegetación semejante a la existente antes de la actividad extractiva, con buena cobertura vegetal y un suelo en pleno funcionamiento (López-Marcos , Turrión Nieves, M.B. y Martínez-Ruiz, 2019).

### **2.2.7. Sucesión ecológica**

La sucesión ecológica es un proceso de sustitución de una comunidad biótica por otra con una mayor complejidad estructural y funcional durante la maduración de un ecosistema, después de que éste es perturbado o cuando la comunidad biótica se desarrolla desde un nuevo sustrato (Monroy-Ata & Ramírez-Saldívar, 2018).

Ibarra Murillo y Gil Quílez (2009) definen sucesión ecológica como la predicción de los cambios que se dan en los ecosistemas en largos periodos de tiempo, por ejemplo, la evolución desde suelo desnudo hasta la formación de bosque o la recuperación de la vegetación después de un fuego.

La sucesión ecológica es el proceso de desarrollo del ecosistema en la búsqueda de una mayor productividad, biomasa, complejidad, estabilidad y control de ambiente por los seres vivos; a medida que la vegetación evoluciona, una misma área va siendo ocupada sucesivamente por diferentes comunidades vegetales, este proceso es denominado sucesión vegetal (Chuquilín Bustamante et al., 2016).

Flores-Estrada y Monroy-Ata (2022) definen sucesión ecológica como un proceso dinámico y secuencial de sustitución de una comunidad biótica por otra con mayor autoorganización estructural y funcional, durante la maduración de un ecosistema; estos

cambios ocurren en las comunidades después de una perturbación que rebasa su umbral de resiliencia o por el establecimiento de especies pioneras que colonizan un nuevo hábitat, desde otro punto de vista es un proceso de autoorganización del ecosistema, que ocurre de manera análoga en los sistemas cibernéticos, mediante la comunicación, la regulación y el control de sus componentes.

### **2.2.8. *Dinámica de bosques***

La dinámica de bosques se centra en el estudio de los cambios sucesionales y de dinámica de regeneración que ocurren en bosques, los estudios de la dinámica de bosques se centran en los procesos demográficos que determinan las características del bosque tales como sus estructuras de edades de tamaños y su composición específica (Veblen y Kitzberger, 2004).

La dinámica de un bosque se modifica temporalmente cuando el gestor la interviene para hacer un aprovechamiento maderable o para obtener una estructura determinada, debido a la apertura del dosel y extracción de arbolado (Hernández-Salas et al., 2018).

### **2.3. *Definición de términos básicos***

**Bosque:** Tierra que se extiende por más de 0,5 hectáreas dotada de árboles de una altura superior a 5 metros una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ” (FAO, 2010).

**Frecuencia absoluta y relativa:** “La frecuencia de las especies forestales mide su dispersión media, definida por el número de subdivisiones del área en que se presentan, o sea que la frecuencia determina la regularidad de la distribución de cada especie sobre el terreno” (Casilla y Estrada, 2018).

**Especie nativa:** Especie, subespecie o taxón inferior que se manifiesta dentro de su área de distribución natural (pasada o actual) y de dispersión potencial (FAO, 2010).

**Brinzal:** Categoría de regeneración natural, considera a aquellos individuos entre 0,10 m a 1,49 m de altura, pueden ser árboles, arbustos, palmeras y helechos (Sangay Sangay, 2021).

**Inventario forestal:** los inventarios forestales (IF) nacen con el propósito de administrar y gestionar los recursos madereros, actualmente son usados como herramientas para comprender la respuesta de los bosques a los diferentes fenómenos ambientales, así como también para medir la evolución, el mantenimiento y el funcionamiento de la diversidad de las especies (Sornoza, 2019).

**Latizal:** Latizal, se emplea la subparcela de 10 x 10 m. Se cuentan todas las especies arbóreas que posean entre 5 cm y 9,9 cm de DAP (Pivaque, 2022).

**Fustal:** Fustal, las subparcelas de 50 m de largo por 50 m de ancho, se miden los árboles en proceso de crecimiento que tengan un DAP entre 10 y 24,9 cm (Pivaque, 2022).

**Sucesión:** proceso de sustitución de una comunidad biótica por otra con una mayor complejidad estructural y funcional durante la maduración de un ecosistema, después de que éste es perturbado o cuando la comunidad biótica se desarrolla desde un nuevo sustrato (Monroy-Ata & Ramírez-Saldívar, 2018).

**Regeneración natural:** Es aquella que se da sin intervención humana en lo referente a la distribución de la semilla, su germinación y mejorar la viabilidad de las plántulas (Pasapera Sánchez, 2019).

**Especie forestal:** se refiere a los árboles maderables con potencial comercial, son plantas perennes de tallo leñoso que se ramifica a cierta altura del suelo (Macías, 2015).

# CAPÍTULO III

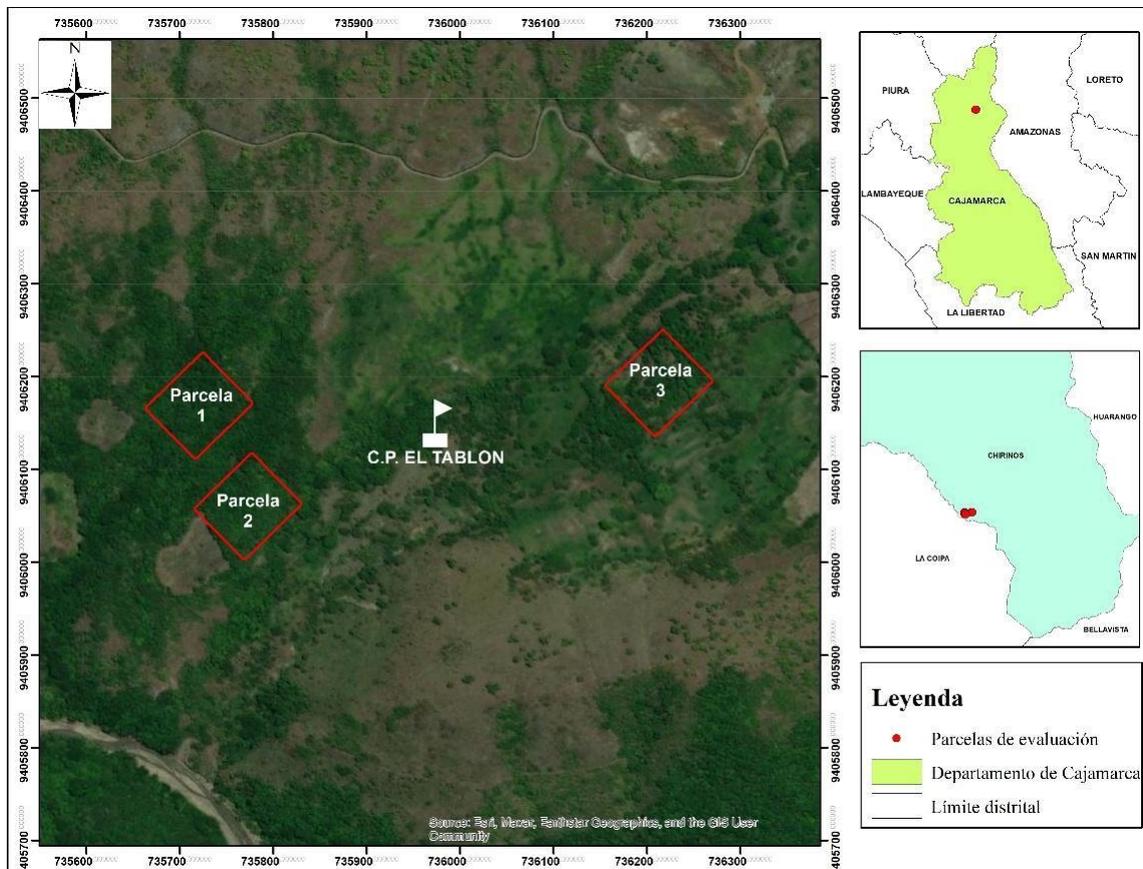
## MARCO METODOLÓGICO

### 3.1. Localización de la investigación

La investigación se desarrolló en el centro poblado El Tablón, del distrito de Chirinos, ubicado en el departamento de Cajamarca. El centro poblado se encuentra a una altitud de 943 m s. n. m., a una distancia de 6 km desde la ciudad de Chirinos, ubicada entre las coordenadas 5° 17' 42'' de latitud Sur y 8° 51' 15'' de longitud Oeste. Por su rango altitudinal el Centro Poblado, según la clasificación de Pulgar Vidal, prevalece en la región de las “Rupa-Rupa” o Selva alta, correspondiente a la Yunga fluvial (PGM, 2021).

