



**UNAP**



**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**TESIS**

**CONDICIONES CLIMÁTICAS, VEGETACIÓN, DENSIDAD Y  
ESTRUCTURA ETARIA DE *Ranitomeya reticulata* BOULENGER 1883  
(ANURA: DENDROBATIDAE) EN EL BOSQUE DE VARILLAL DEL  
CIEFOR, IQUITOS-PERÚ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
BIÓLOGO**

**PRESENTADO POR:**

**HEISEN HERNANDO TARICUARIMA PÉREZ**

**JEAN CLAUDE RABORG ARTEAGA**

**ASESOR**

**Blgo. ARTURO ACOSTA DIAZ, Dr.**

**IQUITOS ,PERÚ**

**2023**

# ACTA DE SUSTENTACIÓN



# UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 015-CGT-UNAP-2023

En la ciudad de Iquitos, Departamento de Loreto, mediante sala presencial, a los 19 días del mes de junio del 2023, a las 17:00 horas se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: "CONDICIONES CLIMÁTICAS, VEGETACIÓN, DENSIDAD Y ESTRUCTURA ETARIA DE *Ranitomeya reticulata* Boulenger 1883 (ANURA: DENDROBATIDAE) EN EL BOSQUE DE VARILLAL DEL CIEFOR, IQUITOS-PERÚ", presentado por los Bachilleres HEISEN HERNANDO TARICUARIMA PÉREZ y JEAN CLAUDE RABORG ARTEAGA, autorizada mediante RESOLUCIÓN DECANAL N° 184-2023-FCB-UNAP, para optar el Título Profesional de **BIÓLOGO**, que otorga la UNAP de acuerdo a Ley 30220, su Estatuto y el Reglamento de Grados y Títulos vigente.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante RESOLUCIÓN DECANAL N° 575-2022-FCB-UNAP, de fecha 07 de diciembre de 2022, integrado por los siguientes Profesionales:


- |   |              |
|---|--------------|
| - Blga. ETERSIT PEZO LOZANO, M.Sc.              | - Presidente |
| - Blgo. ROMMEL ROBERTO ROJAS ZAMORA, Dr.        | - Miembro    |
| - Blgo. RICHARD JAVIER HUARANCA ACOSTUPA, M.Sc. | - Miembro    |

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas, las cuales fueron absueltas Satisfactoriamente.


El Jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido aprobada con la calificación de Buena estando los Bachilleres aptos para obtener el Título Profesional de **BIÓLOGO**.

Siendo las 18:20 horas se dio por terminado el acto de sustentación.

  
Blga. ETERSIT PEZO LOZANO, M.Sc.  
Presidente

  
Blgo. ROMMEL ROBERTO ROJAS ZAMORA Dr.  
Miembro

  
Blgo. RICHARD JAVIER HUARANCA ACOSTUPA, M.Sc.  
Miembro

  
Blgo. ARTURO ACOSTA DÍAZ, Dr.  
Asesor

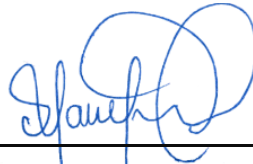


## JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR



---

Blga. Etersit Pezo Lozano, MSc  
Presidente



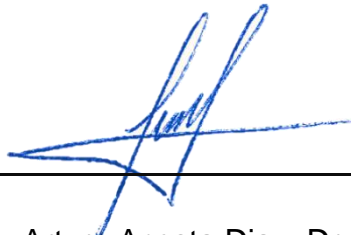
---

Blgo. Richard Javier Huaranca Acostupa, MSc  
Miembro



---

Blgo. Rommel Rojas Zamora, Dr  
Miembro



---

Blgo. Arturo Acosta Diaz, Dr.  
Asesor

## RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud	
NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
FCB_TESIS_TARICUARIMA PEREZ_RABORG ARTEAGA.pdf	TARICUARIMA PEREZ / RABORG ARTEAGA
RECUENTO DE PALABRAS	RECUENTO DE CARACTERES
9784 Words	49660 Characters
RECUENTO DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
41 Pages	2.1MB
FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
Sep 7, 2023 11:42 AM GMT-5	Sep 7, 2023 11:43 AM GMT-5
<p>● <b>34% de similitud general</b></p> <p>El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 34% Base de datos de Internet</li><li>• Base de datos de Crossref</li><li>• 6% Base de datos de trabajos entregados</li><li>• 2% Base de datos de publicaciones</li><li>• Base de datos de contenido publicado de Crossref</li></ul> <p>● <b>Excluir del Reporte de Similitud</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Material bibliográfico</li><li>• Coincidencia baja (menos de 10 palabras)</li></ul>	
Resumen	

## **DEDICATORIA**

Esta tesis es dedicada de manera especial para mi madre María del Pilar, pues ella fue el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, en ella tengo el espejo en el cual me quiero reflejar pues sus virtudes infinitas y su gran corazón me llevan a admirarla cada día más.

**Jean Claude Raborg Arteaga**

Dedico esta tesis a mi mamita Esperanza y a mi hija Khalessy, ya que ellas fueron mi motor y motivo para la culminación de mi carrera como profesional. Las amo infinitamente.

**Heisen Hernando Taricuarima Pérez**

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, damos gracias a Dios por permitirnos culminar este trabajo con vida y buena salud.

Gracias a nuestra alma mater Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP) y a la Facultad de Ciencias Biológicas por habernos formado como profesionales de bien y competentes en investigación.

Nuestros agradecimientos también van dirigidos hacia nuestro estimado asesor de tesis Blgo. Arturo Acosta Diaz, Dr. gracias por orientarnos y por compartir tus conocimientos y experiencias durante el proceso de realización de la tesis.

Agradecemos también de manera especial al Ing. Marco Antonio Paredes Riveros, director zonal SENAMHI de LORETO, por brindarnos información meteorológica para la realización de la tesis.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Bases teóricas	8
1.3. Definición de términos básicos	13
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	14
2.1. Formulación de la hipótesis	14
2.2. Variables y su operacionalización	15
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	16
3.1. Diseño metodológico	16
3.2. Diseño muestral	16

3.3. Procedimientos de recolección de datos Condiciones climáticas donde se desarrolla <i>R. reticulata</i>	19
3.4. Procesamiento y análisis de datos	22
3.5. Aspectos éticos	23
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	24
4.1. Condiciones climáticas (precipitación, temperatura y humedad relativa) en las que se desarrolla la especie <i>Ranitomeya reticulata</i> , en el bosque de varillal del CIEFOR	24
4.2. Flora (riqueza y composición) en las que se desarrolla la especie <i>R. reticulata</i> , en el bosque de varillal del CIEFOR	27
4.3. Densidad y la estructura etaria de <i>R. reticulata</i> , en el bosque de varillal del CIEFOR, Iquitos-Perú	30
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	39
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES	47
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES	49
CAPÍTULO VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXOS	53



## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Coordenadas de referencia de los lugares de muestreo – CIEFOR	17

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág</b>
Figura 1 Mapa de ubicación del Área de estudios en el CIEFOR – UNAP, colindante con el caserío Puerto Almendra en el distrito de San Juan Bautista, Maynas, Loreto – Perú.....	16
Figura 2 Disposición de los transectos, Ojasti J. & Dallmeier. F; 2000. ....	20
Figura 3 Diseño de muestreo de ancho fijo, fuente modificado de Ojasti J. & Dallmeier, F; 2000.....	21
Figura 4 Muestreo de <i>R. reticulata</i> en el bosque de varillal del CIEFOR. ....	21
Figura 5 Individuo de <i>Ranitomeya reticulata</i> en el bosque de varillal del CIEFOR. ....	21
Figura 6 Registro fotográfico de especímenes de <i>R. reticulata</i> .....	21
Figura 7 Juveniles de <i>R. reticulata</i> con pérdida progresiva de las manchas negras en el dorso. ....	22
Figura 8 Relación entre la precipitación mensual y la densidad total de <i>R. reticulata</i> en el bosque de varillal del CIEFOR de febrero a mayo. Fuente: Estación climatológica ordinaria Puerto Almendras, año 2022 .....	24
Figura 9 Regresión lineal entre la temperatura del sotobosque y la densidad total de <i>Ranitomeya reticulata</i> en el bosque de varillal del CIEFOR. Fuente: Datos de los tesistas.....	25
Figura 10 Regresión lineal entre la humedad relativa del sotobosque y la densidad total de <i>Ranitomeya reticulata</i> en el bosque de varillal del CIEFOR. Datos de los tesistas.....	26

Figura 11 Regresión lineal entre la humedad relativa del sotobosque y la densidad total de <i>Ranitomeya reticulata</i> en el bosque de varillal del CIEFOR. Datos de los tesisistas.....	28
Figura 12 <i>Ranitomeya reticulata</i> adulto cargando en el dorso a su larva hacia un fitotelma. ....	29
Figura 13 Individuos de <i>Aechmea moorei</i> en el sub dosel de árbol del bosque de varillal del CIEFOR. ....	29
Figura 14 Curva de densidad relativa (ind./km <sup>2</sup> ) mensual de <i>R. reticulata</i> en el bosque de varillal del CIEFOR.....	31
Figura 15 Curva de densidad relativa (ind./km <sup>2</sup> ) por transecto de <i>Ranitomeya reticulata</i> en el bosque de varillal del CIEFOR. Fuente: Datos de los tesisistas 2022.....	32
Figura 16 Comparación porcentual ente grupos etarios de <i>Ranitomeya reticulata</i> en el bosque de varillal del CIEFOR.....	33
Figura 17 Comparación porcentual ente grupos etarios de <i>Ranitomeya reticulata</i> por transectos en el bosque de varillal del CIEFOR.....	35
Figura 18 Comparación porcentual ente grupos sexuales totales de <i>Ranitomeya reticulata</i> por transectos en el bosque de varillal del CIEFOR..	37
Figura 19 Comparación porcentual ente grupos sexuales por transectos de <i>Ranitomeya reticulata</i> por transectos en el bosque de varillal del CIEFOR..	38

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Estadísticas complementarias	53
Anexo 2. Especies de plantas	57
Anexo 3. Ficha de recolección de datos	62

## RESUMEN

De febrero a mayo de 2022, en el bosque de varillal del CIEFOR se evaluó las condiciones climáticas, vegetación, densidad y estructura etaria de *Ranitomeya reticulata* (ANURA: DENDROBATIDAE), mediante observación directa. Los resultados indican que la temperatura del sotobosque del bosque de varillal del CIEFOR durante el día varió de 24 a 28.82 °C y la humedad relativa entre 80.6 (16 horas) y 98.6 % (18 horas). La riqueza de plantas fue de 217 especies, con predominancia de Fabaceae, Myristicaceae, Burseraceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Annonaceae, Meliaceae, Sapotaceae, Urticaceae, Apocynaceae, Elaeocarpaceae, Lecythidaceae y Moraceae. *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR tuvo una densidad bimodal, con mayores picos de densidad en el mes de Marzo (37.33 ind./km<sup>2</sup>) y menores picos de densidad el mes de Abril (22.50 ind./km<sup>2</sup>) y la estructura etaria no forma la pirámide de ancha base. Se concluye que las condiciones climáticas (precipitación, temperatura y humedad relativa) en las que se desarrolla la especie *Ranitomeya reticulata*, en el bosque de varillal del CIEFOR, están dentro del rango de tolerancia favoreciendo su presencia en sus distintos estadios de desarrollo.

Palabras claves: Riqueza, condiciones climáticas, densidad, estructura etaria.

## ABSTRACT

### **Climatic conditions, vegetation, density and age structure of *Ranitomeya reticulata* Boulenger 1883 (Anura: Dendrobatidae) in white sand forest of the CIEFOR, Iquitos-Perú**

From February to May 2022, in the varillal forest of the CIEFOR was evaluated climatic conditions, vegetation, density and age structure of *Ranitomeya reticulata* (ANURA: DENDROBATIDAE) by direct observation. The results indicate that the temperature of the undergrowth of the CIEFOR varillal forest during the day varied from 24 to 28.82 °C and the relative humidity between 80.6 (16 hours) and 98.6 % (18 hours). The species richness of plants was 217 species, with predominance of Fabaceae, Myristicaceae, Burseraceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Annonaceae, Meliaceae, Sapotaceae, Urticaceae, Apocynaceae, Elaeocarpaceae, Lecythidaceae and Moraceae. *Ranitomeya reticulata* in the varillal forest of CIEFOR was a bimodal density, with 37.33 ind/km<sup>2</sup> in March and 22.50 ind/ km<sup>2</sup> in April, and the age structure does not form of the broad-based pyramid. It is concluded that the climatic conditions (precipitation, temperature and relative humidity) in which the species of *Ranitomeya reticulata* develops, in the CIEFOR varillal forest, are within the tolerance range favoring their presence in their different stages of development.

Keywords: Richness, climatic conditions, density, age structure.

## INTRODUCCIÓN

La Amazonía peruana es reconocida a nivel mundial por la diversidad de anuros y reptiles que posee <sup>(1)</sup>. Dentro del grupo de los anuros, la familia Dendrobatidae es una de las más representativas por la variedad de especies con colores brillantes y productos alcaloides tóxicos que posee en su piel <sup>(2)</sup>

La especie *Ranitomeya reticulata* es un dendrobatido de tamaño pequeño (las hembras miden entre 14 y 17 mm, mientras que el macho de 13 a 15 mm), con una coloración aposemática muy llamativa (dorso rojo, con un patrón reticulado de líneas gris azuladas en las patas, flancos, sacro y vientre) <sup>(3)</sup>.

