UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE BIOLOGÍA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE ANFIBIOS COMO HERRAMIENTA DE UNA PROPUESTA DE CONSERVACIÓN EN LA FINCA LA ARGENTINA, CANTÓN PASTAZA, PARROQUIA PUYO.

AUTOR(ES):

Paulet Alejandra Benavides Lazcano

Nantar Ingrid Kuja Aranda

DOCENTE - TUTOR:

Ph. D. Carolina Bañol

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	3/5	El título debería editarse en función del contenido, ya que no se lee una propuesta de conservación para el sitio estudiado.
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	3/5	Cumple parcialmente con los criterios previstos, ya que los hallazgos no son coherentes con la metodología
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	16/20	Aún falta cohesión en la redacción, y algunos contenidos deberían ser mejorados en función de los comentarios compartidos en el manuscrito.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	12/15	Es limitado a los anuros a manera de glosario, sin hacer una mínima reflexión en cuanto a la fauna y sitios de conservación periurbanos, que es a donde se espera contribuya este trabajo.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	9/15	Se presentan faltas ortográficas, no uso de cursivas en nombres científicos, hay elementos mencionados de los que no exponen resultados (biometría corporal). La tabla de descripción de sitios debería ser editada. No se han acogido los comentarios de la primera revisión.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	20/25	Los resultados deben editarse y pensarse en una mejor en presentación. Los gráficos por separado, aporta muy poco a la discusión de los datos, mientras se pierde información de la tipología del muestreo y método de colecta. Se han acogido muy pocos comentarios en la primera fase.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	4/10	Si bien las conclusiones están acorde los objetivos planteados, el limitado análisis identifica vacíos en cuanto a cómo este trabajo contribuye con una propuesta de conservación.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	3/5	Debería editarse algunas referencias que no cumplen las normas APA, o que no están citados correctamente en el texto.
VALORACIÓN TOTAL	100	70

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	70

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
RICARDO ERNESTO BURGOS MORAN

Ricardo Ernesto Burgos-Morán
Docente PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 11 días del mes de Agosto de 2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Cumple con los criterios
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Cumple con los criterios
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Cumple con los criterios
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Cumple con los criterios
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Cumple con los criterios

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Cumple con los criterios
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Cumple con los criterios
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple con los criterios
VALORACIÓN TOTAL	100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
DANILO PEDRO SARABIA GUEVARA

.....

Danilo Pedro Sarabia Guevara MSc.

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de agosto de 2022.

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE BIOLOGIA

Puyo, 5 de agosto de 2022

Por medio del presente Certifico que:

El trabajo de integración curricular correspondiente a la Estudiante: **PAULET ALEJANDRA BENAVIDES LASCANO** con C.I. **1104128556**, con el tema**: "Composición y diversidad de anfibios como herramienta de una propuesta de conservación en la Finca la Argentina, cantón Pastaza, Parroquia Puyo**", de la carrera de **Biología**, Docente tutor del Trabajo de Integración Curricular, CAROLINA BAÑOL PEREZ, ha sido revisado mediante el sistema anti plagio URKUND, reportando una similitud del **6%**, Informe generado con fecha 05 -08-2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

CAROLINA BANOL PEREZ

Firmado digitalmente por CAROLINA BANOL PEREZ
Fecha: 2022.08.05 18:12:54 -05'00'

CAROLINA BAÑOL PEREZ
Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular
CI: 0959286907

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Composición y diversidad de anfibios como herramienta de una propuesta de conservac ión en la Finca la Argentina, cantón Pastaza, Parroquia Puyo (1).doc (D142689835)
Submitted	8/6/2022 12:38:00 AM
Submitted by	
Submitter email	cbanol@uea.edu.ec
Similarity	6%
Analysis address	cbanol.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / articulo cientifico final.pdf** Document articulo cientifico final.pdf (D127150688) Submitted by: pblg2017006@uea.edu.ec Receiver: ad.cuevaa.uea@analysis.urkund.com	2
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / TIC FINAL GREFA_SANABRIA PAO2222 (1).docx** Document TIC FINAL GREFA_SANABRIA PAO2222 (1).docx (D142682409) Submitted by: acaiza@uea.edu.ec Receiver: acaiza.uea@analysis.urkund.com	4
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Artículo Integración Curricular - Gahona Jairo.docx** Document Artículo Integración Curricular - Gahona Jairo.docx (D127008122) Submitted by: lrodriguez@uea.edu.ec Receiver: lrodriguez.uea@analysis.urkund.com	1
SA	**Guia ilustrada de educación ambiental enfocada a la conservación de anuros .pdf** Document Guia ilustrada de educación ambiental enfocada a la conservación de anuros .pdf (D34789390)	2
SA	**Tesis Tania Quispe.pdf** Document Tesis Tania Quispe.pdf (D62112412)	5
W	URL: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251027 Fetched: 8/6/2022 12:38:00 AM	2
SA	**Glenda+Maribel+Malacatus+Cobos+Entregable+2.pdf** Document Glenda+Maribel+Malacatus+Cobos+Entregable+2.pdf (D126546804)	1
SA	**MayraElizabethCampoverdeCampoverde.pdf** Document MayraElizabethCampoverdeCampoverde.pdf (D126589071)	1
SA	**BURBANO+CUASPA+BYRON+DAVID+%28Informe+del+entregable+dos%29.pdf** Document BURBANO+CUASPA+BYRON+DAVID+%28Informe+del+entregable+dos%29.pdf (D126352949)	1

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE BIOLOGIA

Puyo, 5 de agosto de 2022

Por medio del presente Certifico que:

El trabajo de integración curricular correspondiente al Estudiante: **NANTAR INGRID KUJA ARANDA** con C.I. **1600657363**, con el tema**: "Composición y diversidad de anfibios como herramienta de una propuesta de conservación en la Finca la Argentina, cantón Pastaza, Parroquia Puyo**", de la carrera de **Biología**, Docente tutor del Trabajo de Integración Curricular, CAROLINA BAÑOL PEREZ, ha sido revisado mediante el sistema anti plagio URKUND, reportando una similitud del **6%**, Informe generado con fecha 05 -08-2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

CAROLINA BANOL PEREZ

Firmado digitalmente por CAROLINA BANOL PEREZ
Fecha: 2022.08.05 18:16:05 -05'00'

CAROLINA BAÑOL PEREZ
Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular
CI: 0959286907

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Composición y diversidad de anfibios como herramienta de una propuesta de conservac ión en la Finca la Argentina, cantón Pastaza, Parroquia Puyo (1).doc (D142689835)
Submitted	8/6/2022 12:38:00 AM
Submitted by	
Submitter email	cbanol@uea.edu.ec
Similarity	6%
Analysis address	cbanol.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / articulo cientifico final.pdf** Document articulo cientifico final.pdf (D127150688) Submitted by: pblg2017006@uea.edu.ec Receiver: ad.cuevaa.uea@analysis.urkund.com	2
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / TIC FINAL GREFA_SANABRIA PAO2222 (1).docx** Document TIC FINAL GREFA_SANABRIA PAO2222 (1).docx (D142682409) Submitted by: acaiza@uea.edu.ec Receiver: acaiza.uea@analysis.urkund.com	4
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Artículo Integración Curricular - Gahona Jairo.docx** Document Artículo Integración Curricular - Gahona Jairo.docx (D127008122) Submitted by: lrodriguez@uea.edu.ec Receiver: lrodriguez.uea@analysis.urkund.com	1
SA	**Guia ilustrada de educación ambiental enfocada a la conservación de anuros .pdf** Document Guia ilustrada de educación ambiental enfocada a la conservación de anuros .pdf (D34789390)	2
SA	**Tesis Tania Quispe.pdf** Document Tesis Tania Quispe.pdf (D62112412)	5
W	URL: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251027 Fetched: 8/6/2022 12:38:00 AM	2
SA	**Glenda+Maribel+Malacatus+Cobos+Entregable+2.pdf** Document Glenda+Maribel+Malacatus+Cobos+Entregable+2.pdf (D126546804)	1
SA	**MayraElizabethCampoverdeCampoverde.pdf** Document MayraElizabethCampoverdeCampoverde.pdf (D126589071)	1
SA	**BURBANO+CUASPA+BYRON+DAVID+%28Informe+del+entregable+dos%29.pdf** Document BURBANO+CUASPA+BYRON+DAVID+%28Informe+del+entregable+dos%29.pdf (D126352949)	1

Composición y diversidad de anfibios como herramienta de una propuesta de conservación en la Finca la Argentina, cantón Pastaza, Parroquia Puyo.