**Figura 1**

*Mapa de ubicación del área de estudio*

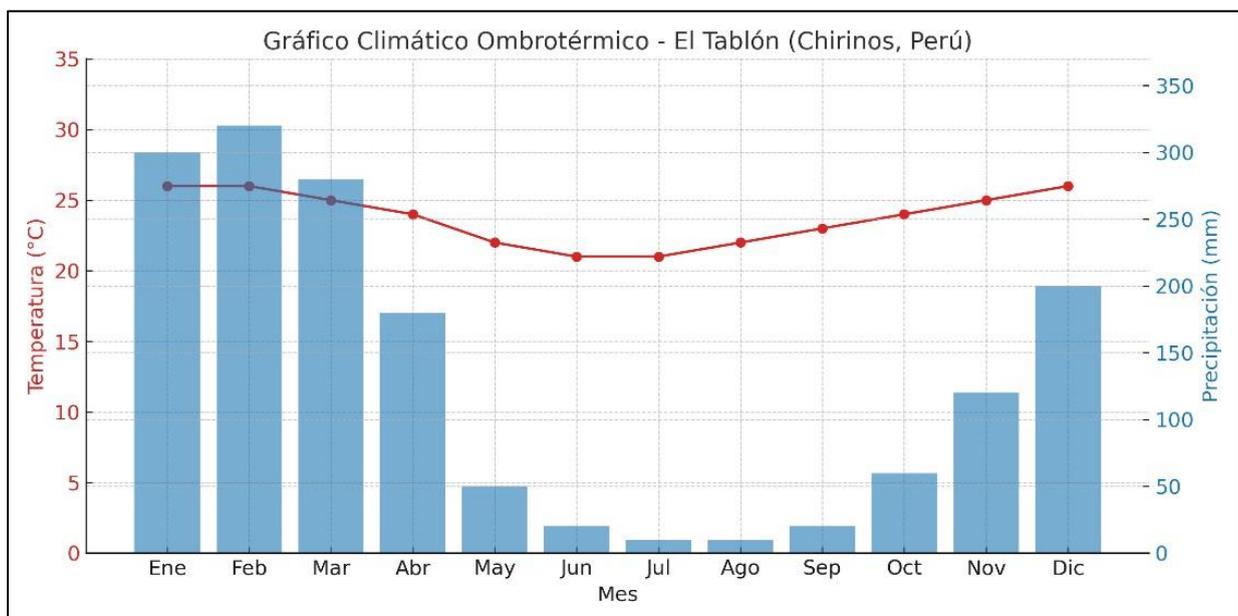


### 3.2. Características climáticas del área de estudio

El Centro Poblado El Tablón presenta un clima cálido estacional, con lluvias muy marcadas en la estación húmeda y casi ausencia de precipitación en la seca, ubicándose en la categoría B(r)B' bajo Trewartha (semiárido cálido con estación seca y lluviosa). Las temperaturas oscilan entre 20–22 °C durante gran parte del año, las lluvias ocurren aproximadamente de octubre a abril, con alta precipitación y la temporada seca de mayo a septiembre, más fresca, con menor humedad y pocas precipitaciones. La humedad relativa en el caserío El Tablón presenta también un comportamiento estacional ligado al régimen de precipitaciones y a la altitud media de la zona (940 m s.n.m.). Durante la estación lluviosa (diciembre a abril), la humedad relativa suele ser elevada, con valores promedio diarios que oscilan entre 75 % y 90 %, especialmente en las primeras horas de la mañana y después de las lluvias.

**Figura 2**

*Datos climáticos del área de estudio*



En la figura 2 se muestra los datos climáticos del área de estudio. Fuente: SENAMHI.

### 3.3. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación fue descriptiva; ya que describe lo que ocurre con los individuos de estudio (Conde, 2023), es básica ya que busca aumentar el conocimiento respecto a la regeneración natural de *Ciathostegia matthewsii* (Benth) Schery (magllana) (Sampieri et al., 2014); además, tuvo un enfoque cuantitativo ya que los resultados se presentan utilizando la estadística para cuantificarlos. El diseño de la investigación fue no experimental ya que el autor no modificó las variables si no que plasmó lo que ocurre con ellas en un momento dado (Sampieri et al., 2014).

#### 3.3.1. Matriz de operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Índices
Regeneración natural	Estimación directa	brinzal, latizal, fustal	Número de individuo por categoría de regeneración

#### 3.3.2. Población, muestra y unidad de análisis

**Población:** Individuos de *Ciathostegia matthewsii* (Benth) Schery (magllana) de la región Cajamarca.

**Muestra:** Categorías de regeneración de *Ciathostegia matthewsii* (Benth) Schery (magllana) del distrito de Chirinos.

**Unidad de análisis:** La unidad de muestreo fue una parcela cuadrangular de 50 m x 50 m.

### 3.3.3. Fuentes, técnicas de procesamiento y análisis de datos

Fuentes	Técnicas	Instrumentos
Primaria: porque fue obtenida por el investigador a través de la realización de inventarios forestales en el área de estudio.	La técnica utilizada en esta investigación es la observación directa, ya que el investigador obtuvo la información de la población en estudio.	El instrumento empleado fue la ficha de recolección de datos, en esta ficha el investigador registró todos los parámetros cuantificables y pertinentes para cumplir con el estudio (Anexo 1).

La información obtenida de las diversas categorías de la regeneración natural de *Ciathostegia matthewsii* (Benth) Schery, se procesaron utilizando estadísticos descriptivos mediante los programas Microsoft Office Word 2016; Microsoft Office Excel 201; IBM SPSS Statistics 19 (promedios, frecuencia de altura y diámetros, contingencias entre estratos, análisis de varianza y otros). Para el caso de los mapas se utilizó el software ArcGis 10.3.

### 3.3.4. Aspectos éticos

La presente investigación estuvo basada en diferentes aspectos éticos, dentro de ellos se tuvo en cuenta el desarrollo del método científico, el reglamento de investigación de la Universidad Nacional de Cajamarca y las normas APA 7ma edición para citar y referenciar el texto empleado en este trabajo.

## 3.4. Materiales y procedimiento

### 3.4.1. Materiales

**Materiales de campo:** Machete, botas de jebe, poncho de agua, pintura en spray, paja rafia, cinta masket, wincha, marcadores, libreta de campo.

**Materiales de gabinete:** Lapiceros, plumones, lápices, papel bond.

**Material biológico:** individuos de *Ciathostegia matthewsii* (Benth) Schery (magllana)

**Equipos de campo:** GPS garmin 64S, brújula, cámara fotográfica.

**Equipo de gabinete:** Computador portátil, impresora, disco duro externo para almacenamiento de datos.

**Software:** Microsoft Office 16, ArcGis 10.3, SPSS v29.

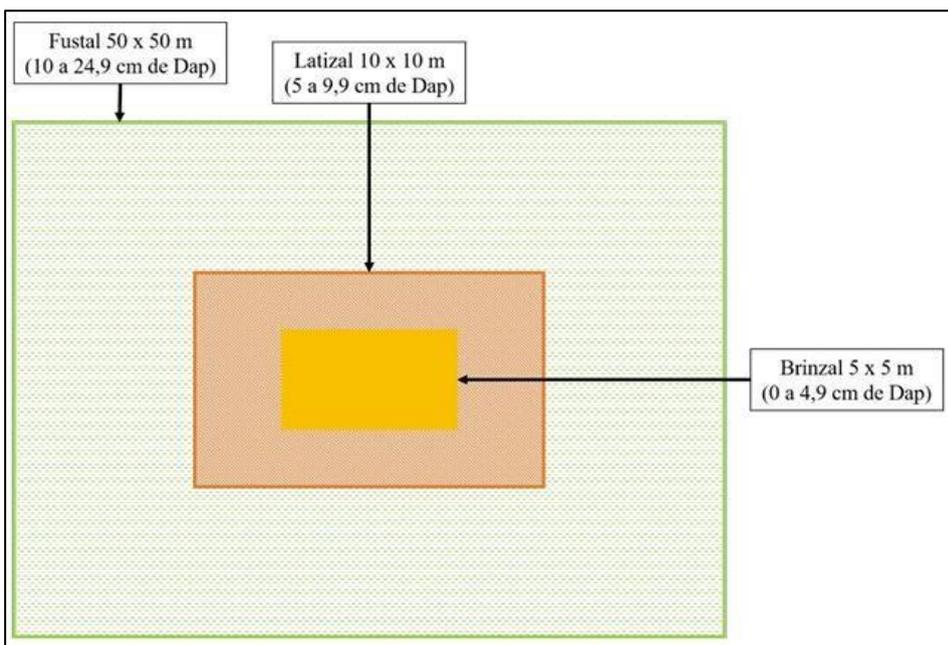
### 3.4.2. Procedimiento

#### a) Establecimiento de la parcela

En el área de estudio se instalaron 3 parcelas de muestreo de forma cuadrangular de 50 m x 50 m, estas parcelas fueron subdivididas en 2 subparcelas de menor dimensión, una de 10 x 10 m y otra de 5 x 5 m (Murillo, 2021). La delimitación de las parcelas se realizó con jalones y rafia.

### Figura 3

*Diseño y establecimiento de las parcelas*



Fuente: Adaptado de Murillo (2021)

Las parcelas de muestreo fueron cuadrantes regulares se empleó este tipo de parcela por ser la más eficiente y fue empleado en el inventario nacional forestal en Perú (MINAGRI y MINAM, 2013).

#### **b) Georreferenciación y registro de parcelas e individuos**

De cada una de las parcelas de estudio, se registró las coordenadas UTM de los vértices y el punto medio de las parcelas empleando un GPS; además, se georreferenciaron las coordenadas de cada fustal con el GPS y se colectará los datos dasométricos de circunferencia a la altura del pecho (CAP) y la altura de los árboles empleando flexómetro e hipsómetro de Suunto.

#### **c) Colección y preservación de las muestras botánicas**

La colección botánica se realizó empleando la metodología recomendada por Quispe (2021), donde en cada muestra se registró el código del árbol, características morfológicas, presencia de secreciones, olores propios resaltantes, sabor, tipo de raíz, entre otras que faciliten su identificación.

Las muestras extraídas del bosque se reservaron en papel periódico, registrándose el código de cada espécimen y se agruparon en paquetes para su preservación en una solución de agua y alcohol 96° en la proporción 50:50 y se guardaron en bolsas de polietileno para ser transportadas hasta un especialista en botánica para la identificación taxonómica de la especie.