Investigaciones con respecto a la abundancia de *Ranitomeya reticulata*, demostraron que su densidad y por lo tanto su población, están por debajo de sus valores óptimos, por lo que, esta especie está en peligro por la alta depredación que tienen las larvas de Odonatos en su fase larvaria hacia las larvas de *R. reticulata* y por la competencia interespecífica por espacio en las fitotelmas de *Aechmea nidularioides*. Si éstos factores son permanentes en el tiempo la tendencia a disminuir de las poblaciones será mayor, produciendo un desequilibrio y en mediano plazo podría producirse una extinción local <sup>(4)(5)</sup>.

Por lo que, actualmente es necesario conocer la densidad y la estructura etaria de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA FORESTAL (CIEFOR), y conocer su tendencia en este ecosistema nos permitirá comprender la variación de la abundancia con respecto a las condiciones climáticas y la vegetación del bosque de varillal del CIEFOR, pues se tiene conocimiento que ejemplares adultos de esta especie son comercializados ilegalmente a nivel local e

internacional, lo que vendría a ser un factor limitante para el incremento de la especie de manera natural ya que los Dendrobatidos son considerados como uno de los grupos taxonómicos con potencial para el comercio internacional, por lo que esta especie esta en el Apéndice II de la CITES, como una medida de controlar su comercialización a nivel internacional <sup>(6)</sup>.

Estadísticas de exportación de anfibios con fines comerciales entre los años 2010-2013 están referidas a siguientes especies del género *Ranitomeya*: *R. fantastica* (5 ind.), *R. imitator* (102 ind.), *R. summeersi* (4 ind.), *R. variabilis* (50 ind.) y *R. ventrimaculata* (8 ind.); mientras que con fines científicos fueron exportadas entre el 2010 y 2013 las siguientes especies: *Ameerega cainarachi*, *A. hahneli*, *A. silverstonei*, *Ranitommeya fantástica*, *R. flaovittata*, *R. imitator*, *R. reticulata* y *R. ventrimaculata* (en el 2010 se exportó 125 ind., 2011 fue 640, 2012 fue 310 y en 2013 fueron 540 individuos, mientras que las demás especies solo se exportaron en el 2012 y 2013 menos de 50, individuos probablemente por su baja abundancia <sup>(7)</sup>. Las exportaciones de fauna silvestre con fines comerciales desde Loreto entre el periodo 2001 y 2017, representan el 6.9% del total de exportación con un valor total de (\$ 1, 148, 955.00), este porcentaje esta conformado por dendrobátidos, reptiles, psitaciformes, entre otros<sup>(20)</sup>.

La información que se genere en el presente proyecto de investigación servirá como información actualizada sobre el estado de abundancia y estructura poblacional a nivel local de la especie. Asimismo la información generada servirá como información base para investigaciones posteriores que puedan



desarrollar métodos de manejo y/o conservación que ayuden a incrementar su abundancia en el medio natural.

Por lo tanto, el objetivo general de la presente tesis fue conocer las condiciones climáticas, vegetación, densidad y la estructura etaria de *Ranitomeya reticulata* (ANURA: DENDROBATIDAE) en el bosque de varillal del CIEFOR, Iquitos-Perú y como objetivos específicos a) Determinar las condiciones climáticas (precipitación, temperatura y humedad relativa) en las que se desarrolla la especie *Ranitomeya reticulata*, en el bosque de varillal del CIEFOR, Iquitos-Perú, b) Determinar la vegetación (riqueza y composición) en las que se desarrolla la especie *R. reticulata*, en el bosque de varillal del CIEFOR, Iquitos-Perú y c) Determinar la densidad y la estructura etaria de *R. reticulata*, en el bosque de varillal del CIEFOR, Iquitos-Perú.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

En 2003, se realizó un estudio descriptivo longitudinal en el varillal alto seco (VAS) de la ZRAM aplicando evaluación rápida. Se registró 49 especies de anfibios (22 géneros). Los resultados, reportaron 9 especies de anuros (*Bufo typhonius*, *Dendrobates reticulatus* (*Ranitomeya reticulata*), *Epipedobates hahneli*, *Hyla fasciata*, *Osteocephalus planiceps*, *Eleuterodactylus ockendeni*, *E. sulcatus*, *Ischnocnema quixensis* y *Syncope carvalhoi*); con una abundancia de 16 individuos pertenecientes a 10 especies y una densidad de 2 individuos/100 m<sup>2</sup> y se concluyó que existe mayor abundancia y riqueza de especies en el bosque de terrazas de la Formación Pebas que en el bosque de varillal <sup>(8)</sup>.

En 2006, en el CIEFOR - Puerto Almendra-Iquitos, se reportó 25 especies de anfibios (24 anuros y 1 caudado), siendo la más representativa Leptodactylidae (Anura) con 11 especies y Dendrobatidae con 5 especies: *Dendrobates reticulatus* (actualmente *Ranitomeya reticulata*), *D. ventrimaculatus*, *Allobates femoralis*, *Colostethus marchesianus* y *Colostethus cf. trilineatus*. Los anuros utilizaron 9 tipos de microhábitats, y los más usados fueron hojarasca (16 especies) y el suelo (13 especies). Concluyendo que las actividades extractivas de fauna y tala selectiva de madera redonda harán que los anfibios y reptiles migren a lugares menos perturbados o se aclimaten a microhábitats reducidos y alterados en la zona de estudio <sup>(9)</sup>.

Entre marzo del 2007 y marzo del 2008 se estudió la bioecología de *Dendrobates reticulatus* (Anura: Dendrobatidae) en VAS de la RNAM (Loreto-Perú). *D. reticulatus* se desarrolla en una la temperatura promedio mensual del sotobosque que varió entre 26 y 26.1 °C con un pico máximo de 28.5 °C. La humedad relativa máxima promedio mensual durante el día fue de 95.1% (D.S= 3.3) con valor mínimo de 92% y máximo de 100% y en las noches la humedad relativa mínima fue de 78.5 % (D.S= 2.7) con valor mínimo de 72% y máximo de 83%. La precipitación registrada en el área de estudio varió entre 171 mm (junio) y 2 371 mm (noviembre) y durante la estación con poca precipitación o “verano” (marzo – setiembre) observamos que aproximadamente el 70% (n= 288 axilas monitoreadas) se secaron provocando escasez de lugares para oviposición y desarrollo larvario. El autor concluyó que *Aechmea nidularioides* sirve como lugar de oviposición y desarrollo larvario de *Dendrobates reticulatus* <sup>(4)</sup>.

De agosto a diciembre de 2016, se estudiaron las condiciones climáticas y abundancia de especies de la familia dendrobatidae (Anura: Anfibia) en varillal alto húmedo de la RNAM. En el sotobosque del VAH la temperatura diaria varió de 22.1°C (octubre) y 31.4 °C (septiembre) y la humedad relativa de 76 y 91% en todos los meses de estudio. En la hojarasca la temperatura durante el día fue 26.22 (D.S= 2.37) y varió de 23.1 a 30.5°C, y la temperatura máxima fue 27.05°C (D.S.= 1.82) y la mínima promedio fue de 25.9°C (D.S.= 2.19); la humedad relativa fue de 89% (D.S.= 5.25) con variaciones de 81 y 95%, y la humedad relativa máxima promedio fue de 93.08% (D.S.= 6.15) y la mínima

promedio de 87.83% (D.S.= 5.9). Se concluyó que los factores abióticos son favorables para el desarrollo de *Ranitomeya reticulata*<sup>(10)</sup>.

En 2016, se realizó un estudio de la abundancia relativa de *Ranitomeya reticulata* en el varillal alto húmedo (km 28 de la carretera Iquitos-Nauta). La abundancia relativa varió de 0 ind/km en el mes de noviembre hasta 2.5 ind/km en el mes de octubre y en el otro varillal alto húmedo (km 31 de la carretera Iquitos-Nauta), fue de 3 ind/km en el mes de noviembre a 0 ind/km en agosto;. La densidad mensual de *Ranitomeya reticulata* en el varillal alto húmedo del km 28 fue de 5 ind/0.004 km<sup>2</sup> para octubre y en noviembre no se observó ningún individuo. En el varillal alto húmedo, la densidad mensual de *Ranitomeya reticulata* fue de 6 ind/0.004 km<sup>2</sup> en noviembre y en agosto no se observó individuo alguno. El autor concluye que la abundancia *Ranitomeya reticulata*, *R. amazónica* y *Ameerega hahneli* fue bajo debido principalmente a la influencia de la baja precipitación ocurrida en el varillal alto húmedo durante el desarrollo del estudio <sup>(10)</sup>.

Desde el 15 de agosto hasta el 15 de noviembre de 2019, se observó la herpetofauna en el campus UNAP "Zungarococha", mediante observación directa. La riqueza de anfibios fue de 46 especies y los reptiles 14. Considerando la precipitación con respecto a la riqueza y abundancia, la prueba de Correlación de Pearson fue negativa  $r = -0.1925$  (precipitación/riqueza), mientras que la correlación de la precipitación con respecto a la abundancia fue  $r = 0.3029$ . Mientras que la prueba de Kruskal-Wallis fue significativa ( $H = 12.0205$ ) y  $p = 0.0073$ . Se concluye que la riqueza

de herpetofauna y su relación con la precipitación en los bosques cercanos al campus UNAP “Zungarococha”, fue baja <sup>(11)</sup>.

En 2020, se realizaron observaciones CIEFOR “El Huayo” y el Varillal Alto Seco (VAS) de la RNAM conocer la composición de la flora y abundancia de especies de la familia Dendrobatidae, mediante observación directa. El sotobosque del CIEFOR se reportó una temperatura mínima de 22.92 y máxima de 28.78 °C y en el VAS fue de 22.88 y máxima de 28.12 °C. La humedad relativa en el CIEFOR varió de 80.4 y 91 % de humedad y en el VAS entre 80.4 y 91 de humedad. En el CIEFOR, la precipitación varió entre 75.5 (febrero) y 322.4 (julio) ml de agua/mes y en el VAS fue 119.9 (agosto) y 343.8 (setiembre) ml de agua/mes. El bosque del CIEFOR estuvo conformado por Fabaceae con una riqueza de 19 especies, Myristicaceae con 10 especies, Euphorbiaceae, Burseraceae, Lecythidaceae y Sapotaceae principalmente con una riqueza específica de 118 especies. En ambos bosques hubo 3 especies de la familia Dendrobatidae: *Ranitomeya reticulata*, *Ranitomeya amazonica* y *Ameerega hahneli*. En el bosque transicional del CIEFOR, *Ranitomeya reticulata* registró una densidad mensual que varió entre 62.5 y 82.5 ind/km<sup>2</sup> y en el VAS fue entre 10 y 17.5 ind/km<sup>2</sup>. Se concluye que la flora del CIEFOR y VAS favorecen la supervivencia y abundancia de *Ranitomeya reticulata*, *Ranitomeya amazonica* y *Ameerega hahneli* <sup>(12)</sup>.

## **1.2. Bases teóricas**

### **Tipo de manejo de fauna silvestre**

Existen dos modalidades principales de manejo de fauna silvestre. El manejo pasivo cuando el objetivo único es preservar o proteger una entidad natural (población, ecosistema, área) contra toda intervención humana, dejándola desenvolverse a merced de los procesos naturales; este tipo de manejo es la regla general en los Parques Nacionales y puede englobar también las especies amparadas por vedas totales (el llamarse pasivo no significa ausencia de esfuerzo, porque llevarlo a cabo implica buena guardería y seguimiento). Por otra parte, el manejo activo implica cambiar la situación actual mediante una intervención planificada sobre la fauna, su hábitat y usuarios, con el objeto de:

- ✓ Aumentar la población (abundancia, distribución, producción), que es lo indicado para rescatar y fomentar las poblaciones deterioradas o amenazadas.
- ✓ Estabilizar la población o sea evitar los altibajos y lograr una abundancia o producción sostenible en un nivel deseable. Este suele ser el caso más frecuente en el manejo rutinario para un aprovechamiento sostenido.
- ✓ Reducir la población para controlar el impacto de las especies que se comportan como plagas. Aquí tiene lugar también el control de depredadores y competidores de las especies domésticas o silvestres que se quieren fomentar <sup>(13)</sup>.

## **Taxonomía de la especie**

**Clase:** Amphibia

**Orden:** Anura

**Superfamilia:** Dendrobatoidea Cope, 1865

**Familia:** Dendrobatidae Cope, 1865 (1850)

**Subfamilia:** Dendrobatinae Cope, 1865 (1850)

**Género:** *Ranitomeya* Bauer, 1986

**Especie:** *Ranitomeya reticulata*

Fuente: Especies de anfibios del mundo 6.1, una referencia en línea

## **Habitat**

Esta rana diurna se encuentra en bosques primarios y secundarios; es principalmente terrestre pero también trepa por los troncos de los árboles. Poco se sabe sobre sus hábitos. La llamada es una larga serie de notas pulsadas parecidas a zumbidos. Las hembras tienen dos o tres huevos (de unos 2 mm de diámetro); Se han observado machos llevando uno o dos renacuajos a las bromelias (3).

## **Densidad**

La supervivencia de los dendrobátidos, se ve afectada por la presión ambiental que soporta, siendo el resultado de estrategias reproductivas y de hábitos que desarrolla principalmente a causa de la selección natural; por ende, un factor determinante para la supervivencia de los individuos en ambientes frágiles es la presión antropogénica, sumada a los factores físicos y químicos del medio, ya que están estrechamente relacionadas, resultando en las tasas de reproducción, cadena trófica y densidad de la especie <sup>(14)</sup>.