Benavides Lascano Paulet Alejandra[1]
blg2017108@uea.edu.ec
Kuja Aranda Nantar Ingrid[1]
blg2017039@uea.edu.ec
Carolina Bañol Pérez, Ph.D[2]
cbanol@uea.edu.ec
Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la vida, Carrera de Biología

Resumen

Pastaza no cuenta con información sobre diversidad faunística en los sectores urbanos que presentan áreas o remanentes de bosque secundario, por lo que se propone una investigación con el objetivo de obtener información como línea base de anfiofauna con la finalidad de conservación, en el que se realizó un estudio sobre la composición y diversidad de anfibios en el Centro de Conservación "Finca la Argentina" FLA, aplicando la metodología de Inventarios Biológicos Rápidos apoyado de diferentes técnicas: transectos lineales, trampas pitfall e inventarios libres, durante los meses de marzo, abril y mayo del 2022 los cuales se realizaron en 6 sitios de muestreo, registrando 33 especies siendo las familias Strabomantidae e Hylidae las más abundantes representando el 35% cada una de la composición total y las especies *Pristimantis luscombei* (22,6%) y *Engystomops petersi* (21,8%) fueron las más representativas. Se evaluó el estado de conservación y grado de endemismo con un total de 3 especies en estado de Vulnerabilidad (VU) y 3 especies endémicas de Ecuador, se determinó que FLA posee una diversidad media y finalmente se elaboró un compendio fotográfico que brinda una información relevante sobre los anfibios de la región.

Palabras Clave: Anuros, abundancia, biodiversidad, Amazonía.

Abstract

Pastaza doesn't have information on fauna diversity in the urban sectors that present areas or remnants of secondary forest, for which an investigation is proposed with the objective of obtaining information as a base line of amphiofauna for conservation purposes, in which A study was carried out on the composition and diversity of amphibians at the "Finca la Argentina" FLA Conservation Center, applying the Rapid Biological Inventories methodology supported by different techniques: linear transects, pitfall traps and free inventories, during the months of March, April and May 2022, which were carried out in 6 sampling sites, registering 33 species, with the families Strabomantidae and Hylidae being the most abundant, representing 35% each of the total composition, and the species Pristimantis luscombei (22.6%) and Engystomops petersi (21.8%) were the most representative. The state of conservation and degree of endemism was evaluated with a total of 3 species in a state of Vulnerability (VU) and 3 endemic species of Ecuador, it was determined that FLA has a medium diversity and finally a photographic compendium was elaborated that provides information relevant. information. on the amphibians of the region.

Keywords: Anurans, abundance, biodiversity, Amazon.

1. INTRODUCCIÓN

Los anfibios (Amphibia) constituyen un grupo altamente diversificado de vertebrados que actualmente incluyen 8.461 especies reconocidas, con representantes que se encuentran distribuidos prácticamente en la mayoría de los hábitats terrestres y dulceacuícolas de las regiones templadas y tropicales del planeta excepto, la Antártida e islas remotas (Duellman y Trueb, 1994, Frost et al., 2006, Frost, 2021). Cumplen roles importantes para el funcionamiento de los ecosistemas pues, son los consumidores secundarios y terciarios más importantes de la cadena trófica, controlando poblaciones de insectos y siendo fuente de alimento de altísima calidad para diversas comunidades predadoras (Young et al., 2004). Además, los anfibios presentan una piel permeable y expuesta al intercambio con el medio, siendo muy susceptibles al cambio climático, convirtiéndolos en excelentes bioindicadores ambientales (Ministerio de Ambienten del Ecuador,2019).

A escala mundial Ecuador es un país megadiverso albergando la tercera anfiofauna más numerosa con un total de 653 especies formalmente descritas hasta la actualidad siendo superada en número de especies por Brasil y Colombia, países con una extensión de tamaño que supera varias veces el del territorio nacional. De entre los 10 países con mayor diversidad de anfibios en el mundo, el Ecuador cuenta con la abundancia más alta por unidad de área (~2590 especies por cada millón de km2) lo cual lo convierte en la región del planeta con la concentración más variada de ranas y sapos (Ron et al., 2021)

Los anfibios en el Ecuador son unos de los grupos faunísticos más afectados por el aumento de las tasas de pérdida de hábitat, expansión de la frontera agropecuaria, el cambio climático y las enfermedades emergentes, representan amenazas importantes para la población de anfibios ya que causan la extinción de especies incluso antes de que sean conocidas por la ciencia, por lo que en la última actualización de la Lista Roja Nacional se revela que el 57% de las especies están categorizadas como Amenazadas, el 12% como Casi Amenazadas, el 4% como Datos Insuficientes y 27% como Preocupación Menor (Ortega-Andrade et al, 2021).

La Provincia de Pastaza se encuentra situada a lo largo de la Cordillera Occidental de los Andes ecuatorianos conservando una gran diversidad de anfibios, con numerosas especies localmente endémicas (Reyes-Puig et al, 2022). Sin embargo, la mayoría de los estudios realizados se encuentran focalizados en zonas pertenecientes o aliadas al Sistema Nacional de Áreas Protegidas del gobierno ecuatoriano, dejando de lado a las iniciativas privadas de conservación situadas en la zona urbana de Puyo, la cual es su capital.

Dentro de la provincia, en los últimos diez años el proyecto de Conservación “Finca la Argentina” se ha dedicado a la restauración ecológica de sus tierras, las cuales años atrás fueron destinadas a la producción agrícola y ganadera, esto con el propósito de proveer un refugio a las especies relictas que se encuentran atrapadas entre las fronteras agropecuarias y la expansión urbana, para lo cual el proyecto ha destinado 11 ha para la conservación y

protección de los diferentes hábitats, microhábitats y grupos faunísticos.

Por lo tanto, la finalidad del estudio es fortalecer el conocimiento de la diversidad de anfibios en estos fragmentos de bosque secundario, y a su vez tener información que demuestra la importancia de proteger y conservar estos últimos remanentes de bosque dentro de la ciudad, fomentando así el interés a nivel local, nacional e internacional y consecuentemente evaluar futuras amenazas y cambios que puedan enfrentar este grupo de vertebrados.