#### **d) Identificación taxonómica de especies**

Se utilizó material botánico extraído en campo y se identificó aplicando el sistema de clasificación APG IV versión 2016, comparando con especímenes existentes en herbarios

web, sitio web Tropicos.org y revisión de material bibliográfico del laboratorio taxonómico de la Universidad Nacional de Cajamarca.

#### **e) Clasificación de la regeneración natural**

Para la clasificación de la regeneración natural se usó una categorización ampliamente usada para especies de bosque seco, esta categorización fue propuesta en su inicio por Pinelo (2004) y aplicada por Sornoza (2019), Verdesoto (2022), Murillo (2021), entre otros, esta clasificación brinda las siguientes medidas para cada clase de regeneración natural de la especie en cuestión:

- Brinzales de 0 hasta 4,9 cm de DAP, donde se evaluó la subparcela de 5 x 5 m.
- Latizales de 5 cm a 9,9 cm DAP. donde se evaluó la subparcela de 10 x 10 m.
- Fustales de 10 cm a 24,9 cm DAP. donde se evaluó la parcela de 50 x 50 m.

#### **f) Distribución espacial**

La distribución espacial fue analizada por el índice de dispersión de Morisita, el índice Clark y Evans y el índice Hopkins. El índice de dispersión de Morisita se calculó en base a la fórmula siguiente:

$$IMOR = \frac{n \sum x^2 - N}{N(N-1)}$$

Donde: N = número de parcelas;  $\sum x^2$  = suma de los cuadrados del número de individuos; n = frecuencia total de individuos encontrados en toda la parcela.

El índice de dispersión de Clark & Evans se calculó en base a la siguiente fórmula:

$$R = \frac{r_{\bar{o}}}{\frac{1}{2\sqrt{\lambda}}}$$

$r_{\bar{o}}$  = distancia media observada al vecino más cercano entre todos los puntos;  $\lambda$  = densidad de puntos (número de individuos / área de estudio).

El índice de Hopkins se calculó en base a la siguiente fórmula:

$$H = \frac{\sum_{i=1}^m u_i}{\sum_{i=1}^m u_i + \sum_{i=1}^m w_i}$$

$m$ : número de puntos aleatorios seleccionados (muestra);  $u_i$ : distancia del punto más cercano  $i$ : al punto más cercano;  $w_i$ : distancia del punto real seleccionado  $i$ : al punto real más cercano.

### **g) Índice de regeneración**

Con los datos obtenidos en campo se procedió a evaluar la densidad y frecuencia por cada categoría de regeneración evaluada anteriormente:

$$IDR - PR = \frac{D(pt)}{D(ir)}$$

Dónde: IDR-PR = Índice de regeneración en relación a la población reproductiva total;  $D(pt)$  = Densidad de plántulas;  $D(ir)$  = Densidad de individuos reproductivos.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados

##### 4.1.1. *Cyathostegia mathewsii* (Benth) Schery (magllana)

Se determinó las categorías taxonómicas de la especie en base al Sistema de clasificación APG, Sistema moderno de clasificación de las angiospermas publicado en 1998 por el Grupo para la Filogenia de las Angiospermas, revisado por APG IV (2016).

**Tabla 1**

*Clasificación de la especie Cyathostegia mathewsii (Benth) Schery*

Categoría	Sistema APG 2016
Reino	Plantae
División	Angiospermae
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Rosanae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Género	<i>Cyathostegia</i>
Especie	<i>Cyathostegia mathewsii</i> (Benth.) Schery

**Sinonimos:** *Swartzia mathewsii* Benth, *Touatea mathewsii* (Benth.) Taub. (Silva y Murillo 2007; Trópicos, 2019).

**Nombre común:** Magllana.

**Colecta:** Muestra proveniente del distrito de Chirinos, provincia de San Ignacio de la región Cajamarca.

**Características morfológicas:** Árbol o arbusto muy ramificado, de hasta 6 m de alto. Corteza externa lenticelada en individuos juveniles y fisurada en individuos adultos. Ramitas terminales cilíndricas, pubescentes. Hojas imparipinnadas, alternas esparcidas, de 5-8 cm de largo, el raquis de 3-7 cm, los foliolos 5-9 pares, alternos, de 2-5 de largo y 1-2 cm de ancho, elíptico-oblongos, con venación eucamptódroma, 5-9 pares de nervios secundarios, haz glabrescente y envés pubescente. Inflorescencias en racimos terminales y axilares. Flores hermafroditas, blancas; cáliz con 5 dientes cortos; corola con un solo pétalo, blanco, oblanceolado o espatulado, de 2-3 cm de largo y de 1-1,5 cm de ancho; estambres 20-30, fusionados en la base. Fruto legumbre de 1,5-2 x 0,5-1 cm, pubescente.

La madera presenta poros difusos sin anillos de crecimiento, con vasos solitarios (24–29 %), en pares, muchos múltiples radiales de 3 a 4 y grupos ocasionales de hasta 5. Elementos vasculares de 14–(34)–62  $\mu\text{m}$  de diámetro tangencial, relativamente cortos (124–(159)–200  $\mu\text{m}$ ), con fosas poligonales alternas (6,5 a 8  $\mu\text{m}$  de diámetro) y placas de perforación simples (Gasson y Wray, 2001).

**Hábitat:** esta especie se puede encontrar en Perú oriental, Ecuador y Bolivia.

**Distribución geográfica:** Esta especie se distribuye en los valles interandinos y bosques estacionalmente secos de Perú y Ecuador, a esta especie se la puede encontrar en sitios con rangos altitudinales entre los 780 hasta los 1800 m s.n.m.

**Usos de la especie:** en el distrito de Chirinos se le da el uso de la madera principalmente para leña y para cercos y linderos.

#### 4.1.2. Clasificación de regeneración

**Tabla 2**

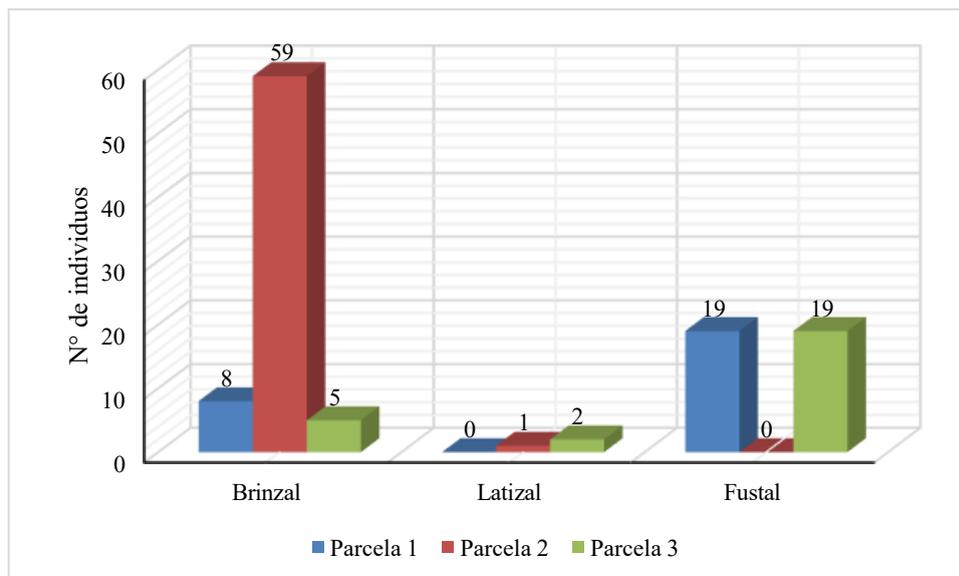
*Número de individuos por categoría de regeneración*

Parcela	Categoría de regeneración			
	Brinzal	Latizal	Fustal	Total
Parcela 1	8	0	19	27
Parcela 2	59	1	0	60
Parcela 3	5	2	19	26
Total	72	3	38	113

En la tabla 2 se presenta el resultado del total de individuos por cada categoría de regeneración identificado en las parcelas de estudio, así se puede apreciar que la parcela que tuvo la mayor cantidad de brinzales es la parcela 2 con 59 individuos, la que tuvo la mayor cantidad de latizales fue la parcela 3 con 2 individuos y la que tuvo la mayor cantidad de fustales fueron la parcela 1 y 2 con 19 individuos cada uno.

**Figura 4**

*Número de individuos de cada categoría por parcela de evaluación*



En la figura 4, se presenta un histograma donde se grafica la cantidad de individuos identificados en cada categoría de regeneración en las parcelas de estudio, así se observa que en la parcela 1 obtuvo mayor cantidad de fustales, la parcela 2 obtuvo mayor cantidad de brinzales y la parcela 3 obtuvo mayor cantidad de fustales, a partir de estos resultados obtenidos es posible identificar el patrón de regeneración de la especie en estudio.