Es factible definir la población como un grupo de organismos de una especie que ocupan un espacio dado en un momento específico. Los elementos fundamentales de la población son los organismos individuales, que potencialmente pueden reproducirse. Por añadidura, se puede subdividir a las poblaciones en demes, o poblaciones locales, que son grupos de organismos que se reproducen entre sí, siendo además la unidad colectiva más pequeña de una población animal o vegetal. Los límites de una población, espaciales y temporales, son vagos. Uno de los principios fundamentales de la teoría moderna de la evolución indica que la selección natural actúa sobre los organismos individuales y que las poblaciones evolucionan por virtud de ella (14).

Una de las características fundamentales de una población es su tamaño o densidad. Los cuatro parámetros de las poblaciones que afectan al tamaño son la natalidad, la mortalidad, la inmigración y la emigración. Además de estas características, es posible delinear otras secundarias para una población como las de distribución de edades, composición genética y patrón de distribución (distribución de los individuos en el espacio) (14).

Los parámetros de población vinculados con cambios en la abundancia guardan la siguiente interrelación:





Fuente: Modificado de Krebs; 1985

Estos cuatro fenómenos (natalidad, mortalidad, inmigración y emigración) son los parámetros primarios de la población. Al preguntar porqué ha disminuido o aumentado la densidad de población de una especie dada, en realidad se trata de indagar cuál o cuáles de estos parámetros han sufrido modificaciones (14).

### **Estructura poblacional**

Los individuos que integran una población de vertebrados no son idénticos, sino que cada población posee una estructura genética, social, espacial o demográfica. La estructura que nos interesa más en la dinámica poblacional es ésta última que se refiere a la frecuencia de las clases de edad o tamaño, segregadas por sexo, que puede visualizarse con pirámides de edad<sup>(13)</sup>.

La estructura etaria, al igual que la abundancia, varía en el ciclo estacional según la periodicidad de los factores de aumento y de disminución y puede proporcionar una primera aproximación de la productividad poblacional. La estructura por sexo y edad refleja el pasado de la población y puede dar indicios sobre sus tendencias futuras. Se postula, por ejemplo, que una pirámide de edades de base ancha (alta proporción de animales jóvenes) se encuentra en franca expansión. No obstante, una estructura similar puede resultar también de la extracción selectiva de adultos. El predominio de adultos suele asociarse a poblaciones estacionarias o en decadencia mientras que una asimetría de las clases de edad entre los sexos es a menudo un indicio de mortalidad diferencial. Sin embargo, los factores responsables de la

estructura poblacional son muchos y complejos, por lo cual se aconseja sumo cuidado al extrapolar el futuro de una población a partir de su estructura en un momento dado <sup>(13)</sup>.

La estructura por sexo y edad adquiere una relevancia singular en el estudio de la dinámica poblacional cuando las tasas de sobrevivencia y fecundidad varían según la edad, las tablas de vida y de mortalidad <sup>(13)</sup>.

### **Temperatura**

Los organismos tienen dos opciones al hacer frente a las condiciones térmicas de su hábitat: tolerarla tal cual o escapar de ella mediante alguna adaptación evolutiva. Cada especie tiene límites superior e inferior de temperatura, más allá de los cuales surge la muerte, pero no se trata de constantes. Los organismos se aclimatan fisiológicamente a condiciones diferentes. La temperatura puede actuar en cualquier etapa del ciclo vital y limitar la distribución de una especie a través de sus efectos en la supervivencia, reproducción, desarrollo de organismos jóvenes y competencia con otras formas cerca de los límites de tolerancia de temperatura <sup>(14)</sup>.

### **Humedad**

El agua, junto con la temperatura, quizá sea el factor físico más importante que ejerce efectos sobre la ecología de los organismos terrestres, sean plantas o animales, en diversas formas. Los animales enfrentan problemas de equilibrio líquido, pero éstos últimos difieren de las plantas, ya que aquellos son móviles y pueden escapar de la escasez de humedad al escoger un habitat adecuado. La conservación del agua es un problema fisiológico

principal de los animales terrestres de poca talla, por lo que las pérdidas del elemento en cuestión suelen ser aceleradas. Así mismo, la superficie de los órganos respiratorios de todos los animales debe estar húmeda para que tenga lugar el intercambio de CO<sub>2</sub>, por lo que la pérdida de agua es un resultado inevitable de este fenómeno, por otra parte la eliminación de desechos es otra fuente importante de pérdidas de agua para los animales terrestres.<sup>(14)</sup>.

### **1.3. Definición de términos básicos**

**Conservación.** Gestión sostenible de los recursos naturales <sup>(15)</sup>.

**Especie.** Entidad biológica caracterizada por poseer una carga genética capaz de ser intercambiada entre sus componentes a través de la reproducción natural <sup>(16)</sup>.

**Intervención.** Cualquier aplicación en el habitat de una decisión de manejo <sup>(15)</sup>.

**Larva.** La primera fase, generalmente activa, de un animal, después del embrión y distinta del adulto <sup>(16)</sup>.

**Manejo de Fauna Silvestre.** Es el conjunto de procesos e intervenciones aplicados para lograr la conservación de las especies de fauna silvestre, concepto que incluye el aprovechamiento por parte del hombre cuando su estado de conservación de sus poblaciones lo permite <sup>(15)</sup>.

**Omnívoro.** Que come toda clase de alimento; que se alimenta de animales y plantas <sup>(16)</sup>.

**Recursos de fauna silvestre.** Son las especies animales no domesticadas que viven libremente y los ejemplares de especies domesticadas que por abandono u otras causas se asimilen en sus hábitos a la vida silvestre, excepto las especies diferentes a los anfibios que nacen en las aguas marinas y continentales que se rigen por sus propias leyes <sup>(15)</sup>.

**Transectos de banda** (o de ancho fijo). Técnica de muestreo en la cual el observador se desplaza a lo largo de una línea recta de longitud conocida, L, y registra los animales presentes en ambos lados, pero en el caso de transecto cuantifica al mismo tiempo el área que cubre el conteo. El ancho de un transecto de banda, se establece previamente y se cuentan todos los animales que estén dentro de la banda <sup>(13)</sup>.

## CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.1. Formulación de la hipótesis

Las condiciones climáticas y la flora **influyen** en una densidad de *R. Reticulata* baja y su estructura etaria está dominada por adultos y en proporción juveniles y larvas en el bosque de varillal del CIEFOR, Iquitos-Perú.

## 2.2. Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de las categorías	Medio de verificación
Condiciones climáticas	Rangos de temperatura humedad y precipitación donde se desarrolla la especie	Cuantitativa	Temperatura	Razón	°C	20 -30°C <sup>(4)</sup>	Ficha de campo
			Humedad		Porcentaje	70-100% <sup>(4)</sup>	
			Precipitación		mm3	500-1000 <sup>(4)</sup>	
Flora	Composición de especies		Riqueza	100-130 especies <sup>(12)</sup>			
Densidad	Número de individuos por por área		Nº individuos	Densidad	20-30 ind/0.0002 km <sup>2</sup> <sup>(12)</sup>		
Estructura etaria	Diferentes estadios de desarrollo de <i>Ranitomeya reticulata</i>	Estadios de desarrollo	Ordinal	Adultos Juveniles Larvas	Estadio dominante <sup>(17)</sup>		

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

### 3.1. Diseño metodológico

El tipo de investigación fue cuantitativo longitudinal y consistió en realizar observaciones y mediciones en el bosque transicional <sup>(12)</sup> del Arboretum "El Huayo", que forma parte del CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA FORESTAL (CIEFOR), durante un periodo de cuatro meses, de modo prospectivo.

### 3.2. Diseño muestral

#### 3.2.1. Población de estudio

La población de estudio fueron todos los individuos de *Ranitomeya reticulata* distribuidos en varillales o otro tipo de vegetación que alberga a esta especie en la provincia de Maynas, como se indica en la (Figura 1).

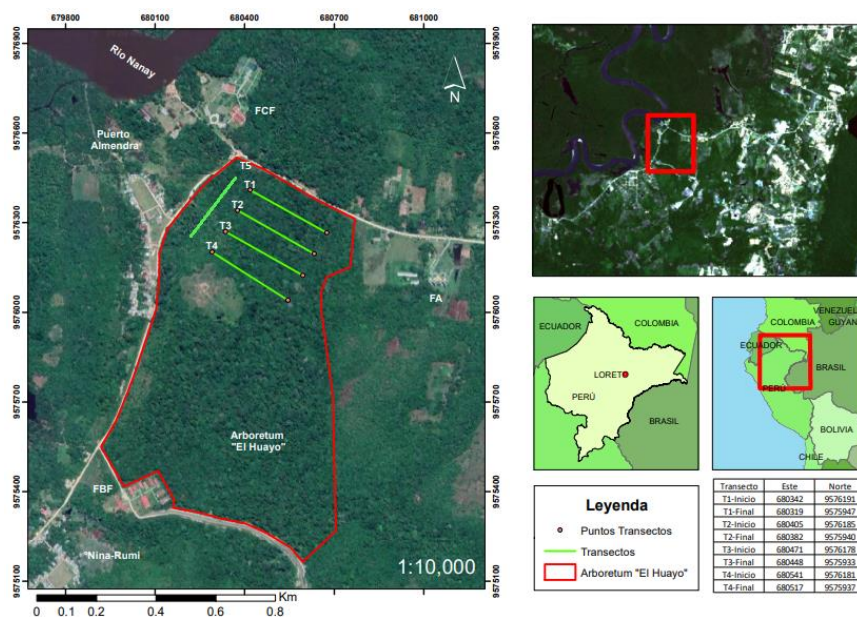


Figura 1 Mapa de ubicación del Área de estudios en el CIEFOR – UNAP, colindante con el caserío Puerto Almendra en el distrito de San Juan Bautista, Maynas, Loreto – Perú.

### 3.2.2. Selección de la muestra

Los individuos que fueron parte de la muestra de estudio estuvieron distribuidos en el bosque transicional <sup>(12)</sup> del Arboretum "El Huayo", que forma parte del CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA FORESTAL (CIEFOR), los mismos que fueron observados en los transectos utilizados en el presente trabajo, cuyas coordenadas (UTM) se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Coordenadas de referencia de los lugares de muestreo –  
CIEFOR

Transectos	INICIO		FINAL	
	Este (X)	Norte (Y)	Este (X)	Norte (Y)
T1	680342.6804	9576191.8817	680319.5293	9575947.1417
T2	680405.5191	9576185.2671	680382.368	9575940.5271
T3	680471.6651	9576178.6525	680448.514	9575933.9125
T4	680541.1183	9576181.9598	680517.9672	9575937.2198
T5	680405.5191	9576185.2671	680382.368	9575940.5271

### 3.2.3. Criterios de selección de la muestra

Para la selección de la muestra de estudio de *Ranitomeya reticulata* se aplicó el criterio de exclusión, pues solo se consideró los individuos que se encuentran distribuidos en el bosque transicional <sup>(12)</sup> del arboretum "El Huayo", durante los meses considerados para el muestreo.

### 3.2.4. Descripción del área de estudio

La investigación se llevó a cabo en el bosque transicional <sup>(12)</sup>, ubicado en el área del arboretum "El Huayo", que forma parte del CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA FORESTAL (CIEFOR), situado en las

inmediaciones del caserío Puerto Almendra (Figura 1), el cual se encuentra ubicado en el margen derecho del río Nanay, en el distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto (Perú), a 03° 49'40" LS, 73° 22'30" LO y altitud de 122 m.s.n.m <sup>(9)</sup>.

### **Herpetofauna**

El área de estudio registra 49 especies de herpetozoos; 25 de anfibios y 24 de reptiles, distribuidos en 15 géneros, 6 familias y 2 Órdenes para anfibios, y 19 géneros, 10 familias y 2 Sub Órdenes para reptiles. Dentro del grupo de los anfibios la zona registra 5 familias de anuros (Bufonidae, Dendrobatidae, Hylidae, Leptodactylidae y Microhylidae), siendo los géneros con mayor riqueza: *Eleutherodactylus* y *Osteocephalus*; así mismo la zona alberga especies como: *Rhinella marina*, *Rhinella margariífera*, *Ranitomeya reticulata*, *Ranitomeya ventrimaculata*, *Allobates femoralis*, *Colostethus marchesianus*, *Colostethus sp*, *Osteocephalus deridens*, *Osteocephalus planiceps*, *Osteocephalus taurinus*, *Scinax Cruentommus*, entre otros <sup>(9)(11)(12)</sup>.

### **Flora**

En el arboretum El Huayo se reportaron 30 familias de plantas con predominancia de las familias Fabaceae, Myristicaceae, Euphorbiaceae, Burseraceae, Lecythidaceae y Sapotaceae con una riqueza de especies de 118 y las familias con mayor número de individuos fueron Lecythidaceae con 46, Fabaceae con 32, Myristicaceae con 21, Euphorbiaceae y Urticaceae con 18 individuos cada uno, y Melliaceae con 15 individuos <sup>(12)</sup>.



### **3.3. Procedimientos de recolección de datos Condiciones climáticas**

#### **donde se desarrolla *R. reticulata***

Las condiciones climáticas del área de estudio como precipitación, temperatura y humedad relativa fueron monitoreadas con datos solicitados al SENAMHI para los meses que se desarrolló el estudio (febrero-mayo del 2022).

#### **Flora donde se desarrolla *R. reticulata***

La medición de la riqueza y composición de la flora del bosque transicional del Arboretum-CIEFOR se realizó haciendo un inventario usando el método de parcelas de 25 m<sup>2</sup> (5x5 m), para ello se delimitaron seis parcelas de 5x5 m dentro del área de estudio y posteriormente se reconocieron y registraron en un cuadernillo de apuntes todos los individuos que tuvieron desde 2.5 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP).