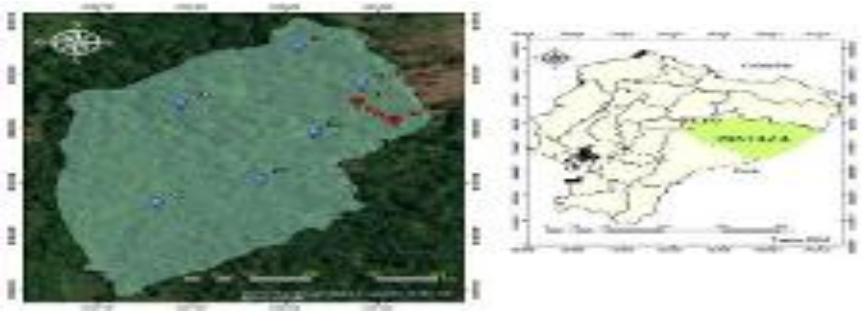
Por consiguiente, los objetivos de esta investigación se basan en caracterizar la composición y diversidad de anfibios en la "Finca la Argentina" con fines de preservación, evaluar el estado de conservación y grado de endemismo de las especies registradas y elaborar un compendio fotográfico con todas las especies registradas que sirva como herramienta para futuras investigaciones.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

2.1 Área de estudio

La investigación se realizó en el Centro de Conservación "Finca la Argentina", ubicado en la zona urbana del norte de la ciudad de Puyo, provincia de Pastaza (-1.462657, -77.986270), con una superficie total de 22ha y una elevación de 961 a 979 msnm (Fig.1). El área de estudio se encuentra al interior del Bosque siempreverde piemontano de Norte de la cordillera de los Andes (BsPn03) (MAE,2013). Los diferentes hábitats de colección se caracterizaron por presentar un bosque secundario en sucesión ecológica, vegetación fragmentada con relictos de bosque secundario altamente intervenido por procesos de agricultura y ganadería intensiva, por lo que se definieron seis sitios de muestreo, detallados en la Tabla 1, los mismos que fueron seleccionados por cubrir sistemas acuáticos y puntos dentro del bosque, distribuidas a lo largo de sederos y laderas.

Figura 1. *Área de estudio y ubicación específica de los sitios de muestreo*



Nota: Transectos de muestreo (circulos azules) y trampas pitfall (circulos rojos).

Tabla 1. *Técnicas de muestreo y descripción de los sitios*

Sitos	Coordenadas	Descripción	Altitud	Fuentes de recopilación	Esfuerzo de muestreo	Días muestreados
Transecto 1	-1.458674°, -77.981896°	BsPn03, caracterizado por presencia de abundante hojarasca y arboles con una altura aproximada de 15 m, entre ellos especies de *Iriartea* y *Bactris*.	977 m	Transectos: 50 x 2 m Inventario libre: al azar	Transectos: 2h Inventario libre: 5h	5
Transecto 2	-1.458186°, -77.981992°	BsPn03, con presencia de vegetación boscosa, arboles de 15 a 20 m de altura, presencia de un riachuelo de 2 m de ancho con bromelias a los alrededores.	973 m	Transectos: 50 x 2 m Inventario libre: al azar	Transectos: 2h Inventario libre: 5h	5
Transecto3	-1.458997°, -77.981314°	BsPn03, con presencia de pendientes pronunciadas con abundante vegetación, arboles de 20 m de altura, avistamiento de depredadores entre ellos *Marmosa, Didelphis marsupialis, Murinae, Chironius,*	978 m	Transectos: 50 x 2 m Inventario libre: al azar	Transectos: 2h Inventario libre: 5h	5
Transecto 4	-1.458854°, -77.981923°	Bosque siempre verde piemontano, con una cercanía a monocultivos, vegetación con abundante presencia de bromelias y arboles de 15 a 20 m de altura, existencia de vegetación frutal como *Inga y Passiflora*.	979 m	Transectos: 50 x 2 m Inventario libre: al azar	Transectos: 2h Inventario libre: 5h	5
Transecto 5	-1.459674°, -77.981801°	BsPn03, con gran cantidad de árboles frondosos de una altura estimada de 15 a 20 m cubiertos en su mayoría de musgo y bromelias, cercanía a un riachuelo de 1 a 2 m de ancho.	976 m	Transectos: 50 x 2 m Inventario libre: al azar	Transectos: 2h Inventario libre: 5h	5
Transecto 6	-1.458176°, -77.982597°	BsPn03, cercano a vegetación fragmentada, arboles de 10 a 15 m de altura, se observa una gran cantidad de hojarasca y especies de *Cecropia* y *Pictocoma*.	970 m	Transectos: 50 x 2 m Inventario libre: al azar	Transectos: 2h Inventario libre: 5h	5
Trampas Pitfall	-1.458592°, -77.981212°	BsPn03, con pendiente pronunciada con árboles de 10 a 15 m, con abundante musgo, un riachuelo cercano y bromelias	968m	Pitfall: 60 m 1 balde cada 8m	Transecto: 40min	5

Nota: Adaptado de (Reyes-Puig et al, 2022)

Para la obtención de información en el área de estudio se aplicó la Metodología de Inventarios Biológicos Rápidos (IBR), enfocada a catalizar acciones efectivas para la conservación en regiones amenazadas, las cuales tienen alta riqueza y singularidad biológica. Éstos se concentran principalmente en los grupos de organismos que sirven como buenos indicadores del tipo y condición de hábitat, y que pueden ser inventariados rápidamente y con precisión. Estos inventarios no buscan producir una lista completa de los organismos presentes, más bien, usan un método integrado y rápido, para identificar comunidades biológicas importantes en el sitio o región de interés y para determinar si estas comunidades son de calidad sobresaliente y de alta prioridad a nivel regional o mundial (Pitman et al. 2002).

2.2 Técnicas para la recolección de datos

Con un esfuerzo de muestreo acumulado de 38 horas/persona, con cuatro observadores, entre los seis puntos seleccionados a manera de cubrir la mayor área de estudio, se realizaron muestreos durante los meses de marzo (7-11 y 21-25), así mismo en el mes de abril (4-8 y 18-22), finalmente el mes mayo (2-7, 23-27), épocas en las que se detectó mayor presencia de lluvias y fue un factor muy favorable que ayudó a la fácil localización y colecta de los especímenes. En los seis sitios de muestreo se establecieron dos unidades muestrales de 50m de longitud x 2m de bandeo, además, se utilizaron trampas Pitfall e inventario completo de especies como complemento en el IBR.

Las técnicas estandarizadas utilizadas para el muestreo de anfibios, con sus respectivos esfuerzos de muestreo, se resumen en la Tabla 1

2.2.1 Inventario completo de especies: método más eficiente para obtener el mayor número de especies en el menor tiempo, sin que exista mayores reglas en la búsqueda más que revisar minuciosamente todo el lugar (Angulo et al., 2006). Realizamos dos caminadas diarias, durante cinco días en cada sitio de muestreo, una por el día y otra en la noche en cada por un periodo de cinco horas, todas las noches y madrugadas aleatoriamente desde las 19:00-24:00 o 24:00-05:00, de igual forma en el día de 09:00am -13;00pm. El orden de muestreo de cada sitio, la ruta y el orden de los observadores se seleccionaron aleatoriamente, para reducir los sesgos que suelen producirse por las variaciones climáticas de un día para otro y los posibles sesgos en la experiencia de los observadores (Reyes et al., 2022). Durante el trabajo de campo se contó con el convenio de acceso a recursos genéticos N° MAE-DNB-CM-2019-0120.

2.2.2Trampas Pitfall: se estableció una barrera lineal de 60m de longitud y 1m de altura con 5 baldes de 20l de capacidad, cada 8m de separación, para muestrear ranas terrestres de hojarasca. Los cubos se revisaron todas las mañanas y las noches durante los cinco días de muestreo (Rueda et al., 2016).