#### 4.1.3. Distribución espacial

**Tabla 3**

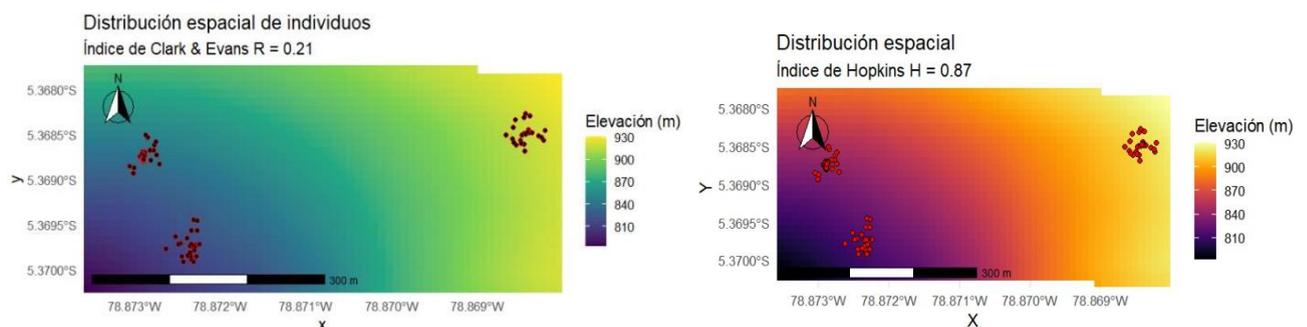
Distribución espacial de la regeneración natural de *C. mathewsii* (Benth) Schery

Índice	Valor obtenido	Rango esperado
Morisita	1,16	=1 (aleatorio) > agregado <1 uniforme
Clark & Evans	0,21	=1 (aleatorio) <1 agregado >1 uniforme
Hopkins	0,87	=0.5 (aleatorio) <0.5 uniforme > 0.5 agregado

En la tabla 3, se presenta los resultados de los índices de distribución espacial donde el I. Morisita obtuvo un valor de 1,16, I. Clark & Evans obtuvo un valor de 0,21 y el I. Hopkins un valor de 0,87, estos índices indican que la agrupación de los individuos evaluados presenta una agrupación agregada.

**Figura 5**

*Distribución espacial de individuos de C. mathewsii* (Benth) Schery



En la figura 5, se aprecia la agrupación espacial de los individuos evaluados de *C. matthewsii* Clark & Evans y el I. Hopkins donde se aprecia una agrupación agregada.

#### 4.1.4. Densidad poblacional

**Tabla 4**

*Densidad poblacional de categoría de regeneración*

Clase	Frecuencia (N° de individuos)			Densidad (individuos/m <sup>2</sup> )			Promedio
	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	
Brinzal	8	59	5	0,3200	2,3600	0,2000	1,0000
Latizal	0	1	2	0,0000	0,0100	0,0200	0,0100
Fustal	19	0	19	0,0076	0,0000	0,0076	0,0050
Total	27	60	26	0,0108	0,024	0,0104	-

En la tabla 4, se presenta el resultado de la densidad poblacional de cada categoría de regeneración de *C. matthewsii* (Benth) Schery, los resultados obtenidos son bastante bajos lo cual refleja la problemática de especie ya que en 1m<sup>2</sup> tan solamente se puede encontrar 1 brinzal y no se encuentran latizales ni fustales.

#### 4.1.5. Índice de regeneración

Se calculó el índice de regeneración de *C. matthewsii* (Benth) Schery para cada parcela evaluada a partir de la densidad de brinzales y la densidad de fustales, los resultados se plasmaron en la tabla siguiente:

**Tabla 5**

*Índice de regeneración de C. matthewsii* (Benth) Schery

Parcela	Categoría de regeneración			Índice de Regeneración	Índice de Regeneración (ha)
	Brinzal	Latizal	Fustal		
Parcela 1	8	0	19	0,4211	1,6844
Parcela 2	59	1	0	0,0000	0,0000
Parcela 3	5	2	19	0,2632	1,0528

En la tabla 5 se presenta el índice de regeneración de *C. matthewsii* (Benth) Schery en las parcelas de evaluación; se aprecia que la parcela que tiene mayor índice de regeneración es la parcela 1 con 0,4211, seguido de la parcela 3 con 0,2632 y en último lugar la parcela 3 con 0,0000 de índice de regeneración. Al realizar la proyección de los valores de regeneración natural de *C. matthewsii* (Benth) Schery los valores indican que por hectárea se puede encontrar 1,68 o 1,05 árboles de la especie.

#### **4.2. Discusión**

En el distrito de Chirinos la madera de *C. matthewsii* (Benth) Schery, es usada para leña, cerco vivo para linderos de parcelas; sin embargo, Gasson y Wray (2001) en su estudio menciona que a partir del análisis de la anatomía de la madera de esta especie puede ser usada en actividades como construcción debido a la dureza de su madera y características anatómicas que presenta, el contraste de los hallazgos en esta investigación y los de otros investigadores puede resultar en un inicio para la generación de planes de manejo y proteger esta especie endémica brindándole un valor económico y mejorar su aprovechamiento.

Como se menciona la madera de esta especie es muy codiciada para varias acciones por los pobladores, por lo que se observa una intervención antropogénica, como lo menciona Berrios et al. (2024) debido a la expansión por diferentes motivos, estas zonas que son intervenidas estas amenazas provocando una pérdida significativa de hábitat, y como consecuencia, una disminución en la biodiversidad asociada. Por lo que los inventarios de especies representan una herramienta fundamental para comprender la biodiversidad de un área determinada, proporcionando datos esenciales para el diseño e implementación de estrategias efectivas de conservación (Valencia-Berrio et al., 2024).

En este estudio se clasificaron los individuos de *C. matthewsii* (Benth) Schery identificados en las parcelas de evaluación, para esto se empleó una metodología usada para evaluar la regeneración natural de especies en bosques secos, en un inicio Pinelo (2004) desarrolló esta metodología clasificando a los brinzales con medidas de 0 a 4,9 cm de diámetro, latizal con medidas de 5 a 9,9 cm de diámetro a la altura de pecho (DAP) y fustal con medidas de 10 a 25 cm de (DAP), por su parte Verdesoto et al. (2022), Murillo (2021) en su estudio emplearon la misma clasificación y obtuvieron excelentes resultados al igual que en esta investigación; si bien es cierto existen diferentes clasificaciones para evaluar la regeneración natural de especies forestales, es necesario que se tome en cuenta metodologías que sean congruentes con el área de estudio y con la ecología de especie a evaluar para evitar cometer errores de aplicación de metodologías, ya que la regeneración natural no es igual en especies de bosque seco que en bosques húmedos (Hordijk et al., 2024).

A partir de la evaluación de la regeneración natural de *C. matthewsii* (Benth) Schery según las clases antes mencionadas, se logró determinar que existe mayor cantidad de brinzales (72) y menor cantidad de fustales (38) y latizales (3) esto se debe a que es una especie difícil de regenerar por su naturaleza y además es difícil que se logre su desarrollo debido a las actividades de los pobladores, pues como menciona Fernández y Díaz (2024) la intervención humana en los bosques secos genera claros los cuales tienen un impacto notable, que produce un efecto que expresa destrucción del bosque de manera localizada disminuyendo así la posibilidad de regeneración de las especies, esto es confirmado por Delgado y Pérez (2013) quienes mencionan que las perturbaciones provocadas por el aprovechamiento forestal han ocasionado modificaciones en la estructura y diversidad de estos, con la disminución o posible pérdida de especies valiosas de interés forestal, así como para la conservación. A pesar de que en este estudio las parcelas de evaluación fueron ubicadas en áreas no intervenidas por pobladores, se identificó un desequilibrio en la sucesión

ecológica de la especie, ya que se encontró mayor cantidad de brinzales y fustales y menos cantidad de latizales, lo cual indica que, por algún factor, los brinzales no llegan a desarrollarse, este tipo de comportamiento en *C. matthewsii* (Benth) Schery, observado en esta investigación, es similar a otras especies en los bosques estacionalmente secos. Londoño y Torres (2015) indican que muchas especies de este tipo de ecosistemas se ven sometidas a condiciones edafoclimáticas extremas como déficit hídrico y altas temperaturas, lo cual conlleva a que la tasa de mortandad en la etapa de brinzal, sea mayor y no permite el desarrollo de los individuos para llegar a las siguientes, situación sumamente preocupante, ya que este tipo de comportamiento puede conllevar a que la especie desaparezca (Fernández y Díaz, 2024).

A partir de los resultados obtenidos en esta investigación, se identificó que la parcela 1 es la que presentó el mayor índice de regeneración con 0,4211, seguido de la parcela 3 con 0,2632 y, por último, la parcela 2 con 0,0000. Estos resultados indican que el índice de regeneración de *C. matthewsii* (Benth) Schery, es bajo, atribuido a que es una especie con dificultades de germinación natural (Zeballos y De La Cruz, 1991), pues la naturaleza de sus semillas, hace que la emergencia de plántulas sea difícil, lo cual es un problema, pues se pone en riesgo la supervivencia de la especie en la zona de estudio.

El problema de los bajos niveles de regeneración natural en bosques estacionalmente secos, es constante en diferentes lugares; así, se tiene que Gutiérrez y Rodríguez (2019) encontraron niveles de regeneración bajo en bosques montanos; Cabrera et al. (2020) encontraron niveles de regeneración de nivel medio en bosques estacionalmente secos de Manabí; Delgado y Pérez (2013), afirman que los bajos niveles de regeneración, se debe principalmente a talas selectivas, lo que conlleva a la disminución de los individuos productores de semilla, que corresponde precisamente al estrato arbóreo superior, así como la

disminución de la densidad de las mismas a niveles muy bajos, lo cual es un acontecimiento preocupante ya que se pueden llegar a desaparecer los fustales de la especie *C. matthewsii* (Benth) Schery, de continuar con las prácticas de tala selectiva, no adecuadas para estos bosques.

En este estudio se ubicaron las parcelas de evaluación en áreas que no han tenido intervención humana; sin embargo, durante la evaluación se logró identificar que en las parcelas evaluadas la regeneración es baja esto se debe a las perturbaciones, tanto antrópicas como naturales, que provocan claros en el bosque por la eliminación total de la cobertura vegetal, como ocurrió en una parcela talada y la quemada, el comportamiento de la regeneración es totalmente diferente (Fernández y Díaz, 2024). En las parcelas del presente estudio, se pudo apreciar que el dosel de las parcelas tiene aperturas lo cual genera un exceso de luminosidad que puede ser una condicionante para que se logre la regeneración natural. Con lo cual se fundamenta lo indicado por Miles et al. (2006) que afirman que, en términos de conservación, el bosque seco es uno de los ecosistemas más degradados y amenazados.