#### **Densidad y estructura etaria de *R. reticulata***

Muestreo por transectos de banda (o de ancho fijo)

El muestreo de la densidad se ejecutó de modo quincenal (una vez cada quince días) durante un periodo de cuatro meses (febrero-mayo), recorriendo cuatro transectos preestablecidos dentro del bosque transicional del Arboretum- CIEFOR, cabe mencionar que cada uno de los cuatro transectos midió 250 m de largo (Figura 2), haciendo un total de 1 km de recorrido a una velocidad de 0.5 km/hora aproximadamente hasta completar los cuatro transectos. Todos los individuos de la especie visualizados dentro de la banda

de 2 m (1 m de ancho en ambos lados del transecto) (Figura 3) fueron anotados en una ficha de campo (Anexo 3).

Estos muestreos se realizaron entre las 8:00 y 12:00 horas por ser las horas más adecuadas para el estudio de la especie (Figura 4). La especie *Ranitomeya reticulata* fue reconocida según sus características morfológicas externas <sup>(3)</sup>, como se muestra en la (Figura 5). Así mismo, se realizaron registros fotográficos de los individuos observados utilizando una cámara fotográfica marca Canon de 16 megapíxeles (Figura 6) y para la estructura etaria, se usaron las descripciones indicados por Rodríguez y Duellman <sup>(3)</sup> para adultos (Figura 5) y por Acosta <sup>(4)</sup> para adultos, individuos juveniles y larvas (Figura 7)

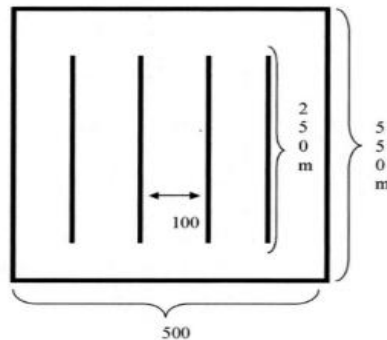
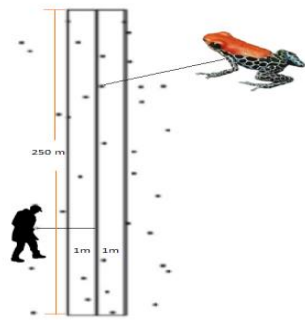


Figura 2 Disposición de los transectos, Ojasti J. & Dallmeier. F; 2000.



**Figura 3** Diseño de muestreo de ancho fijo, fuente modificado de Ojasti J. & Dallmeier, F; 2000.



**Figura 4** Muestreo de *R. reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR.



**Figura 6** Individuo de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR.



**Figura 5** Registro fotográfico de especímenes de *R. reticulata*.



Figura 7 Juveniles de *R. reticulata* con pérdida progresiva de las manchas negras en el dorso.

A= individuo a pocos días de terminar su metamorfosis con manchas negra longitudinales continuas en el dorso <sup>(4)</sup>

B= individuo juvenil con edad avanzada de terminado su metamorfosis con manchas negras entre cortadas <sup>(4)</sup>

C= Individuo juvenil con escasas manchas negras en el dorso (el adulto no tiene las manchas negras en el dorso) <sup>(4)</sup>

### 3..4. Procesamiento y análisis de datos

Fue obtenido el esfuerzo total de muestreo (horas/hombre). Para el cálculo de la densidad se usó la siguiente fórmula:

$$D= N^{\circ} \text{ ind/ } A \text{ (km}^2\text{)}$$

Dónde:

N° ind= número de individuos adultos (machos y hembras) y juveniles observados.

A = Área total (km<sup>2</sup>); en caso de metros (m<sup>2</sup>)

Se obtuvo la curva polinómica de la densidad relativa mensual y por transecto. Se calcularon los porcentajes totales y por transectos del grupo etario y el grupo sexual. Para verificar la existencia de diferencias significativas entre edad y sexo fue aplicado una prueba de chi-cuadrado (Anexo 1).

Para verificar las condiciones climáticas: temperatura, humedad y precipitación en la abundancia de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal fue aplicado una prueba de normalidad para verificar la distribución de los datos. Para obtener linealidad entre los datos, los valores cuantitativos fueron transformados a logaritmo de base 10. Como los datos obtuvieron valores normales se sometieron a pruebas estadísticas paramétricas (Anexo 1). Fue aplicado una regresión lineal y obtenido el índice de determinación ( $R^2$ ) para temperatura y humedad en relación a la abundancia total de la especie y un análisis de correlación de Pearson para la variable precipitación.

Todos los datos fueron ordenados en Microsoft Excel y los análisis estadísticos fueron realizados en el programa R versión 4.2.1.

### **3.5. Aspectos éticos**

Los individuos de *Ranitomeya reticulata* no fueron sacrificados y las larvas tampoco fueron recolectados.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

### 4.1. Condiciones climáticas (precipitación, temperatura y humedad relativa) en las que se desarrolla la especie *Ranitomeya reticulata*, en el bosque de varillal del CIEFOR

#### Precipitación

En relación a la influencia de la variable precipitación mensual en la densidad de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal CIEFOR 2022, el análisis de correlación de Pearson indicó un índice de correlación ( $R^2$ ) de -0.03, sugiriendo una correlación casual negativa entre la precipitación mensual y densidad relativa durante el tiempo en que se desarrollo el trabajo de tesis. Este resultado indicó que a mayor precipitación mensual (marzo y abril, meses con mayor precipitación) no varía junto con la densidad relativa de la especie (Figura 8).

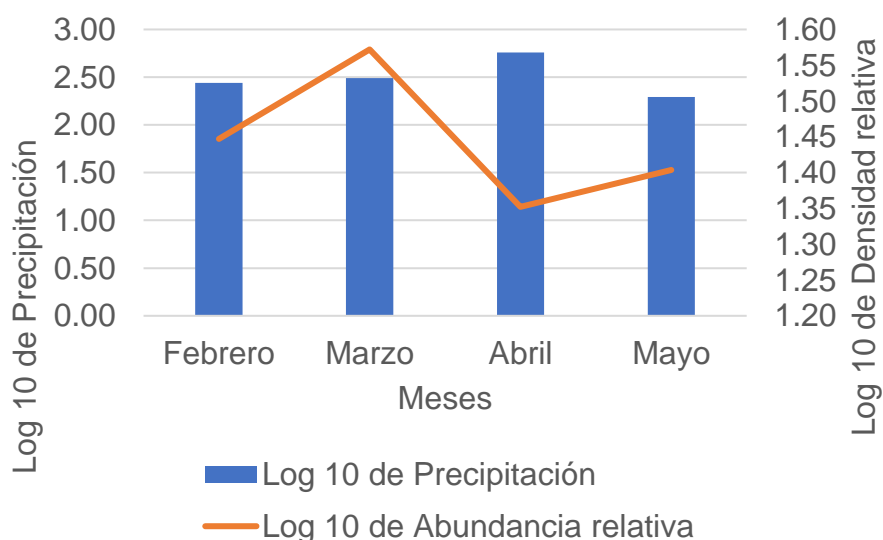


Figura 8 Relación entre la precipitación mensual y la densidad total de *R. reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR de febrero a mayo. Fuente: Estación climatológica ordinaria Puerto Almendras, año 2022

## Temperatura

La temperatura del sotobosque varió de 24 °C a las 6 horas para ir incrementándose a medida que pasaban las horas, hasta llegar a un pico máximo de 28.82 °C a las 12 horas y luego ir descendiendo unos grados hasta llegar a los 25 °C a las 19 horas. En relación a la influencia de la variable temperatura en la densidad de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR, el análisis de regresión lineal indicó un índice de determinación ( $R^2$ ) de 0.1278 y valor de significancia de (p-valor) de 0.02, sugiriendo una relación neutra entre la temperatura y la densidad relativa con tendencia a disminución. Este resultado indicó que a mayor temperatura del sotobosque la densidad de la especie tiende a disminuir (Figura 9).

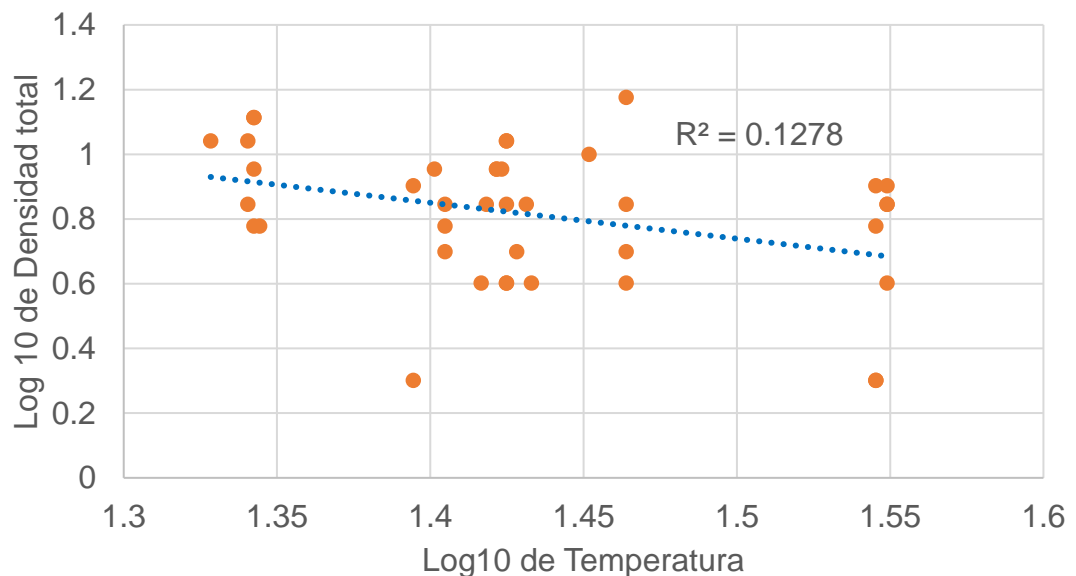


Figura 9 Regresión lineal entre la temperatura del sotobosque y la densidad total de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR. Fuente: Datos de los tesistas.

## Humedad relativa

La humedad relativa (%) del sotobosque varió durante las horas de muestreo (6 hasta las 19 horas) entre 80.6 % (16 horas) y 98.6 % (18 horas). En relación a la influencia de la variable humedad relativa en la densidad de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal CIEFOR 2022, el análisis de regresión lineal indicó un índice de determinación ( $R^2$ ) de 0.1006 y valor de significancia de (p-valor) de 0.05, sugiriendo una relación positiva entre la humedad relativa y la densidad relativa con tendencia a aumentar. Este resultado indicó que a mayor humedad relativa del sotobosque la densidad de la especie tiende a aumentar (Figura 10).

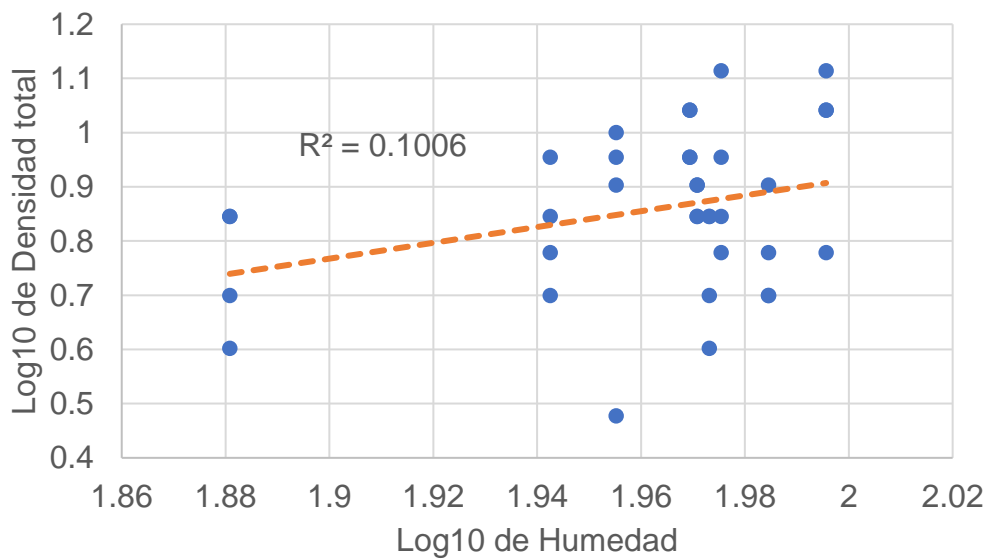


Figura 10 Regresión lineal entre la humedad relativa del sotobosque y la densidad total de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR. Datos de los tesistas.



#### **4.2. Flora (riqueza y composición) en las que se desarrolla la especie *R. reticulata*, en el bosque de varillal del CIEFOR**

Fueron identificadas un total de 39 familias botánicas que contenían a 217 especies (Anexo 2), de los cuales, las familias que reportaron una riqueza alta con respecto al número de especies fueron 13, como Fabaceae (34 especies), Myristicaceae (23 especies) Burseraceae (14 especies), Lauraceae (13 especies), Euphorbiaceae (10 especies), Annonaceae, Meliaceae, Sapotaceae y Urticaceae con 9 especies cada una, y Apocynaceae, Elaeocarpaceae, Lecythidaceae y Moraceae con 8 especies respectivamente (Figura 11).