2.2.3 Manejo de especímenes y toma de datos

Los ejemplares capturados fueron registrados en protocolos previamente establecidos por Heyer et al., 1994 y Angulo et al., 2006 que contiene varios campos que facilitan la sistematización de los datos incluyendo la localidad, tipo de muestreo, altitud, fecha, hora de captura, tipo de vegetación y sustrato encontrado, actividad, descripción del hábitat, observaciones y condiciones climáticas: humedad y temperatura (Ver Anexo 2).

Los individuos capturados se llevaron al campamento en una bolsa plástica individual donde se les asigno un número de registro único, continuando con la toma de medidas morfométricas largo hocico-cloaca (SVL) y la toma del peso se llevó a cabo mediante la utilización de una balanza digital, datos que utilizamos para la correcta identificación de los

especímenes comparando con las colecciones de museo y la bibliografía. A continuación, cada ejemplar fue fotografiado con su respectivo código y almacenado en un catálogo de referencias fotográficas, finalmente se procedió a la liberación de las especies colectadas durante los muestreos, cabe mencionar que la liberación se dio en los mismos sitios de colecta o cercanos a este.

Para la descripción e identificación preliminar de los especímenes se utilizó la ayuda de claves dicotómicas especializadas como: Anfibios de la Amazonía (Ron et al., 2020) y la guía fotográfica de Herpetofauna de la zona alta del rio Pastaza (Bentley et al., 2021), la identificación taxonómica formal se realizó con la ayuda del herpetólogo Juan Pablo Reyes Puig.

2.3 Análisis de datos

Para medir la variación en la composición (riqueza) y estructura (abundancia) de los anfibios a lo largo de las unidades muestréales, se utilizó, la riqueza expresada en medidas de diversidad, en valores absolutos y la abundancia expresada en proporción de individuos/especie (Pi) y valores absolutos.

Para el análisis de la Alfa diversidad se implementó las medidas de diversidad de Shannon -Wiener: (H´= -∑pi ln pi), el cual está basado en la abundancia proporcional de especies considerando que una comunidad es más diversa mientras mayor sea el número de especies que la compongan y menor dominancia presenten una o pocas especies con respecto a los demás (Magurran 1987, Franco-Lopez et al., 1985). Por otro lado, las medidas de Simpson: ($D = 1 - \sum (PI)^2$) , representa la probabilidad de que dos individuos escogidos al azar pertenezcan a la misma especie (Moreno 2001) y finalmente el índice de Índice de Margalef: (DMg=(S-1) / InN), midiendo el número de especies por número de individuos especificados o la cantidad de especies por área en una muestra (Margalef, 1969).

Toda la información generada durante el estudio fue ingresada a una base de datos digital Excel, posteriormente se realizó el cálculo de los índices de diversidad mediante el programa PAST versión 4.11 (Hammer, 2022), es importante aclarar que se utilizaron los registros de esta base de datos sólo para representar la riqueza de especie en FLA y no para generar un análisis de comparación de diversidad.

2.4 Categorías de riesgo

Las especies registradas se clasificaron según el nivel de amenaza siguiendo la propuesta de la Lista Roja Nacional de Anfibios del Ecuador (Ortega-Andrade et al., 2021), con base en los criterios de la Unión Internacional para la conservación de la naturaleza (UICN,2019) a escala mundial, utilizando las siguientes categorías:

NE = No evaluado, **LC** = Preocupación menor, **NT** = Casi amenazado, **VU** =

Vulnerable, **EN** = En peligro y **CR** = En peligro crítico.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Composición y abundancia

Durante el trabajo de campo en el Centro de Conservación "Finca la Argentina" se registraron un total de 252 individuos pertenecientes a 33 especies, 16 géneros y 6 familias, representando el 15 % de la anfiofauna amazónica puesto que, en estudios previos para la región amazónica recopilada por Ron, et al., 2021, en la guía de anfibios amazónicos reporta un total de 211 especies (Tabla 2).

Tabla 2. *Composición total de la anfiofauna en los 6 sitios de muestreo en "FLA"*

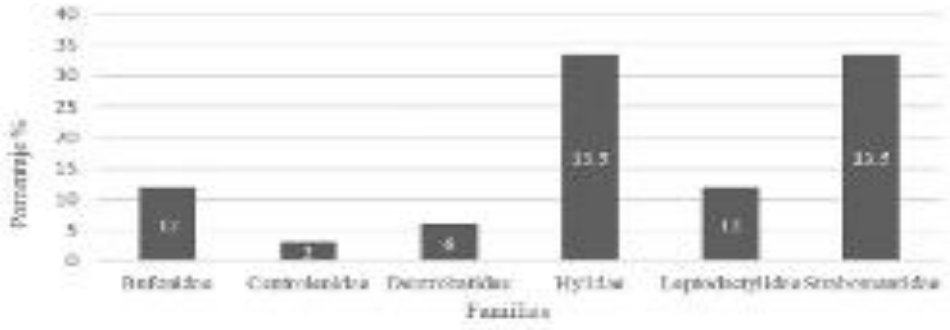
N	Familia	Género	Especie	T1	T2	T3	T4	T5	T6	AT	UICN	Endémica
1	Bufonidae	*Amazophrynella*	*siona*			1	3			4	LC	No
2		*Rhinella*	*festae*	1						1	LC	No
3			*margaritifera*		1		1		1	3	LC	No
4			*roqueana*		1				1	2	LC	No
5	Centronelidae	*Teratohyla*	*midas*		1					1	LC	No
6	Dendrobatidae	*Hyloxalus*	*cf shuar*	1		2				3	VU	Si
7		*Ranitomeya*	*variabilis*			1				1	LC	No
8	Hylidae	*Boana*	*cinerasnces*					2	1	3	LC	No
9			*geographica*			2	1			3	LC	No
10			*nigra*		1					1	VU	Si
11			*punctata*			1				1	LC	No
12		*Dendropsophus*	*parviceps*	1	1					2	LC	No
13			*sarayacuensis*	5	2	1				8	LC	No
14			*minutus*	2		1				3	LC	No
15		*Phyllomedusa*	*tarsius*	1		1				2	LC	No
16		*Scinax*	*garbei*	2	2		3	2		9	LC	No
17			*ruber*	1						1	LC	No
18		*Ostheocephalus*	*cf deridens*					1		1	LC	No
19	Leptodacylidae	*Adenomera*	*andrae*	4	6	4				14	LC	No
20		*Engystomops*	*petersi*	7	9	11	13	9	6	55	LC	No
21		Leptodactylus	*wagneri*	1		1				2	LC	No
22		*Lithodytes*	*lineatus*						1	1	LC	No
23		*Niceforonia*	*nigrovittata*	4	1	2		1	1	9	LC	No
24	Strabomantidae	*Pristimantis*	*altamazonicus*		6	2	1	2	2	13	LC	No
25			*conspicillatus*	1		1	1		2	5	LC	No
26			*croceoinguinis*	1	2	1	2	1		7	LC	Si
27			*incomptus*	1	1		1			3	LC	No
28			*katoptroides*		3				2	5	LC	No
29			*lacrimosus*	1	3	1	1	2		8	LC	No
30			*luscumbei*	12	8	10	6	17	4	57	LC	Si
31			*quaquaversus*	1	3	1		1	1	7	LC	No
32			*ventrimarmoratus*	3	2	1	4			10	VU	No
33			*sp1*	1	4		2			7		
Total ind.				51	57	45	39	38	22	252		

Nota: T: Transectos seleccionados, LC: Preocupación menor, VU: vulnerable, AT: abundancia total.