Los hallazgos reportados en esta investigación respecto a la especie *C. matthewsii* (Benth) Schery, denotan problemas de una especie con bajos índices de regeneración, lo cual es preocupante ya que esto trae problemas adicionales en la sucesión del bosque; así asevera López et al. (2013) quienes mencionan que el bajo índice de regeneración no solo afecta a la supervivencia de la especie, sino también el mantenimiento a largo plazo de los bosques mediante el ciclo continuo de procesos ecológicos como: la polinización, el desarrollo de las semillas su dispersión y degradación, la germinación y el establecimiento de las plántulas; por su parte Verdesoto et al. (2022), indica que la regeneración es beneficiosa para el bosque ya que con ella se protege la cobertura vegetal, evitando la erosión.

La especie *C. matthewsii* (Benth) Schery, ha sido poco estudiada en Perú y no se encuentran muchos reportes de la especie en los estudios realizados en bosques secos, como lo indica Marcelo-Peña (2008) y otros investigadores, que evaluaron la composición florística de los bosques secos de la provincia de Jaén y San Ignacio, lo cual puede ser un indicador para determinar el endemismo de la especie; sin embargo, los pocos estudios de esta especie llaman fuertemente la atención, pues a nivel local la especie es bastante requerida y cotizada por los pobladores que le dan diversos usos.

En base a la distribución espacial, los resultados obtenidos mediante los índices de Clark & Evans ( $R = 0,21$ ), Morisita ( $Id = 1,16$ ) y Hopkins ( $H = 0,87$ ), indican de manera consistente que la regeneración natural de *C. matthewsii*, presenta un patrón espacial altamente agregado. Este tipo de distribución es común en especies forestales tropicales cuya regeneración depende de condiciones microambientales específicas, como sombra, humedad y presencia de hojarasca (Condit et al., 2000; Hubbell, 2001). La existencia de sitios favorables para la germinación y establecimiento, como zonas protegidas del sotobosque, con condiciones estables de humedad y baja irradiación directa (Clark et al., 1999), puede ser por posibles efectos del árbol madre, donde la regeneración se ve favorecida bajo o cerca del dosel parental, fenómeno conocido como “efecto nodriza” (Harms et al., 2000).

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Que la especie en estudio, corresponde a *Cyathostegia matthewsii* (Benth) Schery (magllana), perteneciente a la familia Fabaceae, comúnmente conocida en Chirinos como Magllana; es endémica de los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú y según sus características anatómicas la madera puede ser usada para cercos, linderos y leña

Se determinó la frecuencia del potencial de regeneración natural de *C. matthewsii* (Benth) Schery (magllana) en sus tres categorías (brinzal, latizal y fustal), habiendo determinado, que por cada 2500 m<sup>2</sup> de bosque seco del distrito de Chirinos, se encuentra en mayor cantidad brinzales con 24 individuos, seguido de fustales con 12,6 individuos y 1 latizal. Además, presentó índices de regeneración natural igual a 0,4211, 0,0000 y 0.2632 respectivamente en las 3 parcelas de evaluación del distrito de Chirinos, lo cual indica que existe un bajo nivel de regeneración natural de la especie, por la poca presencia de latizales.

#### 5.2. Recomendaciones

Realizar estudios de regeneración de las especies maderables que son de mayor importancia para los pobladores locales, para concientizar en la sostenibilidad de los ecosistemas boscosos con lo cual se logrará el equilibrio ecosistémico.

Que se realicen estudios anatómicos de la madera de *C. matthewsii* (Benth) Schery (magllana) para determinar las propiedades físicas y mecánicas de la especie y así determinar un uso mejor y evitar la depredación descontrolada.

Realizar trabajos de restauración de *C. matthewsii* (Benth) Schery, considerando el inicio de las lluvias para tener un estudio científico de la intervención de los factores ambientales de esta especie para la regeneración natural.

## CAPITULO VI

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, M. Z., & Cabrera, G. O. (2021). Parámetros poblacionales y regeneración natural de *Bursera graveolens* (Kunth) Triana & Planch (Burseraceae), en Zapotillo, Ecuador. *Arnaldoa*, 28(2), 305-318.
- Aguirre-Mendoza, Z., Geada-López, G., & Betancourt-Figueras, Y. (2015). Regeneración natural en los bosques secos de la provincia de Loja y utilidad para el manejo local. *Revista Forestal Baracoa*, 34, 1.
- Agudelo, V. L. G., & Aignerren, A. J. M. (2008). Diseños de investigación experimental y no-experimental. 2008.
- Barreto Rivera, M. Z. (2023). Aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, responsabilidad social del Estado, región Loreto.
- Beek, R. y Saenz, G. (1992). *Manejo basado en la regeneración natural del bosque: Estudio de caso en los rodales de la altura de la cordillera de Talamanca, Costa Rica*. CATIE. Turrialba, Costa Rica. Pag. 48.
- Bonilla, L. (2018). *La política ambiental y el ecosistema en el Perú, Lima. Universidad Peruana de las Américas, Lima-Perú*.
- Bueso, R. (1997). Establecimiento y manejo de regeneración natural, La Esperanza, Honduras (EMAPIF).
- Cabrera, C., Murillo, L., Jiménez, A., Salvatierra, D., & Briones, G. (2022). Análisis de la regeneración natural de las especies forestales del Jardín Botánico de la Universidad Técnica de Manabí. *Ab Intus*, 9(5), 7–17. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6975372>

- Cairo, R. (2017). *Educación ambiental y calidad de vida en estudiantes de la I.E.P.A.C "Instituto Gelicich", el tambo, en el marco de la agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo Perú.
- Canales Springett, A. W., Ceroni Stuva, A., Domínguez Torrejón, G., & Castillo Quiliano, A. (2013). Respuesta de la regeneración natural de la *Uncaria tomentosa* (Willd) DC" Uña de gato", al efecto de la luz en ecosistemas boscosos primarios intervenidos dentro del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt, Pucallpa-Perú. *Ecología Aplicada*, 12(2), 99-109.
- Casilla, H. R., & Estrada, Q. L. (2018). Evaluación de la regeneración natural de nueve especies maderables en un bosque con manejo, provincia de Tahuamanu, región Madre De Dios, Perú, 2016.
- Casilla Hanco, R., & Estrada Quispe, L. (2018). Evaluación de la regeneración natural de nueve especies maderables en un bosque con manejo, provincia de Tahuamanu, región Madre De Dios, Perú, 2016.
- Chistama, M. (2019). Relación de gremio ecológico con la diversidad forestal del arboretum "El Huayo" del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) Puerto Almendra, 2018. Repositorio de La Universidad Nacional de La Amazonía Peruana, 90. <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/6543>
- Chuquilín Bustamante, E., J.; León, M.; Ñique Alvarez, M. A.; Lévano Crisóstomo, J. D., & Puerta Tuesta, R. H. (2016). Modelo preliminar de sucesión ecológica de la vegetación herbácea en bosques fragmentados. *Revista CIENCIA Y TECNOLOGÍA*, 12(2), 171–183. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/1390>

- Churqui, R. E. N., Pinto-Viveros, M. A., Sánchez, J., Arroyo-Herbas, L., Espinoza, D., Banegas, E., ... & Toledo, M. (2022). Estructura forestal y regeneración natural de poblaciones del pino de monte (*Podocarpus parlatorei* Pilg.) en el departamento de Santa Cruz, Bolivia. *Ecología Austral*, 32(2), 307-318.
- CNBPA, C. N. de B. P. A. (2008). Guía técnica de buenas prácticas.
- Conde Llatas, F. L. (2023). Acompañamiento pedagógico y desempeño docente en la carrera profesional de ingeniería civil de una universidad nacional de Jaén, 2022.
- Cueva, V. (2018). La construcción jurídica de los recursos naturales en el Perú. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, 351–383.
- Delgado, F. F. y Pérez, H. A. (2013). Cambios en la estructura y diversidad del bosque seco semideciduo de la península de Guanahacabibes (Cuba) por el aprovechamiento forestal. En: Fernández L. y Vanina Volpedo A. (Eds.) *Evaluación de los cambios de estado en ecosistemas degradados de Iberoamérica*, Red 411RT0430, (pp. 214 – 229). © Programa CYTED. Buenos Aires, Argentina. <https://www.researchgate.net>.
- Faurby, O y Barahona, (1998). *Silvicultura de las especies maderables nativas del trópico seco de Nicaragua*. Nitlapan, UCA. Managua, Nicaragua. 131 p.
- Fernández, F. D., & Díaz, J. F. (2024). Caracterización de la regeneración natural del bosque seco tropical pos perturbaciones antropicas en la Península de Guanahacabibes, Cuba. *Ecovida: Revista científica sobre diversidad biológica y su gestión integrada*, 14(1), 24-39.