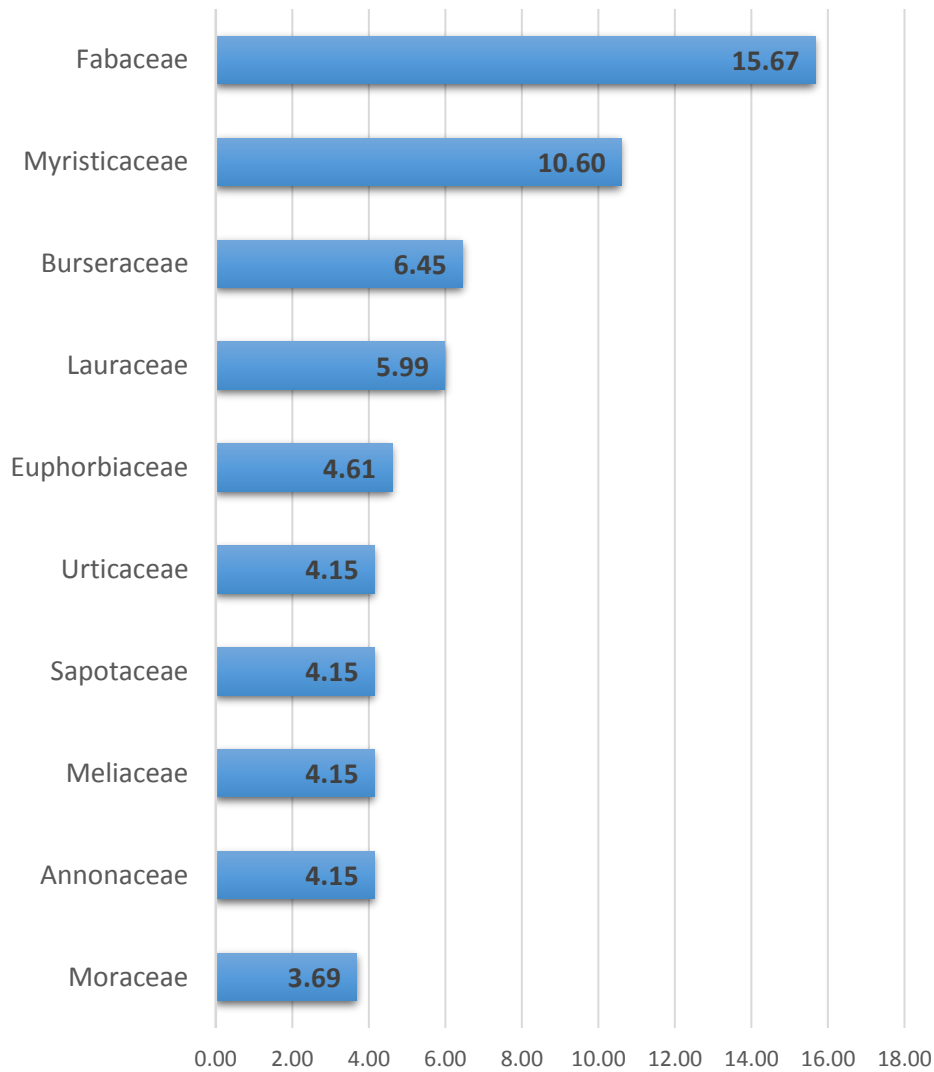


Figura 11 Regresión lineal entre la humedad relativa del sotobosque y la densidad total de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR. Datos de los tesisistas.

Esta diversidad de plantas leñosas favorece el establecimiento de la bromelia *Aechmea moorei* en las ramas de los árboles (Figura 12), hasta donde suben los padres con las larvas en el dorso (Figura 13) para depositarlas en los fitotelmas, donde continuarán su metamorfosis.



Figura 13 Individuos de *Aechmea moorei* en el sub dosel de árbol del bosque de varillal del CIEFOR.



Figura 12 *Ranitomeya reticulata* adulto cargando en el dorso a su larva hacia un fitotelma.

### 4.3. Densidad y la estructura etaria de *R. reticulata*, en el bosque de varillal del CIEFOR, Iquitos-Perú

#### Densidad

Fueron registrados un total de 289 individuos de *Ranitomeya reticulata* con un esfuerzo de muestreo de 320 horas/hombre. La densidad relativa total de la especie fue de 113.17 ind./km<sup>2</sup> y de 0.11 ind./m<sup>2</sup> (Tabla 1).

**Tabla 1.** Valores de densidades relativas totales mensuales de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR 2022.

Mes de muestreo	Abundancia total	Número de muestreos	Distancia recorrida (m)	Densidad relativa (ind./m <sup>2</sup> )	Densidad relativa (ind./km <sup>2</sup> )
Febrero	56	8	2000	0.03	28.00
Marzo	112	12	3000	0.04	37.33
Abril	45	8	2000	0.02	22.50
Mayo	76	12	3000	0.03	25.33
<b>Total</b>	<b>289</b>	<b>40</b>	<b>10000</b>	<b>0.11</b>	<b>113.17</b>

El comportamiento de la curva de densidad relativa (ind./km<sup>2</sup>) mensual de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR fue bimodal (Figura 14), con mayores picos de densidad en el mes de Marzo (37.33 ind./km<sup>2</sup>) y menores picos de densidad el mes de Abril (22.50 ind./km<sup>2</sup>).

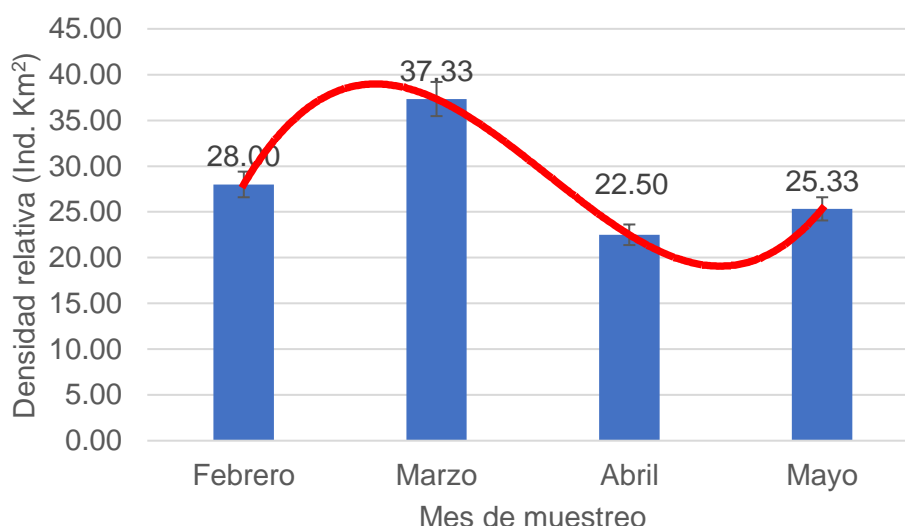


Figura 14 Curva de densidad relativa (ind./km<sup>2</sup>) mensual de *R. reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR.

En relación a la densidad relativa de *Ranitomeya reticulata* por transecto, el transecto 5 (T5) fue aquel que presentó una mayor densidad relativa 36.0 ind./Km<sup>2</sup> y 0.04 ind./m<sup>2</sup> (Tabla 2).

**Tabla 2.** Valores de densidades relativas totales por transecto de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR 2022

Transecto	Abundancia total	Distancia recorrida (m)	Densidad relativa (ind./m <sup>2</sup> )	Densidad relativa (ind./Km <sup>2</sup> )
T1	71	2500	0.03	28.4
T2	58	2250	0.03	25.78
T3	85	2500	0.03	34
T4	66	2500	0.03	26.4
T5	9	2500	0.04	36.0

El comportamiento de la curva de densidad relativa (ind./km<sup>2</sup>) por transectos de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR fue bimodal con

un comportamiento de descenso en el transecto 2 (T2) y en el transecto 4 (T4), mientras que mostro mayores picos en el transecto 1 (T1) y transecto 5 (T5) (Figura 15).

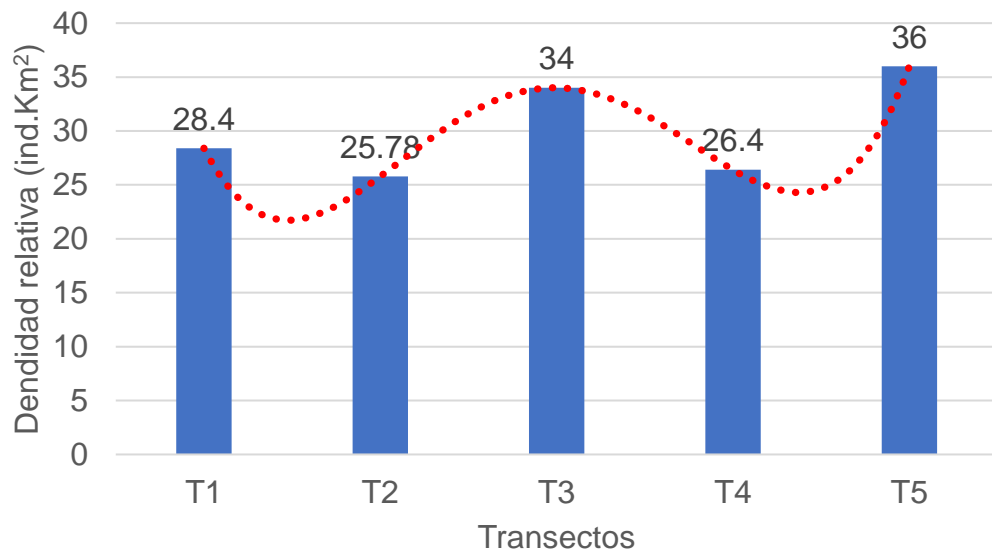


Figura 15 Curva de densidad relativa (ind./km<sup>2</sup>) por transecto de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR. Fuente: Datos de los tesisistas 2022

### Estructura etaria y sexual

La estructura etaria de la especie *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR fue prioritariamente Adulto (92.41%, n=267); seguido por Juveniles (4.83%, n=15) y aquel grupo etario que presento menor ocurrencia fue Larvas (2.76%, n=8) (Tabla 3).

**Tabla 3.** Porcentaje de ocurrencia total de los grupos etarios de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR.

Grupo Etario	Porcentaje total
Adultos	92.41%
Juveniles	4.83%
Larvas	2.76%
Total general	100.00%

El análisis estadístico de chi cuadrado indicó la existencia de diferencias significativas entre los grupos etarios estudiados ( $p$ -valor < 2.2e-16), sugiriendo una prevalencia de individuos adultos que difieren estadísticamente de los individuos Juveniles y Larvas en el bosque de varillal del CIEFOR (Figura 16).

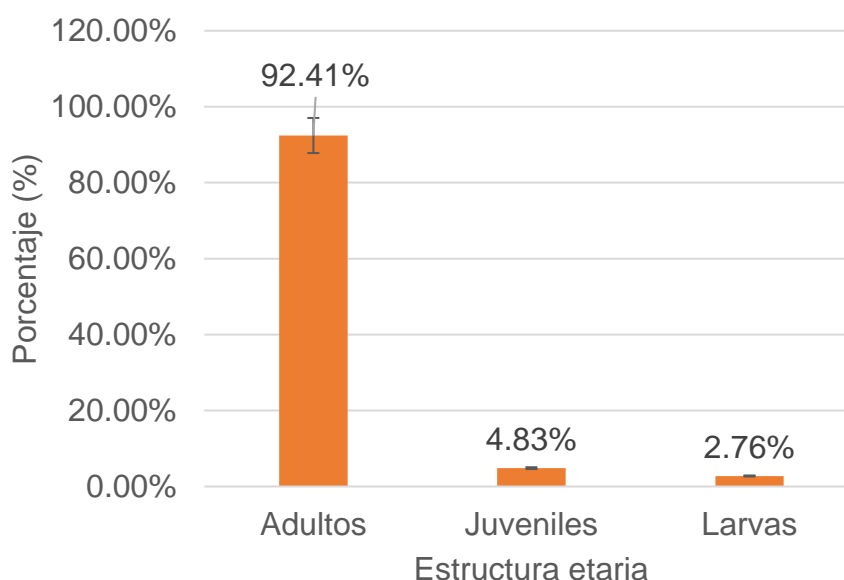


Figura 16 Comparación porcentual ente grupos etarios de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR.

En relación la prevalencia del grupo etario en los transectos estudiados, en todos ellos los individuos adultos tuvieron mayor presencia. Siendo el transecto 3 (T3) aquel que presentó un mayor porcentaje de individuos adultos y el transecto 5 (T5) menores valores (Tabla 4).

**Tabla 4.** Porcentaje de ocurrencia de los grupos etarios por transectos evaluados de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR 2022

<b>Transectos</b>	<b>Adultos</b>	<b>Juvenil</b>	<b>Larvas</b>	<b>Total general</b>
T1	22.76%	0.69%	1.03%	24.48%
T2	18.28%	1.38%	0.34%	20.00%
T3	27.59%	0.69%	1.03%	29.31%
T4	20.69%	0.00%	0.34%	21.03%
T5	3.10%	2.07%	0.00%	5.17%
<b>Total general</b>	<b>92.41%</b>	<b>4.83%</b>	<b>2.76%</b>	<b>100.00%</b>



El análisis estadístico de chi cuadrado indicó la existencia de diferencias significativas entre los grupos etarios estudiados ( $p$ -valor $<$  1.502e-07), afirmando una prevalencia de individuos adultos en todos los transectos que difieren de Juveniles y Larvas en el bosque de varillal del CIEFOR (Figura 17).