La familia más abundante de este grupo de vertebrados, en relación a número de especies corresponde a las ranas terrestres Strabomantidae con 11 especies (35%) siendo el género Pristimantis el más dominante, las ranas arborícolas Hylidae son el segundo grupo

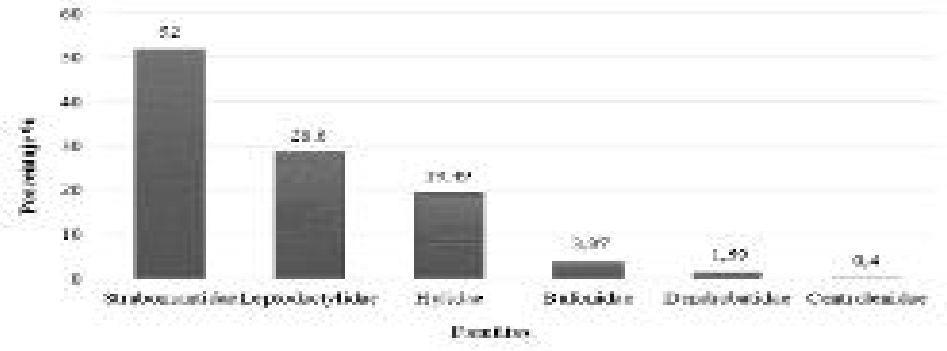
más diverso de igual forma con 11 especies (35%), siendo el género *Boana* el más representativo, seguidas jerárquicamente por los sapos verdaderos *Bufonidae* con el género Rhinella y ranas mugidoras *Leptodactylidae* con el género Engystomops, representadas por 4 especies cada una (12%). También se destacan las Ranas venenosas *Dendrobatidea* compuestas por el género *Hyloxalus* incluyendo 2 especies (6%) y finalmente las Ranas de cristal *Centrolenidae* del género *Teratohyla* representando una sola especie siendo el 3% de la composición total (Fig.1, Tabla 2). Cabe destacar que, a escala de composición de especies, la familia Strabomantidae concentra el 26,8% de la diversidad reportada para la Reserva Ecológica Río Anzú (Reyes-Puig, 2013), pues "Finca la Argentina" presenta condiciones similares

Figura 2. *Porcentaje de especies por familias de la composición de anfibios en FLA*



En lo que concierne a la abundancia absoluta en "Finca la Argentina" al igual que la composición, las ranas terrestres de la familia Strabomantidae destacó del ensamblaje por ser la más abundante con 131 individuos muestrearos representando el 52% de la abundancia total, seguida jerárquicamente por las demás familias registradas (Fig.3). La alta concentración de estas tres principales familias es atribuida directamente a las características geomorfológicas de FLA, ya que dentro del bosque secundario encontramos pendientes que forman varios microhábitats acuáticos y terrestres ideales para la adaptación y diversificación de estas especies.

Figura 3. *Porcentaje de individuos por familias de anfibios en FLA*



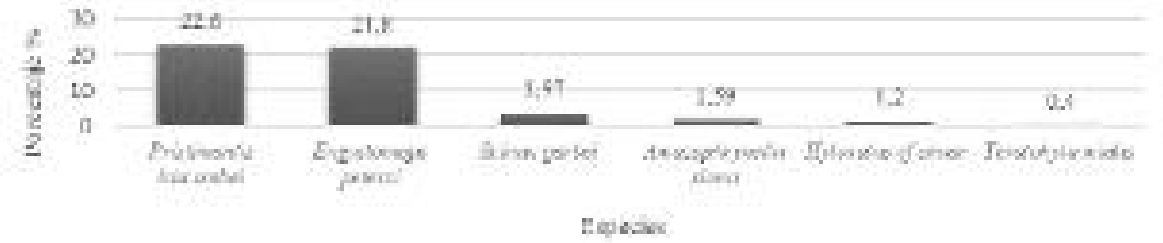
Nota: Familias en orden jerárquico de mayor a menor % de abudancia total.

Las especies más representativas de acuerdo con la abundancia relativa fueron *Pristimantis luscombei* Duellman y Mendelson, 1995, seguida por la rana terrestre *Engystomops petersi* Jiménez de la Espada, 1872 de igual forma la rana arbórea *Scinax garbei* MirandaRibeiro, 1926, así mismo la rana de hojarasca *Amazophrynella siona* Rojas-Zamora et., 2018, también *Hyloxalus cf shuar* Duellman y Simmons, 1988, y por último *Teratohyla midas* Lynch y Duellman, (Fig.4).

Existe un hallazgo importante ya que como lo afirma Ortiz, etl al.,2018, los patrones de distribución geográfica de *H. shuar* si bien se asocia a las estribaciones orientales de los Andes del Ecuador en las provincias de Napo, Tungurahua, Morona Santiago y Zamora Chinchipe, este estudio y el de Bentley, 2021 en el alto río Anzú demuestran que la especie se encuentra en la Provincia de Pastaza

.

Figura 4. *Porcentaje de especies representativas de anfibios en FLA*



3.2 Índices de diversidad

Los indicadores de alfa-diversidad no mostraron diferencias abruptas entre sí, según el índice de Margalef (DMg) basado en la riqueza de especies la diversidad es alta con un valor de 5,78 la cual está influenciada por el estado de conservación del área estudiada debido a que se encontraron especies sensibles a las alteraciones de los ecosistemas como lo es la rana *Pristimantis ventrimarmoratus* Boulenger 1912, las mismas que prefiere bosques en buen estado como lo menciona Bentley,(2021) en su estudio, sin embargo, es importante recalcar que la rana *Hyloxalus cf shuar* fue encontrada en los límites de los terrenos colindantes con la finca las cuales presentan actividades antrópicas.

Con respecto al índice de Shannon (H´) el valor registrado fue de 2.79 lo que denota una diversidad media en el área. En el índice de Simpson la probabilidad de que dos individuos tomados al azar sean de la misma especie es de 0.88, lo que constituye una probabilidad alta, debido a que en todos los puntos de muestreo se observó al género Pristimantis, en especial *Pristimantis luscombei* ya que esta especie se caracteriza por habitar bosques húmedos intervenidos o secundarios (Tabla 3).

Tabla 3. *Índices de diversidad de anfibios en FLA*

Especies	33
Individuos	252
Simpson 1-D	0.8883
Shannon H´	2.796
Margalef DMg	5.787

3.3 Estado de conservación y endemismo de la Anfiofauna

Para hablar del estado de conservación y nivel de endemismo de la anfiofauna presentes en el Centro de Conservación "Finca la Argentina", el análisis se basa en la Lista Roja de Anfibios del Ecuador (Ortega-Andrade et al, 2021), bajo los criterios de IUCN los mismos que se encuentran detallados en la Tabla 2. Es necesario señalar que una especie en todo el estudio no pudo ser identificada, por otro lado, se obtuvo que el 10% de las especies registradas se encuentran en la categoría Vulnerable (VU) entre las cuales se reporta a *H. cf shuar, Boana nigra* Caminer y Ron, 2020, *P. ventrimarmoratus*, y el 87% de especies restantes corresponde a la categoría Preocupación menor (LC).