- Fernández-Hilario, R. (2019). Distribución espacial de la regeneración de *Weinmannia lechleriana* (Cunoniaceae) en un bosque montano del sector San Alberto, Parque Nacional Yanachaga-Chemillén (Perú). *Arnaldoa*, 26(1), 213-222.
- Flores-Estrada, Y. M., & Monroy-Ata, A. (2022). Sucesión ecológica en un matorral xerófilo: una hipótesis explicativa. *TIP Revista Especializada En Ciencias Químico-Biológicas*, 25, 1–6. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2022.479>
- Food And Agriculture Organization. (2010). Términos y Definiciones. Programa de Evaluación de los Recursos Forestales. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), *Documento de trabajo 144/S*. p. 30 p
- Gasson, P., & Wray, E. J. (2001). Wood anatomy of *Cyathostegia mathewsii* (Swartzieae, Papilionoideae, leguminosae). *IAWA journal*, 22(2), 193-199.
- Gentry, A. H. (1992). Tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservational significance. *Oikos*, 19-28.
- Granados, M., Sousa, N. J., Silva, I., Schorn, L., & Rodríguez, C. A. (2022). Regeneración natural de *Araucaria angustifolia* en una plantación forestal en Oxapampa Perú. *Enciclopedia Biosfera*, 19(41).
- Gutiérrez, R. E. y Rodríguez, S. J. L. (2019). Regeneración natural del bosque Montano en el parque Nacional Turquino, *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(2), 140-148.  
Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>.
- Guzmán, J. (2018). Lineamientos jurídicos – políticos del derecho ambiental peruano sobre protección de áreas naturales protegidas en el departamento de Junín, 2017.  
Universidad Peruana los Andes, Huancayo-Perú.

- Hasdiana, U. (2018). Analytical Biochemistry. *Jurnal Inobis*, 11 (1), 1–5.
- Hordijk, I., Poorter, L., Meave, J. A., Bongers, F., van der Sande, M. T., López Mendoza, R. D., ... & Martínez-Ramos, M. (2024). Land use history and landscape forest cover determine tropical forest recovery. *Journal of Applied Ecology*, 61(10), 2365-2381.
- Hernández Murillo, J. O. (2018). Estrategia de Biocomercio para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, servicios ecosistémicos y Biodiversidad del DRMI Laguna de Sonso.
- Hernández-Salas, J., Aguirre-Calderón, Ó. A., Alanís-Rodríguez, E., Jiménez-Pérez, J., Treviño-Garza, E. J., González-Tagle, M. A., Luján-Álvarez, C., Olivas-García, J. M., & Domínguez-Pereda, Y. L. A. (2018). Growth dynamic of a tempered forest under management in the northwest of Mexico. *Madera y Bosques*, 24(2), 1–10.  
<https://doi.org/10.21829/myb.2018.2421767>
- Ibarra Murillo, J., & Gil Quílez, M. J. (2009). Uso del concepto de sucesión ecológica por alumnos de secundaria: la predicción de los cambios en los ecosistemas. *Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 27(1), 19–32.  
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3660>
- Ivars, D. (2013). ¿Recursos naturales o bienes comunes naturales? Algunas Reflexiones. 88–97.
- Jaksic, F. M., & Fariña, J. M. (2015). Incendios, sucesión y restauración ecológica en contexto. *Anales del Instituto de La Patagonia*, 43(1), 23–34.  
<https://doi.org/10.4067/s0718-686x2015000100003>

- Lewis, G. P., Knudsen, J. T., Klitgaard, B. B., & Pennington, R. T. (2003). The floral scent of *Cyathostegia mathewsii* (Leguminosae, Papilionoideae) and preliminary observations on reproductive biology. *Biochemical systematics and ecology*, 31(9), 951-962.
- Londoño, V., & Torres, A. M. (2015). Vegetation structure and composition of a tropical dry forest in regeneration in Bataclán (Cali, Colombia). *Colombia Forestal*, 18(1), 71-85.
- López-Marcos, D., Turrión Nieves, M.B. y Martínez-Ruiz, C. (2019). Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales Restauración en laderas mineras: una oportunidad para estudiar la sucesión ecológica en procesos de pendiente Restoration in mining hillsides: an opportunity to study the ecological succession in. 45(2), 107–118.
- López, F., Gómez, R., López, M., Harvey, C. A., & Sinclair, F. L. (2013). Toma de decisiones de productores ganaderos sobre el manejo de los árboles en potreros en Matiguás, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas, número 45 (2007)*.
- Macías, M. R. D. (2015). Regeneración natural de las especies forestales laurel (*Cordia alliodora*) y cedro (*Cedrela odorata*) en el bosque húmedo de la comuna El Pital de Cantón Puerro Lopéz (Bachelor's thesis, Jipijapa. Unesum).
- Marcelo-Peña, J. L., Reynel-Rodríguez, C., Zevallos-Pollito, P., Bulnes-Soriano, F., & Pérez-Ojeda del Arco, A. (2007). Diversidad, composición florística y endemismos en los bosques estacionalmente secos alterados del distrito de Jaén, Perú. *Ecología aplicada*, 6(1-2), 9-22.
- Marcelo-Peña, J. L. (2008). Vegetación leñosa, endemismos y estado de conservación en los bosques estacionalmente secos de Jaén, Perú. *Revista peruana de biología*, 15(1), 43-52.

- Martínez y otros. (2017). La educación ambiental para el desarrollo sostenible desde un enfoque ecosistémico. Varona, 1–10.
- Miles, L., Newton, A. C., DeFries, R. S., Ravilious, C., May, I., Blyth, S., ... & Gordon, J. E. (2006). A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *Journal of biogeography*, 33(3), 491-505.
- MINAGRI Y MINAM. (2013). Metodología del inventario nacional forestal – Perú.
- Monroy-Ata, A., & Ramírez-Saldívar, K. Y. (2018). Relación entre sucesión ecológica vegetal y hongos micorrizógenos arbusculares en un matorral xerófilo en el centro de México. *TIP Revista Especializada En Ciencias Químico-Biológicas*, 21, 13.  
<https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2018.0.157>
- Monteverde-Calderón, E. G. (2021). Evaluación rápida de la regeneración natural de *Cedrelinga cateniformis* en un bosque premontano de Satipo, Perú. *Revista Xilema*, 30(1), 75-83.
- Muñoz, J. (2017). Natural Regeneration: A review of the ecological aspects in the tropical mountain forest of southern Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 7(2), 130–143.
- Murillo, Q. L. S. (2021). *Análisis de la regeneración natural de las especies forestales del jardín botánico de la Universidad Técnica de Manabí* (Bachelor's thesis, Jipijapa. UNESUM).
- Pasapera Sánchez, Y. (2019). Regeneración natural de la palmera blanca (*Ceroxylon* sp.) en el Parque Nacional de Cutervo, Cajamarca, Perú. 174.

- Pennington, R. T., Lavin, M., Särkinen, T., Lewis, G. P., Klitgaard, B. B., & Hughes, C. E. (2010). Contrasting plant diversification histories within the Andean biodiversity hotspot. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *107*(31), 13783-13787.
- Pérez, P., López, F., García, F., Cuevas, P., & González, A. (2013). Procesos de regeneración natural en bosques de encinos: factores facilitadores y limitantes. *Biológicas*, *1*, 18–24.
- Pinelo, I. G. (2004). Manual de inventario forestal integrado para unidades de manejo. Recuperado de <http://awsassets.panda.org/downloads/manualinventario.pdf>
- Pivaque, J. (2022). Universidad estatal del sur de manabí. Universidad Estatal Del Sur De Manabí, 261, 8.
- Prado, E. (2012). *Establecimiento y evaluación de una plantación forestal con mezcla de especies considerando su gremio ecológico, en la Virgen de Sarapiquí, Costa Rica.*
- Pulgar-Vidal, M. (2009). El aprovechamiento de los recursos naturales y los usos del territorio. *Círculo de Derecho Administrativo*, 462–470.
- Quispe Rosado, D. A. (2021). Dendrología de cuatro especies de la familia Myristicaceae del sector Unión Siria–Puerto Bermúdez, Pasco.
- Rodríguez González, J. (2021). *Peso específico de la madera y gremios ecológicos como herramientas para el manejo de bosque natural en Agua Buena de Rincón de la Península de Osa.*
- Rodríguez, C. H., & Sterling, C. A. (2020). Sucesión ecológica y restauración en paisajes fragmentados de la Amazonia colombiana.

<https://sinchi.org.co/files/publicaciones/novedades editoriales/pdf/sucesion ecologica tomo 1.pdf>

Sangay Sangay, H. D. (2021). Sangay Sangay, H. D. (2021). Incidencia de las características de las vías avenida independencia-jirón sucre en la seguridad vial, Cajamarca-2018. Universidad Nacional de Cajamarca, 1–143.

<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4337>

Serrada, R. (2003). Regeneración Natural: Situaciones, Concepto, Factores y Evaluación. Cuadernos de La Sociedad Española de Ciencias Forestales, 15, 11–15.

Schery, R. W. (1950). *Protólogo / descripción taxonómica: Cyathostegia matthewsii* (Benth.) Schery. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 37: 401.

Sornoza, B., E., L. (2019). Análisis de la regeneración natural de cinco especies forestales de la finca Ándil. (Tesis de grado). Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa.

Valencia-Berrio, C., Zambrano, D., & Castillo-España, A. (2024). Un testimonio desde los remanentes del bosque seco tropical. *Mammalogy Notes*, 10(2), 435-435.

Veblen, T. T., & Kitzberger, T. (2004). Nuevos paradigmas en ecología y su influencia sobre el conocimiento de la dinámica de los bosques del sur de Argentina y Chile. EDULP.

Verdesoto, C. C., Quiroz, L. M., Piloza, D. S., González, A. J., & Archundia, G. B. (2022). Análisis de la regeneración natural de las especies forestales del Jardín Botánico de la Universidad Técnica de Manabí. *Ab Intus*, (9), 7-17.