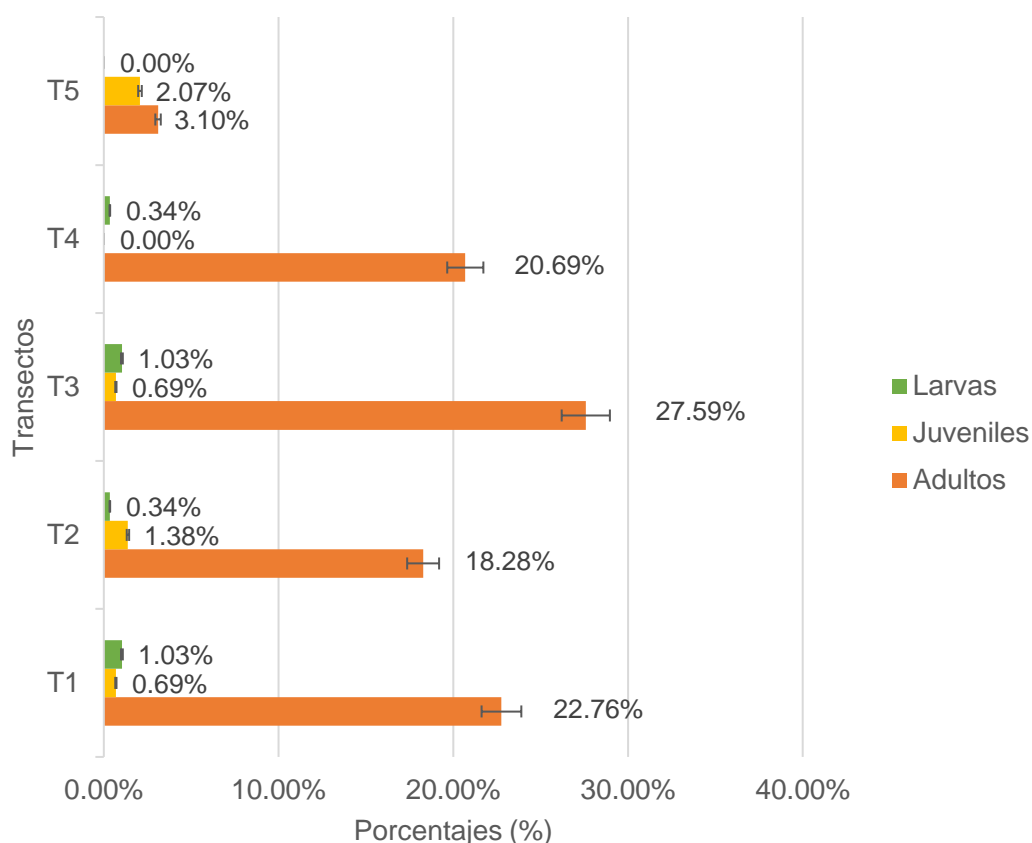


Figura 17 Comparación porcentual ente grupos etarios de *Ranitomeya reticulata* por transectos en el bosque de varillal del CIEFOR.

La estructura sexual de la especie *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR fue prioritariamente macho (64.26%,  $n=160$ ); mientras que el sexo hembra presento menor ocurrencia (35.74%,  $n=89$ ) (Tabla 5).

**Tabla 5.** Porcentaje de ocurrencia total de los grupos sexuales de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR 2022.

<b>Sexo</b>	<b>Porcentaje total</b>
Hembra	35.74%
Macho	64.26%
<b>Total general</b>	<b>100.00%</b>

El análisis estadístico de chi cuadrado indicó la existencia de diferencias significativas entre los grupos sexuales estudiados ( $p$ -valor < 6.813e-06), sugiriendo una prevalencia de los machos frente a hembras en *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR (Figura 18).

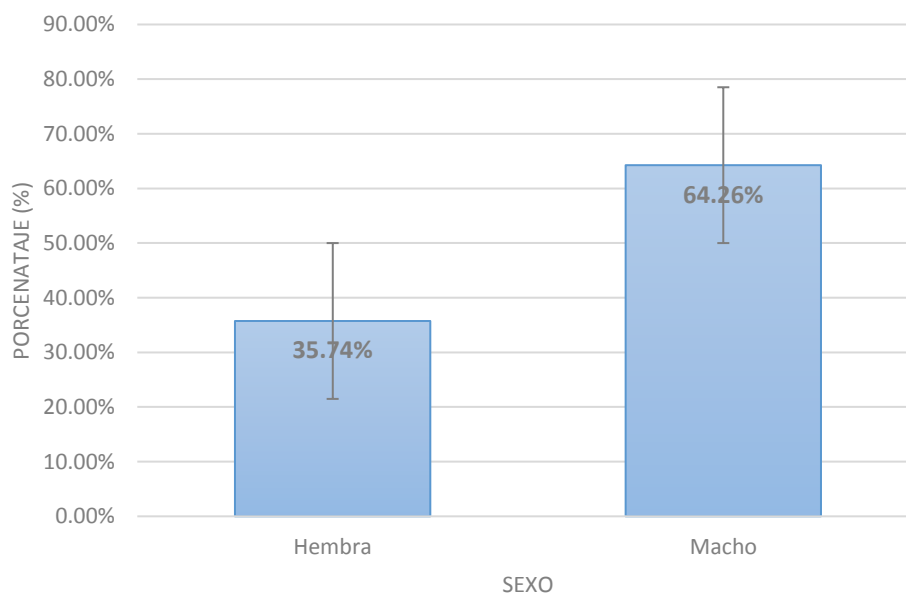


Figura 18 Comparación porcentual ente grupos sexuales totales de *Ranitomeya reticulata* por transectos en el bosque de varillal del CIEFOR.

En relación la prevalencia del grupo sexual en los transectos estudiados, en todos ellos los individuos machos tuvieron mayor presencia. Siendo el transecto 4 (T4) aquel que presento un mayor porcentaje de individuos machos y el transecto 5 (T5) menores valores. El grupo sexual hembra tuvo mayor prevalencia en los transectos 1 (T1= 13.25%) y transecto 2 (T2= 10.84%) (Tabla 6).

**Tabla 6.** Porcentaje de ocurrencia de los grupos sexual por transectos evaluados de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR.

Transecto	Hembra	Macho	Total general
T1	13.25%	14.86%	28.11%
T2	10.84%	12.85%	23.69%

T3	10.84%	18.07%	28.92%
T4	0.00%	15.66%	15.66%
T5	0.80%	2.81%	3.61%
<hr/>			
Total general	35.74%	64.26%	100.00%
<hr/>			

El análisis estadístico de chi cuadrado indicó la existencia de diferencias significativas entre los grupos etarios estudiados ( $p$ -valor < 7.648e-06), afirmando una prevalencia de individuos macho frente a individuos hembras en el bosque de varillal del CIEFOR (Figura 19).

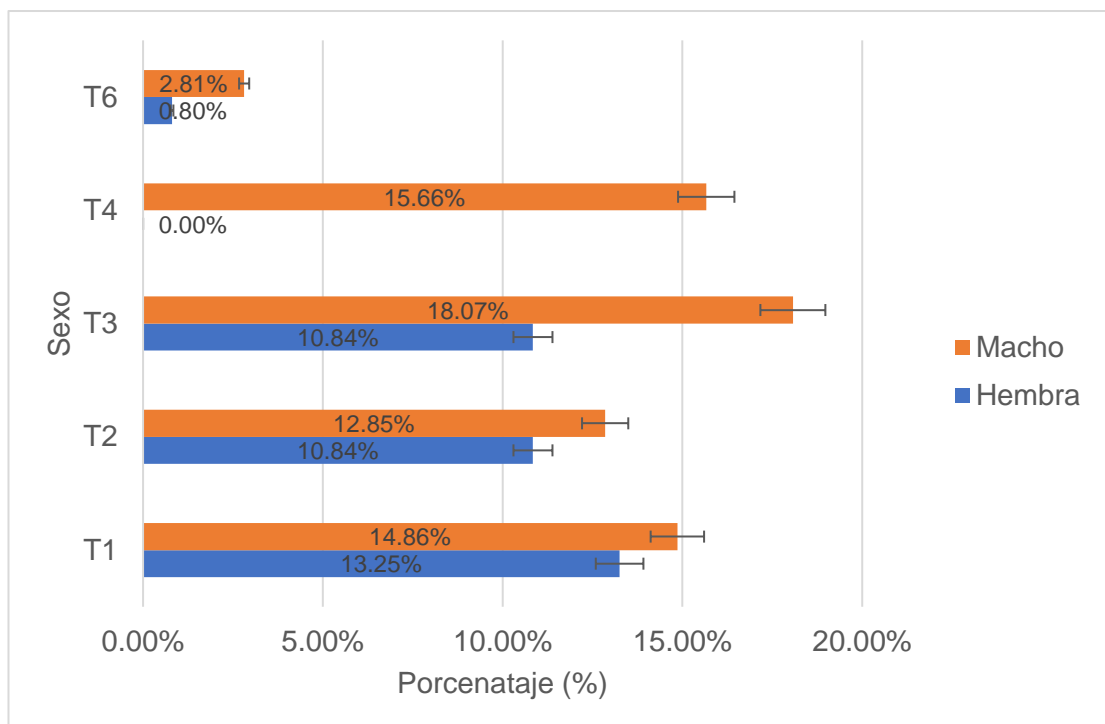


Figura 19 Comparación porcentual ente grupos sexuales por transectos de *Ranitomeya reticulata* por transectos en el bosque de varillal del CIEFOR.

## CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

Las condiciones climáticas del bosque del CIEFOR (temperatura, humedad relativa y precipitación pluvial) fueron muy similares a lo registrado para el varillal alto seco y húmedo de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana; en la temperatura del sotobosque se observó que la temperatura (tomado desde la o hasta las 24 horas) en el varillal alto seco varió entre 26 y 26.1 °C con un pico máximo de 28.5 °C <sup>(4)</sup>, mientras que en el sotobosque del varillal alto húmedo la temperatura durante las 24 horas varió de 22.1°C (octubre) y 31.4 °C (setiembre) <sup>(10)</sup>, en el sotobosque del bosque transicional del CIEFOR se reportó una temperatura de 22.92 y 28.78 °C con un promedio de 25.20 °C y durante el día (muestreo cada hora desde las 6 hasta las 19 horas) varió 24 °C a las 6 horas hasta llegar a un pico máximo de 28.82 °C a las 12 horas y luego ir descendiendo unos grados hasta llegar a los 25 °C a las 19 horas <sup>(12)</sup>; estos rangos son muy similares a pesar en la diferencia en la composición de la flora entre ambos lugares estudiados. Así mismo, se puede deducir que *Rantomeya reticulata* tiene un rango definido de tolerancia a la temperatura, por lo que provocar una deforestación en su hábitat podría provocar migraciones locales en los adultos y en el caso del CIEFOR, la pérdida de bromelias como *Aechmea moorei* que se desarrollan en el subdosel de los árboles emergentes, donde se forman fitotelmas que albergan a las larvas de *Ranitomeya reticulata* hasta terminar su metamorfosis y acceder a la vida terrestre.

Al respecto, la temperatura puede actuar en cualquier etapa del ciclo vital y limitar la distribución de una especie a través de sus efectos en la

supervivencia, reproducción, desarrollo de organismos jóvenes y competencia con otras formas cerca de los límites de tolerancia de temperatura <sup>(14)</sup>.

En relación al humedad relativa, ésta difiere ligeramente, pues en el varillal alto seco de la RNAM la humedad relativa máxima promedio mensual durante el día fue de 95.1% con valor mínimo de 92% y máximo de 100% <sup>(4)</sup>, en el varillal alto húmedo de 76 y 91% en todos los meses de estudio <sup>(10)</sup>, en el CIEFOR varió entre 80.4 y 91 % de humedad con un promedio de 86.46 <sup>(12)</sup>, mientras que en el presente trabajo, la humedad relativa del sotobosque del varillal del CIEFOR, varió entre 80.6 (16 horas) y 98.6 % (18 horas), según estos valores de humedad relativa en el sotobosque, *Ranitomeya reticulata* tiene un requerimiento alto de humedad ambiental debido a que los anuros realizan procesos respiratorios a través de la piel y una humedad relativa por debajo de esos rangos podrían afectar este proceso.

Así, el agua, junto con la temperatura, quizá sea el factor físico más importante que ejerce efectos sobre la ecología de los organismos terrestres, sean plantas o animales, en diversas formas. Los animales enfrentan problemas de equilibrio líquido, pero éstos últimos difieren de las plantas, ya que aquellos son móviles y pueden escapar de la escasez de humedad al escoger un habitat adecuado. La conservación del agua es un problema fisiológico principal de los animales terrestres de poca talla, por lo que las pérdidas del elemento en cuestión suelen ser aceleradas <sup>(14)</sup>. Así mismo, la superficie de los órganos respiratorios de todos los animales debe estar húmeda para que tenga lugar el intercambio de CO<sub>2</sub>, por lo que la pérdida de agua es un resultado inevitable de este fenómeno, por otra parte la eliminación de

desechos es otra fuente importante de pérdidas de agua para los animales terrestres <sup>(14)</sup>.

Por otra la parte, la precipitación pluvial fueron similares en volumen y patron de comportamiento durante los meses de muestreo. En el varillal alto seco de la RNAM, la precipitación registrada en el área de estudio varió entre 171 mm (junio) y 2 371 mm (noviembre) y durante la estación con poca precipitación o “verano” (marzo – setiembre) (4), para la RNAM, la precipitación pluvial según la estación climatológica de Puerto Almendra, en el período de lluvias (noviembre-junio) la máxima precipitación ocurrió en el mes de marzo con 405 ml de agua y en junio la mínima con 128.5 ml de agua mientras que en el período de ausencia de lluvias (julio-octubre) la máxima precipitación ocurrió en el mes de octubre con 302.5 y la mínima en setiembre con 94.1 ml de agua respectivamente <sup>(10)</sup>, en el CIEFOR, varió entre 75.5 (febrero) y 322.4 (julio) ml de agua/mes, con un promedio de 174; y el VAS varió entre 119.9 (agosto) y 343.8 (setiembre) ml de agua/mes, con un promedio de precipitación de 245 ml de agua mensual <sup>(12)</sup>, mientras en el presente trabajo (enero a mayo de 2022) hubo una precipitación pluvial de 1 549.1 ml de agua y los meses con mayor precipitación fueron marzo (309.4 ml) y abril (573.1 ml.).