A nivel de endemismo, el 87% de la anfiofauna registrada presentan una amplia distribución en más de dos países, por otro lado, el 12 % de las especies son endémicas a las vertientes orientales de los Andes ecuatorianos y Cuenca del Pastaza, estas son: *B. nigra*, *H. cf shuar*, *P. croceoinguinis* y *P. luscombei*.

La información levanta a escala de estado de conservación y endemismo señala que "Finca la Argentina" protege a tres especies en estado Vulnerable y tres especies endémicas representando el 4,4 % de especies reportadas en la parte alta del Río Anzú (Bentley, 2021).

3.1 Compendio fotográfico de especies

En lo que respecta al compendio de especies, se seleccionaron 65 fotografías tanto dorsales como ventrales, correspondientes a las 33 especies identificadas de anfibios, indicando la familia, nombre común y científico, categoría de amenaza, nivel de endemismo y las medidas de longitud hocico- cloaca.

Anfibios de "Finca la Argentina"



Puyo - Pastaza

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

Trabajo de Integración Curricular

Anfibios de “Finca la Argentina”, Puyo Pastaza

1

Paulet Benavides,Nantar Kuja

Universidad Estatal Amazónica

Fotos: Paulet Benavides y Nantar Kuja. Producido por: Paulet Benavides (Blg2017108@uea.edu.ec) y Nantar Kuja (Blg2017039@uea.edu.ec). Asistentes de campo: Segovia y Sebastian Erazo. Agradecimientos: José Segovia, Sebastian Erazo, Juan Pablo Reyes, Patricio Vinueza, David González, Thalya Grefa y Paola Gualinga longitud por especie va de acuerdo a los datos registrados en campo. Estado de conservación (LC): preocupación menor, (VU): vulnerable

FAMILIA BUFONIDAE



Amazophrynella siona
Sapito Siona

Longitud :17, 8 mm
Endémica de Ecuador: No



Rhinella festae
Sapo del Valle de Santiago

Longitud: 11, 9 mm
Endémica de Ecuador: No



Rhinella margaritifera
Sapo común sudamericano

Longitud: 40,5 mm
Endémica de Ecuador: No



Rhinella roqueana
Sapo de Roque

Longitud: 42,2 mm
Endémica de Ecuador: No

FAMILIA CENTRONELIDAE



Teratohyla midas
Rana de cristal del Aguarico

Longitud: 17,4 mm
Endémica de Ecuador: No

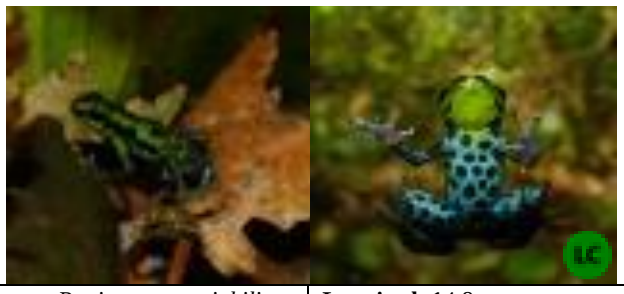
FAMILIA DENDROBATIDAE



1) Hyloxalus cf Shuar
Rana cohete shuar

Longitud: 14,2 mm
Endémica de Ecuador: Si

FAMILIA DENDROBATIDAE



Ranitomeya variabilis
Rana venenosa de líneas amarillas

Longitud: 14,8 mm
Endémica de Ecuador: No

FAMILIA HYLIDAE



Boana cinerasnces
2) Rana granosa

Longitud: 35,2 mm
Endémica de Ecuador: No

Anfibios de “Finca la Argentina”, Puyo Pastaza

Paulet Benavides,Nantar Kuja
Universidad Estatal Amazónica

2

Fotos: Paulet Benavides y Nantar Kuja. Producido por: Paulet Benavides (Blg2017108@uea.edu.ec) y Nantar Kuja (Blg2017039@uea.edu.ec). Asistentes de campo: Jose Segovia y Sebastian Erazo. Agradecimientos: José Segovia, Sebastian Erazo, Juan Pablo Reyes, Patricio Vinueza, David González, Thalya Grefa y Paola Gualinga. La longitud por especie va de acuerdo a los datos registrados en campo. Estado de conservación (LC): preocupación menor, (VU): vulnerable



Boana geographica Rana Geografica	**Longitud:** 31,2 mm **Endémica de Ecuador:** No



Boana nigra Rana arbórea de flancos negros	**Longitud:** 43,3 mm **Endémica de Ecuador:** Si



Boana punctata Rana punteada	**Longitud:** 15,4 mm **Endémica de Ecuador:** No



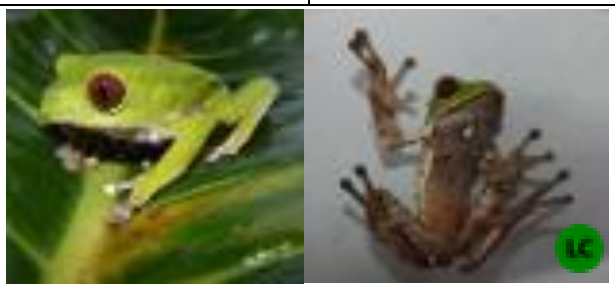
Dendropsophus minutus Ranita amarilla común	**Longitud:** 16,1 mm **Endémica de Ecuador:** No



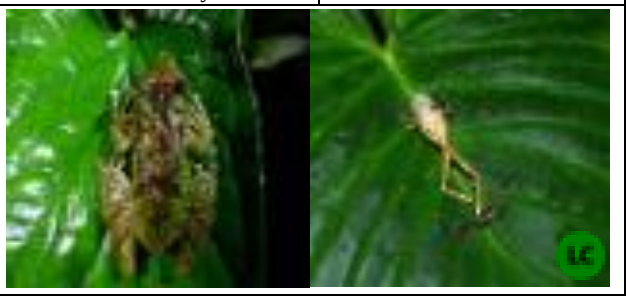
Dendropsophus parviceps Ranita caricorta	**Longitud:** 23,8 mm **Endémica de Ecuador:** No



Dendropsophus sarayacuensis Ranita de Sarayacu	**Longitud:** 23 mm **Endémica de Ecuador:** No



Phyllomedusa tarsius Rana mono lémur	**Longitud:** 71,1 mm **Endémica de Ecuador:** No



Scinax garbei Ranita de lluvia trompuda	**Longitud:** 24,7 mm **Endémica de Ecuador:** No

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

Trabajo de Integración Curricular

Anfibios de “Finca la Argentina”, Puyo Pastaza

Paulet Benavides,Nantar Kuja
Universidad Estatal Amazónica

3

Fotos: Paulet Benavides y Nantar Kuja. Producido por: Paulet Benavides (Blg2017108@uea.edu.ec) y Nantar Kuja (Blg2017039@uea.edu.ec). Asistentes de campo: Jose Segovia y Sebastian Erazo. Agradecimientos: José Segovia, Sebastian Erazo, Juan Pablo Reyes, Patricio Vinueza, David González, Thalya Grefa y Paola Gualinga. La longitud por especie va de acuerdo a los datos registrados en campo. Estado de conservación (LC): preocupación menor, (VU): vulnerable



Scinax ruber Rana de lluvia listada	**Longitud:** 28,2 mm **Endémica de Ecuador:** No



Ostheocephalus deridens Rana de casco burlona	**Longitud:** 48,7 mm **Endémica de Ecuador:** No

FAMILIA LEPTODACTYLIDAE



Adenomera andreae Rana terrestre de André	**Longitud:** 13,2 mm **Endémica de Ecuador:** No



Engystomops petersi Rana enana de Peters	**Longitud:** 19,1mm **Endémica de Ecuador:** No