Zambrano Rodríguez, M. (2015). Estado de regeneración natural de dos especies forestales aprovechables en el área de manejo de la comunidad nativa Esperanza, río Purumayo, Perú.

Zevallos Pollito, P. A., & De la Cruz Silva, H. (1991). Pregermination treatments and transplanting of natural regeneration in the nursery with five forest species of Cajamarca.

## CAPÍTULO VII

### ANEXOS

Anexo 1. Formato de recolección de información

EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE <i>Ciathostegia matthewsii</i> (Benth) Schery (magllana) EN EL DISTRITO DE CHIRINOS – CAJAMARCA - PERÚ									
Fecha de evaluación:									
Caserío									
Distrito									
Provincia									
Departamento									
Unidad Muestral									
Nº	PARCELA	CÓDIGO	ESPECIE		COORDENADAS UTM		BRINZALES	LATIZALES	FUSTALES
			Nombre común	Nombre científico	ESTE	NORTE			
1									
2									
3									
⋮									

Anexo 2. Matriz de consistencia

Problema de la investigación	Objetivos	Variables	indicadores	hipótesis	Tipo y diseño
¿Cuál es el índice de regeneración natural de la especie <i>Ciathostegia matthewsii</i> (Benth) Schery en el distrito de Chirinos, Cajamarca-Perú?	<b>Objetivo general</b>	Regeneración natural.	Número de individuos por cada categoría de regeneración.	La regeneración natural de <i>Ciathostegia matthewsii</i> (Benth) Schery en el distrito de Chirinos, Cajamarca-Perú estadísticamente no es representativa.	<b>Tipo:</b> No experimental  <b>Diseño:</b> Descriptiva  <b>Población:</b> Individuos de <i>Ciathostegia matthewsii</i> (Benth) Schery de la región Cajamarca.  <b>Muestra:</b> Categorías de regeneración de <i>Ciathostegia matthewsii</i> (Benth) Schery del distrito de Chirinos.
	Evaluar la regeneración natural de <i>Ciathostegia matthewsii</i> (Benth) Schery en el distrito de Chirinos, Cajamarca-Perú.				
	<b>Objetivos específicos</b>				
	Identificar la taxonomía de <i>Ciathostegia matthewsii</i> (Benth) Schery a través de muestras botánicas.				
	Determinar la frecuencia del potencial de regeneración natural de <i>Ciathostegia matthewsii</i> (Benth) Schery en sus tres categorías (brinzal, latizal y fustal).				

### Anexo 3. Certificado de identificación botánica

**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 IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA – RESOLUCIÓN DIRECTORAL N.º 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

### CERTIFICA:

Que, el Bachiller ALVAREZ ALBERCA, ANNER ORLANDO, con la finalidad de desarrollar el proyecto de tesis titulado: EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE *Cyathostegia matthewsii* (Benth.) Schery (magllana) EN EL DISTRITO DE CHIRINOS –CAJAMARCA -PERÚ, ha solicitado la identificación y certificación botánica de la planta conocida con el nombre vulgar “magllana”, herborizada en bosque seco del distrito de Chirinos; las muestras fértiles con flores y frutos han sido estudiadas e identificada con el nombre científico *Cyathostegia matthewsii* (Benth.) Schery. Según la base de datos de W<sup>3</sup>Tropicos del Missouri Botanical Garden que sigue el sistema moderno de clasificación de las angiospermas (APG), publicado en 1998 por el Grupo para la Filogenia de las Angiospermas; el sistema APG evita el uso de la nomenclatura taxonómica clásica por arriba de orden. Mark W. Chase & J. L. Reveal (2009 en APG III) consideran a todas las plantas verdes en la Clase Equisetopsida. Teniendo en cuenta los datos de la base de W<sup>3</sup>Tropicos, APG III y APG IV, la especie identificada tiene las siguientes categorías taxonómicas y clados:

Reino: Plantae  
División: Angiospermae  
Clase: Equisetopsida  
Subclase: Magnoliidae  
Superorden: Rosanae  
Orden: Fabales  
Familia: Fabaceae  
Género: *Cyathostegia*  
Especie: *Cyathostegia matthewsii* (Benth.) Schery

Nombre vulgar: “Magllana”

Se expide la presente certificación botánica para fines de investigación.

Lima, 01 de octubre del 2024



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

Anexo 4. Datos colectados en campo

EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE <i>Ciathostegia matthewsii</i> (Benth) Schery (magllana), EN EL DISTRITO DE CHIRINOS – CAJAMARCA - PERÚ											
Fecha de evaluación:		26/08/2023 – 02/10/2023									
Distrito		CHIRINOS									
Provincia		SAN IGNACIO									
Departamento		CAJAMARCA									
Unidad Muestral											
PARCELA	INDIVIDUO	CÓDIGO	COORDENADAS UTM		ALTITUD (m.s.n.m)	CAP (cm)	DAP (cm)	HT(m)	BRINZALES	LATIZALES	FUSTALES
			ESTE	NORTE							
1	1	F - 1	736207	9406181		39	12,41	5,00			X
	2	F - 2	736202	9406185		34	10,82	5,00			X
	3	F - 3	736203	9406182		38	12,10	5,00			X
	4	F - 4	736208	9406172		35	11,14	4,50			X
	5	F - 5	736197	9406180		36	11,46	6,00			X
	6	F - 6	736192	9406187		40	12,73	6,50			X
	7	F - 7	736194	9406183		42	13,37	6,50			X
	8	F - 8	736184	9406192		59	18,78	7,00			X
	9	F - 9	736193	9406201		44	14,01	4,50			X
	10	F - 10	736196	9406211		55	17,51	5,00			X
	11	F - 11	736209	9406218		41	13,05	4,00			X
	12	F - 12	736207	9406214		48	15,28	7,00			X
	13	F - 13	736215	9406215		64	20,37	4,50			X
	14	F - 14	736213	9406199		41	13,05	7,00			X
	15	F - 15	736217	9406195		44	14,01	3,50			X
	16	F - 16	736226	9406191		50	15,92	7,00			X

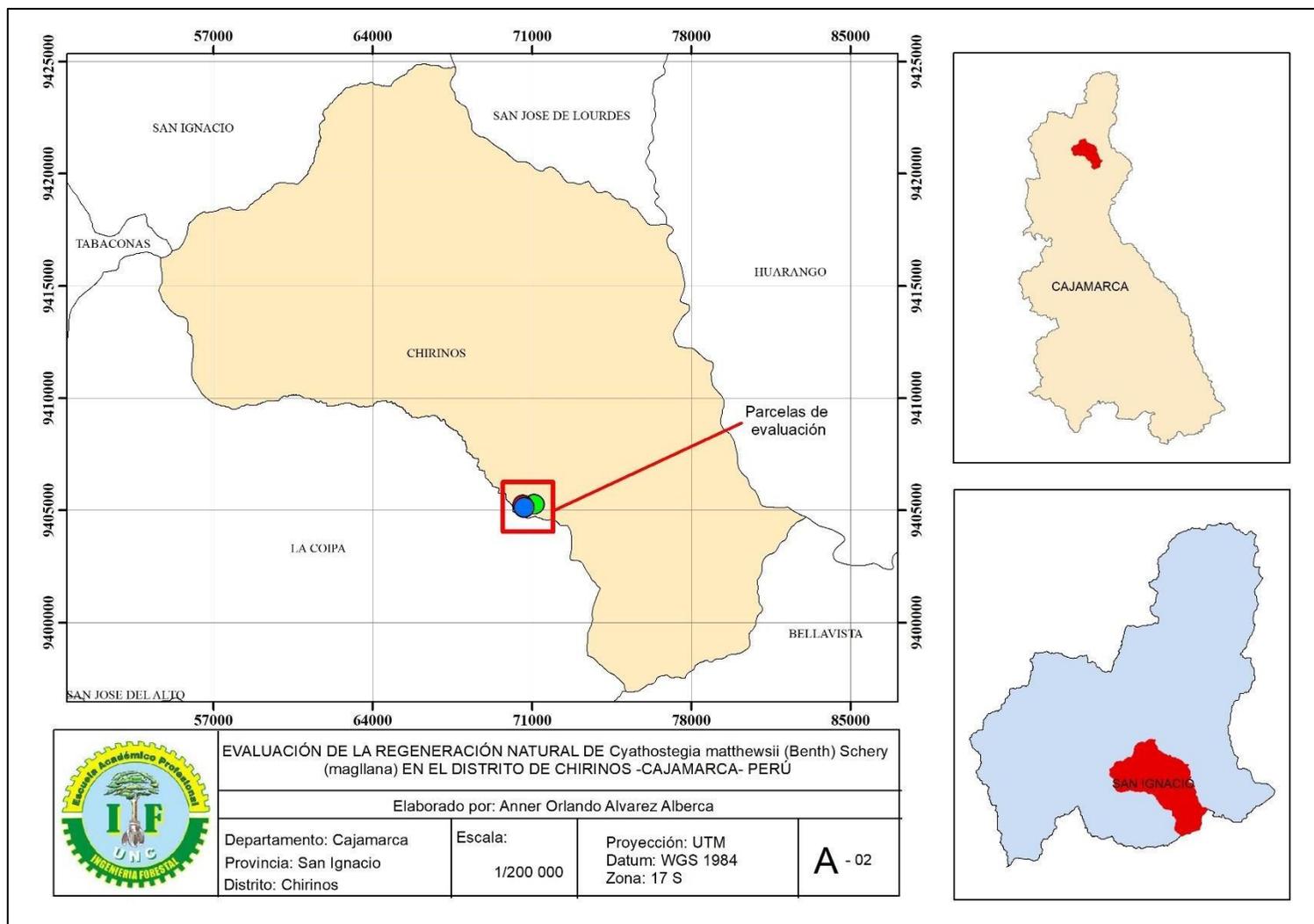
	17	F - 17	736232	9406185		41	13,05	5,00			X
	18	F - 18	736230	9406189		34	10,82	6,00			X
	19	F - 19	736234	9406198		51	16,23	8,00			X
	20	B - 1	736213	9406196				0,11	X		
	21	B - 2	736209	9406194				0,07	X		
	22	B - 3	736213	9406197				0,05	X		
	23	B - 4	736207	9406194				0,04	X		
	24	B - 5	736204	9406192				0,04	X		
	25	B - 6	736209	9406193				0,10	X		
	26	B - 7	736214	9406195				0,06	X		
	26	B - 8	736212	9406196				0,05	X		
2	27	F - 1	735712	9406166		33		7,00	X		
	28	F - 2	735703	9406152		39		8,00	X		
	29	F - 3	735697	9406154		40		8,00	X		
	30	F - 4	735702	9406145		32		6,00	X		
	31	F - 5	735735	9406156		55		8,00	X		
	32	F - 6	735732	9406168		38		5,00	X		
	33	F - 7	735728	9406173		33		6,00	X		
	34	F - 8	735729	9406180		43		8,00	X		
	35	F - 9	735731	9406184		44		6,00	X		
	36	F - 10	735720	9406189		37		7,00	X		
	37	F - 11	735718	9406192		33		7,00	X		
	38	F - 12	735723	9406173		48		9,00	X		
	39	F - 13	735724	9406161		36		9,00	X		
	40	L - 1	735717	9406169		17		3,00			X
	41	B - 1	735716	9406168				0,18	X		
	42	B - 2	735716	9406169				0,28	X		