Estas variaciones en la precipitación pluvial, pueden ser explicadas por ubicación de los lugares de estudio, temporada de máxima y mínimas precipitaciones, pero en términos generales no hay mucha variación en el patrón de precipitación que ocurre por los varillales de la RNAM y lo que ocurre en el CIEFOR, pues, el flujo de precipitación en el CIEFOR es constante, aunque con altibajos en el volumen mensual, pero que al parecer es suficiente

para mantener con agua los fitotelmas de *Aechmea moorei* y formar otros cuerpos de agua temporales que pueden servir a otras especies de anuros que con un modo de reproducción diferente <sup>(18)(19)</sup> a *Ranitomeya reticulata*. Aunque faltan realizar estudios sobre la mortalidad de larvas por la influencia de la precipitación en el mantenimiento de los fitotelmas de *Aechmea moorei* con agua durante los períodos de máxima y mínima precipitación en el CIEFOR, ya que esta zona no se encuentra influenciada por los períodos de creciente y vaciante en la Amazonía baja.

En cuanto a la riqueza y composición de la flora hay diferencias. La riqueza reportada para el bosque del CIEFOR en 2020 (considerado como un bosque transicional) <sup>(12)</sup>, éstas difieren pues en ese entonces solo registraron una riqueza específica de 118 especies y 30 familias, y en este trabajo se reportó 217 especies y 39 familias, probablemente esta diferencia se deba a las variación en la densidad de las plantas de los lugares de muestreo, pues las evaluaciones de las plantas se hicieron en lugares diferentes a las parcelas evaluadas en el 2020. Sin embargo, la composición es similar en las familias predominantes en el siguiente orden: Fabaceae, Myristicaceae, Euphorbiaceae, Burseraceae, Lecythydaceae y Sapotaceae, mientras que en este trabajo fueron Fabaceae, Myristicaceae, Burseraceae, Lauraceae y Euphorbiaceae como familias predominantes, así como la composición de especies en cada una de ellas es relativamente diferentes. Estas similitudes están explicadas por tratarse de la misma tipo de unidad vegetacional aunque con distinto grado de densidad de plantas.



Esta flora produce abundante hojarasca que produce hasta 9 tipos de microhábitats, siendo el más utilizado el microhábitat de hojarasca (16 especies) <sup>(9)</sup>, así mismo, produce una cobertura sombría en el sotobosque que crea unas condiciones ecológicas adecuadas de temperatura y humedad relativa para la supervivencia de los individuos adultos *Ranitomeya reticulata* en el piso del bosque, y para la bromelia *Aechmea moorei* al desarrollarse ésta en las ramas de los árboles más altos como *Sloanea dura*, *Alchorneopsis floribunda*, *Alchornea triplinervia*, *Micrandra spruceana*, *Cedrelinga cateniformis*, *Tachigali formicarum*, *Parkia igneiflora*, *Anaueria brasiliensis*, *Aniba parunensis*, *Allantoma decandra*, *Bertholletia excelsa*, *Brosimum utile*, *Brosimum rubescens* y *Hieronyma oblonga* <sup>(12)</sup>. Así mismo, esta hojarasca permite a los individuos adultos de *Ranitomeya reticulata* esconderse entre las hojas secas ante cualquier estímulo que pueda significar un peligro, a pesar que los individuos adultos (macho y hembra) tienen coloración aposemática o de advertencia que impide que algún depredador quiera comerlos <sup>(4)</sup>.

La abundancia expresada como densidad (N° ind/km<sup>2</sup>) no fue utilizado en todos los trabajos reecopilados como antecedentes, si no como abundancia relativa (N° ind/km) <sup>(8)(10)</sup>, o expresado en términos porcentuales <sup>(11)</sup> lo que dificulta su análisis, aunque hay un consenso entre los autores al usar el método de ancho fijo para este tipo de especie, considerando principalmente el tamaño de los individuos (18 mm de longitud hocico-cloaca)<sup>(3)</sup>, pero no todos usaron el mismo ancho de avistamiento, que muchas veces depende de la agudeza visual del observador y la coloración de la especie a estudiar,

en este trabajo se usó un ancho fijo de 2 m (1 m a cada lado del transecto) y en otros usaron 4 m (2 m a cada lado) <sup>(11)</sup>.

Así, las densidades reportadas en este trabajo son altas con respecto varillal alto seco del ZRAM donde reportaron una densidad de 2 ind/100 m<sup>2</sup> <sup>(8)</sup>, en el varillal alto húmedo del km 28 (RNAS) fue de 5 ind/0.004 km<sup>2</sup> para octubre y la más baja en noviembre donde no se observó ningún individuo. En el varillal alto húmedo del km 31, la densidad mensual de *Ranitomeya reticulata* fue de 6 ind/0.004 km<sup>2</sup> en noviembre y la más baja en agosto donde no se observó individuo alguno <sup>(10)</sup> y *Ranitomeya reticulata* registró una densidad mensual que varió entre 62.5 y 82.5 ind/km<sup>2</sup>, siendo los meses de febrero (80 ind/km<sup>2</sup>) y agosto (82.5 ind/km<sup>2</sup>) los que reportaron los valores más altos, mientras que en el VAS la densidad mensual varió entre 10 y 17.5 ind/km<sup>2</sup>, siendo los meses con mayor densidad febrero (15 ind/km<sup>2</sup>) y agosto (17.5 ind/km<sup>2</sup>) <sup>(12)</sup>; en el presente trabajo se reportó que el comportamiento de la curva de densidad relativa (ind./km<sup>2</sup>) mensual de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR fue bimodal (Figura 14), con mayores picos de densidad en el mes de Marzo (37.33 ind./km<sup>2</sup>) y menores picos de densidad el mes de Abril (22.50 ind./km<sup>2</sup>), aunque con los datos del varillal alto húmedo del km 31 son menores.

Estas diferencias en la densidad pueden ser explicadas por el tipo de especie de bromelia y su posición en el sotobosque, en el varillal alto seco y húmedo la bromelia *Aechmea nidularioides* se ubica en el piso del varillal teniendo una alta mortalidad de larvas en su metamorfosis en los fitotelmas <sup>(4)</sup>, mientras que en el varillal del CIEFOR la bromelia *Aechmea moorei* se ubica entre las ramas

de los árboles ubicados en el subdosel de los árboles lo que dificultaría el acceso de los depredadores a los fitotelmas y por lo tanto, hay una mayor supervivencia de larvas que terminan su metamorfosis <sup>(4)(12)</sup>. sumado a esto, está la coloración aposemática que presentan los adultos lo que minimiza una mortalidad por depredadores en este estadio de desarrollo, por tanto, la ubicación de la bromelia *Aechmea moorei* en las ramas de los árboles del subdosel en el bosque de varillal del CIEFOR, se podría tomar como ejemplo para el manejo de *Ranitomeya reticulata* empleando otras bromelias de hábitos epífitos ya que está favoreciendo una densidad alta con respecto a la especie *Aechmea nidularioides* en el varillal alto seco y húmedo.

Al preguntar por qué ha disminuido o aumentado la densidad de población de una especie dada, en realidad se trata de indagar cuál o cuáles de estos parámetros (natalidad, mortalidad, inmigración y emigración) han sufrido modificaciones <sup>(14)</sup>. En el caso de *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR, sería la natalidad.

Para el caso de la estructura etaria, según el sexo, habría una proporción de sexo de 1: 1 (un macho para una hembra), pero considerando los diferentes estadios encontrados, esta estructura etaria no estaría formando la pirámide de edades de ancha base. Al respecto, los individuos que integran una población de vertebrados no son idénticos, sino que cada población posee una estructura genética, social, espacial o demográfica. La estructura que nos interesa más en la dinámica poblacional es ésta última que se refiere a la frecuencia de las clases de edad o tamaño, segregadas por sexo, que puede visualizarse con pirámides de edad.

La estructura etaria, al igual que la abundancia, varía en el ciclo estacional según la periodicidad de los factores de aumento y de disminución y puede proporcionar una primera aproximación de la productividad poblacional. La estructura por sexo y edad refleja el pasado de la población y puede dar indicios sobre sus tendencias futuras. Se postula, por ejemplo, que una pirámide de edades de base ancha (alta proporción de animales jóvenes) se encuentra en franca expansión. No obstante, una estructura similar puede resultar también de la extracción selectiva de adultos. El predominio de adultos suele asociarse a poblaciones estacionarias o en decadencia mientras que una asimetría de las clases de edad entre los sexos es a menudo un indicio de mortalidad diferencial. Sin embargo, los factores responsables de la estructura poblacional son muchos y complejos, por lo cual se aconseja sumo cuidado al extrapolar el futuro de una población a partir de su estructura en un momento dado.

La estructura por sexo y edad adquiere una relevancia singular en el estudio de la dinámica poblacional cuando las tasas de sobrevivencia y fecundidad varían según la edad, las tablas de vida y de mortalidad <sup>(13)</sup>.

## CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

- Las condiciones climáticas en las que se desarrolla la especie *Ranitomeya reticulata* en el bosque de varillal del CIEFOR, son adecuadas y favorecen su presencia en los distintos estadios de desarrollo.
    - La precipitación mensual no varía junto con la densidad relativa de la especie,
    - El análisis de regresión lineal indicó un índice de determinación ( $R^2$ ) de 0.1278 y valor de significancia de (p-valor) de 0.02, sugiriendo una relación neutra entre la temperatura y la densidad relativa con tendencia a disminución.
    - El análisis de regresión lineal indicó un índice de determinación ( $R^2$ ) de 0.1006 y valor de significancia de (p-valor) de 0.05, sugiriendo una relación positiva entre la humedad relativa y la densidad relativa con tendencia a aumentar.

Este resultado indicó que a mayor humedad relativa del sotobosque la densidad de la especie tiende a aumentar.

  - La vegetación (riqueza y composición) en las que se desarrolla la especie *R. reticulata*, en el bosque de varillal del CIEFOR, tiene una riqueza alta con árboles que crean las condiciones ecológicas adecuadas para su supervivencia.
- La densidad de *R. reticulata* es alta predominantemente en estadio adulto con un 92.41% y la estructura etaria no tiene la forma de pirámide de ancha base ya que los juveniles solo representan el 4.83% y las larvas el 2.76% de ocurrencia.

- Por lo tanto, se rechaza la hipótesis planteada y se propone del siguiente modo: Las condiciones climáticas y la flora favorecen la presencia de fitotelmas para el desarrollo de las larvas hasta completar su metamorfosis, y en el sotobosque hay una temperatura y humedad dentro del rango de tolerancia para la supervivencia de los juveniles y adultos de *Ranitomeya reticulata*; lo que influye en una densidad alta pero una estructura etaria que no forma una pirámide de ancha base.

## **CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES**

Incorporar y ubicar más transectos lineales dentro del área de estudio para así poder abarcar más con la recolección de datos y así poder tener mayor representatividad del tamaño de la población dentro del área.

Se recomienda realizar el estudio con un periodo de muestreo mas extenso (1 año a mas), para obtener mas resultados y tener una idea mas clara y actualizada sobre como varia la dinamica poblacional de la especie.

Para los muestreos se recomienda realizarlo siempre con dos personas (los recolectores), cada una alejada de la otra con tres metros de separación, esto para un mejor barrido de cada transecto ya que los individuos de esta especie son muy sensibles a las pequeñas vibraciones y sonidos que genera la búsqueda dentro del bosque y que las hacen ser más escurridizas y difíciles de observar.

Realizar estudios sobre la mortalidad de larvas en los fitotelmas de *Aechmea moorei* durante los períodos de máxima y mínima precipitación en el CIEFOR, ya que esta zona no se encuentra influenciada por los períodos de creciente y vaciente en la Amazonía baja.

## CAPÍTULO VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DUELLMAN, W.E. y MENDELSON III, J.R. Amphibians and Reptiles from Northern Departamento Loreto, Peru: Taxonomy and Biodiversity. Univ. Kansas. Sci. Bull. 55 (10). 1995: 329 - 376.
2. DARST, C.R., P. MENENDEZ, L. COLOMA y CANNATELLA, D. Evolution of Dietary Specialization and Chemical Defense in Poison Frogs (Dendrobatidae): A Comparative Analysis. The American Naturalist Vol 165 (1). 2005: 56 – 69.
3. RODRIGUEZ, L. y DUELLMAN, W. Guide of the Frogs of the Iquitos Region Amazonian – Perú. Spec. Publ. Nat. Hist. University of Kansas. 1994. 80 pp.
4. ACOSTA, D. A. Bioecología de *Dendrobates reticulatus* Boulenger, 1883 (anura: dendrobatidae) en varillal alto seco de la Reserva Nacional Allpahuayo – Mishana, Loreto Perú, Iquitos. Tesis de doctorado en medio ambiente y desarrollo sostenible-UNFV. 2009. 207 pp.
5. ACOSTA D, A.;RENGIFO P, J. y VIGO R, M. Mortalidad de larvas de *Dendrobates reticulatus* (Boulenger 1883) en varillal alto seco de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, Loreto. *Conocimiento Amazonico*, 2012: 3-8.
6. CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES). Apéndices I, II y III (en vigor a partir del 5 de febrero de 2015).