Leptodactylus wagneri Rana terrestre de Wagner	**Longitud:** 30,8 mm **Endémica de Ecuador:** No



Lithodytes lineatus Rana terrestre rayada	**Longitud:** 43,1 mm **Endémica de Ecuador:** No

FAMILIA STRABOMANTIDAE



Niceforonia nigrovittata Rana gorda amazónica	**Longitud:** 21 mm **Endémica de Ecuador:** No



Pristimantis altamazonicus Cutín amazónico	**Longitud:** 15,1 mm **Endémica de Ecuador:** No

Anfibios de "Finca la Argentina", Puyo Pastaza

4

Paulet Benavides,Nantar Kuja
Universidad Estatal Amazónica

Fotos: Paulet Benavides y Nantar Kuja. Producido por: Paulet Benavides (Blg2017108@uea.edu.ec) y Nantar Kuja (Blg2017039@uea.edu.ec). Asistentes de campo: Jose Segovia y Sebastian Erazo. Agradecimientos: José Segovia, Sebastian Erazo, Juan Pablo Reyes, Patricio Vinueza, David González, Thalya Grefa y Paola Gualinga. La longitud por especie va de acuerdo a los datos registrados en campo. Estado de conservación (LC): preocupación menor, (VU): vulnerable.



Pristimantis conspicillatus Cutín de Zamora	**Longitud:** 36,8 mm **Endémica de Ecuador:** No



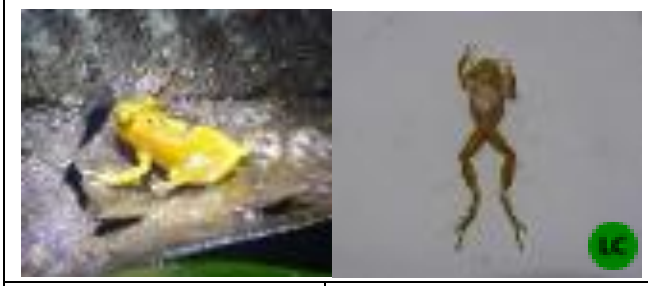
Pristimantis croceoinguinis Cutín de Santa Cecilia	**Longitud:** 18,6 mm **Endémica de Ecuador:** Si



Pristimantis incomptus Cutín de Santa Rosa	**Longitud:** 19,8 mm **Endémica de Ecuador:** No



Pristimantis katoptroides Cutín del Puyo	**Longitud:** 16,3mm **Endémica de Ecuador:** No



Pristimantis lacrimosus Cutín llorón	**Longitud:** 21 mm **Endémica de Ecuador:** No



Pristimantis luscombei Cutín de Loreto	**Longitud:** 22,4 mm **Endémica de Ecuador:** Si



Pristimantis quaquaversus Cutín del río Coca	**Longitud:** 26,6 mm **Endémica de Ecuador:** No



Pristimantis ventrimarmoratus Cutín de vientre marmoleado	**Longitud:** 12,4 mm **Endémica de Ecuador:** No

Anfibios de “Finca la Argentina”, Puyo Pastaza

5

Paulet Benavides,Nantar Kuja
Universidad Estatal Amazónica

Fotos: Paulet Benavides y Nantar Kuja. Producido por: Paulet Benavides (Blg2017108@uea.edu.ec) y Nantar Kuja (Blg2017039@uea.edu.ec). Asistentes de campo: Jose Segovia y Sebastian Erazo. Agradecimientos: José Segovia, Sebastian Erazo, Juan Pablo Reyes, Patricio Vinueza, David González, Thalya Grefa y Paola Gualinga. La longitud por especie va de acuerdo a los datos registrados en campo. Estado de conservación (LC): preocupación menor, (VU): vulnerable.



Pristimantis sp
Cutín

4. CONCLUSIONES

Se identificaron 33 especies de anfibios, con una composición total de 252 individuos. Los índices mostraron una diversidad media del área. siendo la familia Strabomantidae la más numerosa en relación al número de especies, cabe mencionar que el índice Simpsom arrojó como resultado la dominancia de *Pristimantis luscombei* siendo esta la especie con mayor presencia, de esta manera interfiriendo en la diversidad de anfiofauna, este estudio no determina la totalidad de especies que se podrían encontrar en el área, sin embargo, parte como una base para futuros proyectos afines a la conservación.

El estudio reflejó que Finca la Argentina alberga en su mayoría especies que se encuentran en categoría de preocupación menor, sin embargo, se registró un total de tres especies que se encuentran dentro del estado de conservación en categoría de Vulnerables, en cuanto a endemismos se trata, un total de cuatro especies son endémicas de Ecuador, mismas que deben ser consideradas a futuro para implementar estrategias de conservación y restauración de ecosistemas.

Se elaboró un compendio fotográfico de identificación con todas las especies registradas en el área, mismo que resulta muy útil para futuras investigaciones que apunten a mejorar la comprensión sobre la diversidad de la anfiofauna en estos relictos de bosque secundario, dentro del área urbana y en la Amazonía ecuatoriana.

5. REFERENCIAS

AmphibiaWeb. (2022). *Amphibian Species By the Numbers*. University of California, Berkeley, CA, USA. https://amphibiaweb.org

Bentley, A. G., Reyes-puig, J. P., Yánez-muñoz, M. H., Ulises, H., & Sarango, S. (2021). *Guía fotográfica herpetofauna*.

Duellman E, Trueb L. (1994). Biology of amphibians. Johns Hopkins University Press, Maryland (p.670).

Franco-Lopez, J., G. De La Cruz, A. De La Cruz, A. Rocha, N. Navarrete, G. Flores, E. Kato, S. Sánchez, L. Abarca, C. Bedia & I. Winfield. (1985). Manual de Ecología. Trillas. México.

Frost, Darrel & Grant, Taran & Faivovich, Julián & BAIN, RH & Haas, Alexander & HADDAD, CFB & Sá, Rafael & Channing, Alan & Wilkinson, Mark & Donnellan, Steve & Blotto, Boris L, et al. (2006). The Amphibian Tree of Life. Bulletin of the American Museum of Natural History. 297. 1-370

Frost, Darrel R. 2021. Especies de anfibios del mundo: una referencia en línea. Versión 6.1 (31/06/2022). Base de datos electrónica accesible en https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php . Museo Americano de Historia Natural, Nueva York, Estados Unidos. doi.org/10.5531/db.vz.0001

Hammer, D.A.T., Ryan, P.D., Hammer, Ø., Harper, D.A.T. (2001). Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4: 1-178

Heyer, W.R.; Donnelly, M.A.; McDiarmid, R.W.; Hayek, L.A. y Foster, M.S. 1994. Measuring and monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington and London Heyer, W.R.; Donnelly, M.A.; McDiarmid, R.W.; Hayek, L.A. y Foster, M.S. (1994). Measuring and monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, and London

MAE. (2013). Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Subsecretaría de Patrimonio Natural, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito. 108 p.

Magurran, A. (1989). Diversidad Ecológica y su medición. Vedra. Barcelona

MARGALEF, R. (1969). El ecosistema pelágico del Mar Caribe. Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, 29, 5-36.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2019). Sistematización del I Simposio Internacional sobre Conservación de Anfibios El Ecuador.