	43	B - 3	735714	9406169				0,14	X		
	44	B - 4	735714	9406171				0,12	X		
	45	B - 5	735716	9406169				0,13	X		
	46	B - 6	735714	6406168				0,14	X		
	47	B - 7	735714	9406166				0,13	X		
	48	B - 8	735717	9406167				0,07	X		
	49	B - 9	735714	9406170				0,12	X		
	50	B - 10	735714	9406171				0,12	X		
	51	B - 11	735715	9406170				0,15	X		
	52	B - 12	735716	9406170				0,18	X		
	53	B - 13	735716	9406171				0,17	X		
	54	B - 14	735717	9406171				0,20	X		
	55	B - 15	735717	9406170				0,10	X		
	56	B - 16	735715	9406170				0,18	X		
	57	B - 17	735714	9406169				0,22	X		
	58	B - 18	735715	9406169				0,20	X		
	59	B - 19	735717	9406170				0,18	X		
	60	B - 20	735714	9406168				0,10	X		
	61	B - 21	735715	9406168				0,12	X		
	62	B - 22	735715	9406169				0,17	X		
	63	B - 23	735713	9406169				0,20	X		
	64	B - 24	735715	9406168				0,22	X		
	65	B - 25	735713	9406165				0,10	X		
	66	B - 26	735711	9406165				0,25	X		
	67	B - 27	735712	9406167				0,12	X		
	68	B - 28	735711	9406166				0,30	X		
	69	B - 29	735711	9406166				0,04	X		

	70	B - 30	735711	9406166			0,08	X		
	71	B - 31	735710	9406166			0,10	X		
	72	B - 32	735713	9406167			0,18	X		
	73	B - 33	735713	9406169			0,13	X		
	74	B - 34	735714	9406166			0,06	X		
	75	B - 35	735713	9406165			0,07	X		
	76	B - 36	735714	9406166			0,25	X		
	77	B - 37	735713	9406165			0,13	X		
	78	B - 38	735714	9406164			0,15	X		
	79	B - 39	735714	9406163			0,15	X		
	80	B - 40	735714	9406162			0,14	X		
	81	B - 41	735715	9406161			0,12	X		
	82	B - 42	735715	9406159			0,14	X		
	83	B - 43	735715	9406160			0,11	X		
	84	B - 44	735715	9406161			0,12	X		
	85	B - 45	735715	9406162			0,80	X		
86	B - 46	735716	9406167		9	2,00	X			
3	87	F - 1	735787	9406058		50	6,00			X
	88	F - 2	735771	9406065		32	5,00			X
	89	F - 3	735777	9406075		32	6,00			X
	90	F - 4	735784	9406075		37	7,00			X
	91	F - 5	735784	9406087		47	6,00			X
	92	F - 6	735779	9406088		37	6,00			X
	93	F - 7	735756	9406067		34	7,00			X
	94	F - 8	735763	9406059		45	6,00			X
	95	F - 9	735760	9406058		40	7,00			X
	96	F - 10	735744	9406052		60	8,00			X

	97	F - 11	735764	9406043		34		6,00			X
	98	F - 12	735766	9406036		50		8,00			X
	99	F - 13	735777	9406039		50		6,00			X
	100	F - 14	735779	9406036		42		6,00			X
	101	F - 15	735776	9406043		40		6,00			X
	102	F - 16	735783	9406043		50		8,00			X
	103	F - 17	735775	9406048		37		5,00			X
	104	F - 18	735772	9406044		37		4,00			X
	105	F - 19	735778	9406055		41		7,00			X
	106	L - 1	735781	9406057		17		3,50		X	
	107	L - 2	735781	9406055		16		2,50		X	
	108	B - 1	735775	9406056		4		1,00	X		
	109	B - 2	735780	9406050				0,35	X		
	110	B - 3	735778	9406057				1,10	X		
111	B - 4	735779	9406056				0,11	X			
112	B - 5	735777	9406058				0,27	X			
113											

### Anexo 5. Mapa de ubicación de parcelas de evaluación



**Ficha Taxonómica: *Ciathostegia matthewsii* (Benth) Schery**

**Nombre científico:** *Ciathostegia matthewsii*

**Reino:** Plantae

**División:** Angiospermae

**Clase:** Equisetopsida

**Subclase:** Magnoliidae

**Superorden:** Rosanne

**Orden:** Fabales

**Familia:** Fabaceae

**Género:** *Ciathostegia*

**Especie:** *Ciathostegia matthewsii* (Benth) Schery



**Distribución:** Amazonía oriental del Perú, incluyendo lugares como Cajamarca

**Características morfológicas:** Árbol o arbusto muy ramificado, de hasta 6 m de alto. Corteza externa lenticelada en individuos juveniles y fisurada en individuos adultos. Ramitas terminales cilíndricas, pubescentes. Hojas imparipinnadas, alternas esparcidas, de 5-8 cm de largo, el raquis de 3-7 cm, los folíolos 5-9 pares, alternos, de 2-5 de largo y 1-2 cm de ancho, elíptico-oblongos, con venación eucamptódroma, 5-9 pares de nervios secundarios, haz glabrescente y envés pubescente. Inflorescencias en racimos terminales y axilares. Flores hermafroditas, blancas; cáliz con 5 dientes cortos; corola con un solo pétalo, blanco, oblanceolado o espatulado, de 2-3 cm de largo y de 1-1.5 cm de ancho; estambres 20-30, fusionados en la base. Fruto legumbre de 1.5-2 x 0.5-1 cm, pubescente (Schery 1950).

**Altura:** Puede alcanzar entre 8 y 15 metros en estado adulto; los regenerantes observados presentan alturas variables entre 20 cm y 3 m.

**Hábitat y ecología:** Bosques tropicales, probablemente como sotobosque o en claros moderados. Dispersión por animales (zoocoria) (Gentry, 1982), regeneración dependiente de sombra, humedad y suelo favorable.

**Importancia ecológica:** Contribuye a la diversidad estructural del bosque y es un indicador de procesos de regeneración natural en microhábitats específicos

**Usos:** a nivel local la especie es usada para leña, cercos vivos y sombra de ganado

## Anexo 7. Registro fotográfico



Foto 1. Colocación de estacas

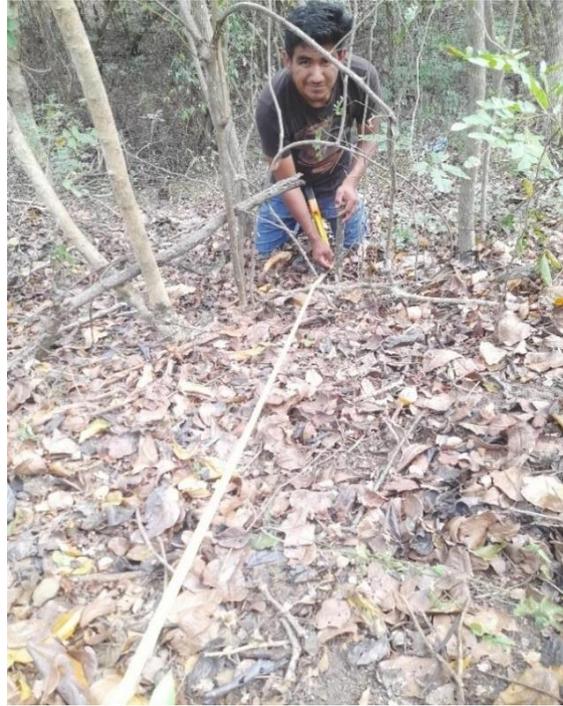


Foto 2. Medición de parcela 50 x 50 m



Foto 3. Delimitación de parcela con rafia



Foto 4. Medición de subparcela 5 x 5 m



Foto 5. Medición de CAP



Foto 6. Codificado de especie



Foto 7. Georreferenciación con GPS



Foto 8. Muestra botánica de *Ciathostegia matthewsii* (Benth) Schery