7. MINISTERIO DEL AMBIENTE. Estadísticas de exportación y estado de conservación de las especies CITES. 2016. 30 pp.
8. RIVERA, C.;VON MAY, R.;AGUILAR, C.;ARISTA, I.;CURO, A. y SCHULTE, R. Una evaluación preliminar de la Herpetofauna en la zona reservada Allpahuayo-Mishana, Loreto, Perú. 2003. 139-148 pp.
9. RIBEYRO, O. B. y LAYCHE, R.A. Herpetofauna en bosque de varillal del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR)-Puerto Almendras, Iquitos, Perú. Tesis de Biólogo. FCB-UNAP. 2008: 55 pp.
10. RUIZ, M.y PINEDO, E. Condiciones climáticas y abundancia de especies de la familia Dendrobatidae (Anura: Anfibia) en varillal alto húmedo de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Iquitos. 2016. 55 pp.
11. GARATE, G. J.P. y MONTENEGRO N. J.P.P. Herpetofauna y su relación con la precipitación en bosques cercanos al campus UNAP "Zungarococha", Loreto-Perú. Tesis de Biólogo. FCB-UNAP: 59 pp.
12. CABUDIVO E. N.A. y MÉNDEZ L. M. Composición de la flora en el CIEFOR "El huayo" y Varillal Alto Seco y su relación con la abundancia de especies de la familia Dendrobatidae (Anura: Anfibia), Loreto – Perú. Tesis de Biólogo. FCB-UNAP. 2021. 67 pp.
13. OJASTI, J. & DALLMEIER, F. Manejo de fauna neotropical. Smithsonian Institute. 304 pp. 2000.
14. KREBS, C. Ecología: Estudio de la Distribución y la Abundancia. Segunda Edición. 753 pp. 1985.

15. EL PERUANO. D.S. 019-2014-MINAGRI.Reglamento de gestión de fauna Silvestre. (2014). 28 pp.
16. STORER, T. R. *et al.*, Zoología General. Sexta edición. Barcelona: Ediciones Omega, S.A. 1982. 785 pp.
17. ACOSTA, D. A. y VIGO, R. M.J. Densidad y estructura etaria de *Dendrobates reticulatus* Boulenger 1883 (Anura: Dendrobatidae) en bosque de tierra firme y varillal alto seco de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, Loreto. Conoc. amaz. 3(1): 27-33 [2012].
18. CRUMP, M. L. Reproductive Strategies in a Tropical Anuran Community. University of Kansas – Museum of Natural History. 1974. Vol. 61. 68 pp.
19. ZUG, G.R., VITT, L.J. y CALDWELL, J.P. Herpetology, an introductory biology of amphibians and reptiles. Second edition. Academic Press. 2001. 645 pp.
20. D.FREITAS, J.y VASQUEZ, P. Diagnóstico de la comercialización internacional de fauna silvestre en Loreto, Perú, Iquitos. Folia Amazónica. Vol. 27 (2) 2018. 203-213.

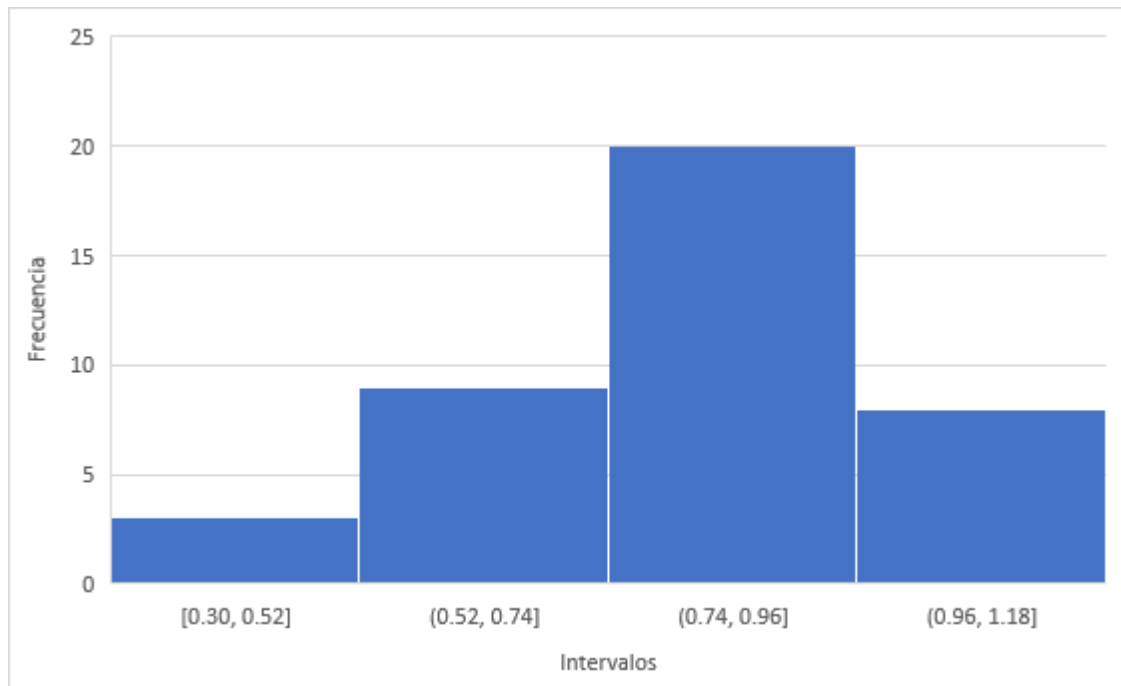
## ANEXOS

### Anexo 1. Estadísticas complementarias

#### Análisis de normalidad de variables

Media	0.81339451
Error típico	0.03383693
Mediana	0.84509804
Moda	0.84509804
Desviación estándar	0.21400354
Varianza de la muestra	0.04579751
<b>Curtosis</b>	<b>0.56268021</b>
Coefficiente de asimetría	- 0.80554297
Rango	0.87506126
Mínimo	0.30103
Máximo	1.17609126
Suma	32.5357805
Cuenta	40

## Histograma de normalidad de variables



## Análisis de chi cuadrado ente grupo etario total

Chi-squared test

data: gremio\_tamaño

X-squared = 453.72, df = 2, p-value < 2.2e-16

## Análisis de chi cuadrado ente grupo etario por transecto

Chi-squared test

data: gremio\_tamaño

X-squared = 47.047, df = 8, p-value = 1.502e-07

### **Análisis de chi cuadrado ente grupo sexual total**

Chi-squared test for given probabilities

data: gremio\_tamaño

X-squared = 20.245, df = 1, p-value = 6.813e-06

### **Análisis de chi cuadrado ente grupo sexual por transecto**

Chi-squared test

data: gremio\_tamaño

X-squared = 29.047, df = 4, p-value = 7.648e-06

### **Análisis de regresión de temperatura**

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0.35
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.12
R <sup>2</sup> ajustado	0.10
Error típico	0.20
Observaciones	40

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0.22	0.22	5.56	0.02
Residuos	38	1.55	0.04		
Total	39	1.78			

### **Análisis de regresión de humedad**

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.31711687
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.10056311
R <sup>2</sup> ajustado	0.07410908
Error típico	0.03099839
Observaciones	36

<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>					
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0.00365279	0.00365279	3.8014292	0.05949498
Residuos	34	0.03267061	0.0009609		
Total	35	0.03632341			

## Anexo 2. Constancia de determinación botánica



Centro de Investigación de  
Recursos Naturales  
Herbarium Amazonense — AMAZ

INSTITUCIÓN CIENTÍFICA NACIONAL DEPOSITARIA DE MATERIAL BIOLÓGICO  
CÓDIGO DE AUTORIZACIÓN AUT-ICND-2017-005

### CONSTANCIA DE DETERMINACIÓN BOTÁNICA n.º 036-2023 AMAZ-UNAP

El Coordinador del Herbarium Amazonense (AMAZ) del Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIRNA), de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.



#### HACE CONSTAR:

Que, las muestra botánicas presentada por **HEISEN HERNANDO TARICUARIMA PÉREZ Y JEAN CLAUDE RABORG ARTEAGA** bachilleres de la **Escuela Profesional de Ciencias Biológicas** de la **Facultad de Ciencias Biológicas** de la **Universidad Nacional de la Amazonia Peruana** pertenece al proyecto de tesis de pre grado titulado **“CONDICIONES CLIMÁTICAS, VEGETACIÓN, DENSIDAD Y ESTRUCTURA ETARIA DE *Ranitomeya reticulata* Boulenger 1883 (ANURA: DENDROBATIDAE) EN EL BOSQUE DE VARILLAL DEL CIEFOR, IQUITOS-PERÚ”**; han sido **DETERMINADAS** en este centro de investigación y enseñanza **Herbarium Amazonense-AMAZ-CIRNA-UNAP**, como se indica a continuación:

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	AUTOR	NOMBRE VULGAR
1	ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	Aubl.	"wira caspi"
2	ANACARDIACEAE	<i>Tapirira retusa</i>	Ducke	"wira caspi"
3	ANNONACEAE	<i>Annona cuspidata</i>	(Mart.) H. Rainer	"anonilla"
4	ANNONACEAE	<i>Crematosperma cauliflorum</i>	R.E. Fr.	"carahuasca"
5	ANNONACEAE	<i>Diclinanona calycina</i>	(Diels) R.E. Fr.	"carahuasca"
6	ANNONACEAE	<i>Diclinanona tessmannii</i>	Diels	"carahuasca"
7	ANNONACEAE	<i>Guatteria decurrens</i>	R.E. Fr.	"icoja"
8	ANNONACEAE	<i>Guatteria megalophylla</i>	Diels	"carahuasca"
9	ANNONACEAE	<i>Xylopia frutescens</i>	Aubl.	"espintana"
10	ANNONACEAE	<i>Xylopia micans</i>	R.E. Fr.	"espintana"
11	ANNONACEAE	<i>Xylopia parviflora</i>	Spruce	"espintana"
12	APOCYNACEAE	<i>Ambelania occidentalis</i>	Zarucchi	"paujil ruro"
13	APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma schultesii</i>	Woodson	"quillobordón negro"
14	APOCYNACEAE	<i>Couma macrocarpa</i>	Barb. Rodr.	"leche caspi"
15	APOCYNACEAE	<i>Lacmellea floribunda</i>	(Poepp.) Benth.	"chicle huayo con espina"
16	APOCYNACEAE	<i>Lacmellea lactescens</i>	(Kuhlm.) Markgr.	"chicle huayo con espina"
17	APOCYNACEAE	<i>Lacmellea peruviana</i>	(Van Heurck & Müll. Arg.) Markgr.	"chicle huayo"
18	APOCYNACEAE	<i>Macoubea guianensis</i>	Aubl.	"jarabe huayo"
19	APOCYNACEAE	<i>Parahancornia peruviana</i>	Monach.	"naranja podrido"
20	AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex nayana</i>	Cuatrec.	"mullo huayo"
21	ARALIACEAE	<i>Dendropanax arboreus</i>	(L.) Decne. & Planch.	"moena blanca"
22	ARALIACEAE	<i>Didymopanax morototoni</i>	(Aubl.) Decne. & Planch.	"sacha cetico"
23	BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda macrocarpa</i>	Bureau & K. Schum.	"humansamana negra"
24	BURSERACEAE	<i>Crepidospermum prancei</i>	Daly	"copal"
25	BURSERACEAE	<i>Crepidospermum rhoifolium</i>	(Benth.) Triana & Planch.	"copal"



UNAP

Centro de Investigación de Recursos Naturales Herbarium Amazonense — AMAZ

INSTITUCIÓN CIENTÍFICA NACIONAL DEPOSITARIA DE MATERIAL BIOLÓGICO CÓDIGO DE AUTORIZACIÓN AUT-ICND-2017-005



Table with 4 columns: Row number, Family name, Species name, Author, and Local name. It lists 53 species from families BURSERACEAE, CALOPHYLLACEAE, CHRYSOBALANACEAE, CLUSIACEAE, COMBRETACEAE, CORDIACEAE, DICHAPETALACEAE, ELAEOCARPACEAE, EUPHORBIACEAE, and FABACEAE.







UNAP

Centro de Investigación de Recursos Naturales Herbarium Amazonense — AMAZ

INSTITUCIÓN CIENTÍFICA NACIONAL DEPOSITARIA DE MATERIAL BIOLÓGICO CÓDIGO DE AUTORIZACIÓN AUT-ICND-2017-005



Table with 5 columns: Row number, Family name, Species name, Author, and Common name. It lists 31 botanical specimens from families FABACEAE, GOUPIACEAE, HUMIRIACEAE, LAMIACEAE, LAURACEAE, and LECYTHIDACEAE.





UNAP

Centro de Investigación de Recursos Naturales Herbarium Amazonense – AMAZ

INSTITUCIÓN CIENTÍFICA NACIONAL DEPOSITARIA DE MATERIAL BIOLÓGICO CÓDIGO DE AUTORIZACIÓN AUT-ICND-2017-005



Table with 5 columns: Number, Family, Species, Author, and Common Name. Rows 132-184 list various plant species and their associated data.







INSTITUCIÓN CIENTÍFICA NACIONAL DEPOSITARIA DE MATERIAL BIOLÓGICO CÓDIGO DE AUTORIZACIÓN AUT-ICND-2017-005

Table with 5 columns: ID, Family, Species, Author, and Common Name. Rows 185-217 list various plant species and their associated data.

Determinador: Juan Celidonio Ruiz Macedo

A los treinta días del mes de junio del año dos mil veintitrés, se expide la presente constancia a los interesados para los fines que se estime conveniente.

Atentamente,

Handwritten signature and official stamp of Richard J. Huaranca Acostupa, Coordinador Herbarium Amazonense, CURNA - UNAP.



### Anexo 3. Ficha de recolección de datos

Ficha de campo

FECHA:					LUGAR:			
COLECTORES DE DATOS:					HORA DE INICIO:			
PRECIPITACION:					NOTAS GENERALES:			
			HUMEDAD RELATIVA:					
TRANSECTO	T. AMBIENTE	N° DE INDIVIDUOS	SEXO		EDAD			NOTAS
			N° DE HEMBRAS	N° DE MACHOS	N° DE ADULTOS	N° DE JUVENILES	N° DE LARVAS	
T1								
T2								
T3								
T4								
ECUENTROS CASUALES								