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

Ortega-Andrade HM, Rodes Blanco M, Cisneros-Heredia DF, Guerra Arévalo N, López de Vargas-Machuca KG, Sánchez-Nivicela JC, et al. (2021). Evaluación de la Lista Roja

de especies de anfibios del Ecuador: Un enfoque multidimensional para su conservación. PLoS ONE 16(5): e0251027. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251027

Pitman, N., D.K. Moskovits,W.S. Alverson, y/and R. Borman A. (eds.). 2002. Ecuador : Serranías Cofán–Bermejo, Sinangoe. Rapid Biological Inventories Report 3. Chicago, Illinois: The Field Museum

Reyes-Puig JP, Reyes-Puig C, Franco-Mena D, Jost L, Yánez-Muñoz MH (2022). Fuerte diferenciación entre comunidades de anfibios en dos montañas adyacentes en la cuenca alta del río Pastaza de Ecuador, con descripciones de dos nuevas especies de ranas terrestres. ZooKeys 1081: 35-87. https://doi.org/10.3897/zookeys.1081.71488

Reyes-Puig, J. P., Tobar-Suárez, C., Yánez-Muñoz, MH, Morales M., Recalde, L. (2013). Reserva Ecológica Río Anzu: De los Sacha Llanganates a las cabeceras de la Amazonía central de Pastaza. págs: 232-247 en: MECN, JOCOTOCO y ECOMINGA. 2013. HERPETOFAUNA EN ÁREAS PRIORITARIASPARA LA CONSERVACIÓN: El sistema de Reservas Jocotoco y Ecominga. Monografía 6: 1-392. Serie de Publicaciones del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN), Fundación para la Conservación Jocotoco, Fundación Ecominga. Ecuador

Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (2021). Anfibios de la Amazonía. *Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica Del Ecuador.* https://ron

b.bio/faunaweb/amphibiaweb

Rueda, J. V., F., Castro y C. Cortez. (2006). Técnicas para el inventario y muestreo de anfibios: Una compilación. Pp: 135-171. En: Angulo A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha y E. La Marca (Eds.). Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo Nº 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp.

UICN (2019). La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2019-1.

Voss RS, Emmons LH (1996). Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. Bulletin of the American Museum of Natural History. New York, 230, 115 pp.

Weiler, A., K. Núñez, K. Airaldi, E. Lavilla, S. P. y D. B. (2013). *Anfibios del Paraguay*. Universidad Nacionale de Asuncion; Universidad de Salamanca.

Young, B., Stuart, S., & Chanson, J. (2004). Joyas que están desapareciendo: El estado de los anfibios en el Nuevo Mundo. In *NatureServe* (p. 60).

6. ANEXOS

6.1 Marco teórico

6.1.1 Anfibios

Los anfibios (Amphibia, del griego αμφι, *amphi* ('ambos') y βιο, *bio* ('vida'), que significa «ambas vidas» o «en ambos medios») son una Clase de vertebrados anamniotas, tetrápodos, ectotérmicos, con respiración branquial durante la fase larvaria y pulmonar al alcanzar el estado adulto. Se distinguen de otros vertebrados de cuatro patas por características que incluyen la piel húmeda y sin escamas, la falta de uñas verdaderas, un músculo retractar que les permite usar los ojos para ayudarlos a tragar. Los taxónomos reconocen tres grupos de anfibios vivientes: las salamandras, los sapos y las ranas, y las cecilias (Young et al., 2004)

6.1.2 Orden Anura

Las ranas y los sapos (Anuros) son los anfibios más abundantes y con mayor número de especies, carecen de cola (cuando son adultos), tienen cuatro extremidades y un tronco corto y las extremidades posteriores (patas traseras) son alargadas y especializadas para el salto. Como expresa Young et al, (2004), la mayoría de los anuros presentan estructuras vocales que les permiten producir sonidos (cantos) y espinas nupciales en las patas delanteras bien desarrolladas que son características de los machos adultos. Muchos anuros producen sonidos que son exclusivos para cada especie y son utilizados para atraer a las hembras en la época reproductiva y aparearse.

6.1.3 Ciclo de vida y biología de Anfibios

Con algunas excepciones, los anfibios dependen del agua para reproducirse, inclusive las especies de hábitos terrestres, pues sus huevos carecen de una cubierta protectora coriácea, como ocurre con los reptiles y las aves. Esto hace que sus huevos pierdan y ganen agua con mucha facilidad, condicionando a los pocos grupos de anfibios capaces de poner huevos en la tierra, a que estos ambientes presenten un alto grado de humedad. Los anfibios que ponen sus huevos en el agua y algunos que ponen sus huevos en la tierra, presentan estadios larvarios denominados renacuajos, muy distintos a los adultos, que luego de un proceso metamórfico de transformaciones profundas en la estructura anatómica dan lugar a la forma adulta. (Weiler, A., et al 2013)

Los ciclos reproductivos en los anfibios están sujetos a controles hormonales, que dentro de limitaciones genéticas responden a variables ambientales y producen ciertos patrones: restricciones adicionales son impuestas por el microhábitat del organismo, el modo reproductivo y las prácticas de cuidado parental. (Duellman, et al. 1994).

6.1.4 Diversidad de anfibios

Existen tres órdenes: Anura (ranas), Caudata (salamandras) y Gymnophiona (cecilias).

La base de datos AmphibiaWeb contiene actualmente 8.483 especies de anfibios, de las cuales 7.495 son ranas y sapos, 773 son tritones y salamandras, y 215 son cecilias. Cada año se descubren nuevas especies, y el número total de especies sigue creciendo. Desde 1985, el número total de especies reconocidas ha aumentado en más de un 60% (AmphibiaWeb, 2022)

6.1.5 Importancia

Según los datos recopilados en la Lista Roja de la UICN, los anfibios son los vertebrados más amenazados a nivel mundial, y la proporción de especies amenazadas aumenta más rápidamente que las aves y los mamíferos. Ecuador es uno de los países con el mayor número de especies de anfibios y presenta una riqueza extraordinaria específica de cada ecosistema, son uno de los taxones más amenazados Su ectotermia los hace particularmente vulnerables a los cambios ambientales, principalmente relacionados con la temperatura y la humedad, pero también a las enfermedades infecciosas. La pérdida de hábitat, el cambio climático y las enfermedades representan importantes amenazas para sus poblaciones (Ortega-Andrade et al, 2021).

6.1.6 Estado de conservación

Para el análisis del estado de conservación de los anfibios se utilizó los criterios establecidos por la Lista Roja Nacional de Anfibios del Ecuador (Ortega-Andrade et al, 2021), siendo las categorías empeladas las siguientes:

En Peligro Crítico (CR). Cuando la especie enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.

En Peligro (EN). Cuando la especie enfrenta un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.

Vulnerable (VU). Cuando la especie enfrenta un riesgo alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.

Casi Amenazada (NT). Cuando la especie está cerca de calificar o es probable que califique para una categoría de amenaza en el futuro próximo.

Datos Insuficientes (DD). Cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación de su estado de conservación; sin embargo, no es una categoría de amenaza. Indica que se requiere más información sobre esta especie.

Preocupación menor (LC). Para especies abundantes y de amplia distribución (UICN,2019).

6.2 Formato de registros en campo

Ficha técnica de muestreo de Anfibios

Finca la Argentina, provincia de Pastaza

Localidad:	Ubicación del punto de muestreo:			Altitud:		
Fecha:	Hora de inicio:		Hora final:			
Observadores:						
Condiciones meteorológicas:						
Cielo:			Temperatura aprox:			
Precipitación ayer:						
Tipo de muestreo:						
Descripción del habitat:						
Observaciones:						
Especie	Código	tamaño	Sexo	Actividad	Sustrato	hora