UEA Biología Lago Agrio
PrePrint UEA

Sección Biología "Lago Agrio"
Vol. BLGEL2324. ep12–111

| Recibido: 14/03/2024 |
| Aceptado: 24/04/2024 |
| Publicado: 23/11/2026 |

Diversidad de anfibios en la finca “Parco” ubicada en la parroquia Santa Cecilia –Lago Agrio - Sucumbíos Ecuador

Amphibian diversity on the “Parco” farm, located in the Santa Cecilia parish, Lago Agrio, Sucumbíos, Ecuador

Johanna Estefanía Lara Ponce[1], Alejandra Stefania Morocho Jiménez[1] Alex Renato Santillán Sarmiento[1]

https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vBLGEL2324ep12-111 Crossref

Resumen

El presente trabajo se realizó en la parroquia Santa Cecilia ubicada en el cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos, Ecuador en los meses de abril y mayo del 2023. Se utilizó el método de muestreo “Transecto de Registros de Encuentros Visuales”, este consistió en realizar caminatas libres diurnas o nocturnas a lo largo de 16 transectos lineales de 100 m x 2 m de ancho. La identificación de las especies se realizó mediante guías impresas y estudios previos realizados en la Amazonía ecuatoriana. El estado de conservación se evaluó utilizando las categorías de conservación de la UICN. Se encontró una especie categorizada como “vulnerable” (Boana nigra) y otra categorizada como “en peligro crítico” (Pristimantis limoncochensis). Además, se encontraron 5 especies endémicas del Ecuador (Allobates insperatus, Ameerega bilinguis, Boana alfaroi, Boana nigra y Pristimantis altamnis). En este estudio se registró una riqueza de 39 especies de Anura. La familia Hylidae con 15 especies es la más numerosa y la especie más abundante fue Amazophrynella siona. El índice de Shannon-Wiener mostró una alta diversidad (3,2861). Por otro lado, el índice de Simpson (1-D) resultó en una alta diversidad (0,9489) y una baja dominancia. El índice no paramétrico Chao 1 calculó un resultado de 39,25, dando una eficiencia del 99% en el esfuerzo de muestreo. Así, el parche de bosque dentro de la finca “Parco”, al ser un bosque siempre verde, mantiene una alta riqueza de especies y abundancia de anuros, pero no de otros anfibios.

Palabras clave

abundancia, anura, riqueza de especies, Hylidae

Abstract

The present work was carried out in the Santa Cecilia parish located in the Lago Agrio canton, province of Sucumbíos, Ecuador in April and May 2023. The sampling method “Transect of Visual Encounters Records” was used, this consisted of taking free walks day or night along 16 linear transects of 100 m x 2 m wide. The identification of the species was carried out using printed guides and previous studies carried out in the Ecuadorian Amazon. Conservation status was assessed using IUCN conservation categories. One species categorized as “vulnerable” (Boana nigra) was found and one categorized as “critically endangered” (Pristimantis limoncochensis). Also, 5 endemic species for Ecuador were found (Allobates insperatus, Ameerega bilinguis, Boana alfaroi, Boana nigra and Pristimantis altamnis). In this study, a richness of 39 species of Anura was recorded. The Hylidae family with 15 species is the most numerous and the most abundant species was Amazophrynella siona. The Shannon-Wiener index showed high diversity (3.2861). On the other hand, the Simpson index (1-D) resulted in high diversity (0.9489) and low dominance. The non-parametric Chao 1 index calculated a result of 39.25, giving an efficiency of 99% in the sampling effort. Thus, the forest patch within “Parco” farm, being an evergreen forest, keeps a high richness of species and abundance of Anurans, but not of other amphibians.

Keywords

abundance, anura, richness of species, Hylidae

Direcciones

[1]Universidad Estatal Amazónica. Sucumbíos, Ecuador. Email: je.larap@uea.edu.ec, as.morochoj@uea.edu.ec, ar.santillans@uea.edu.ec

Autor para la correspondencia

Johanna Estefanía Lara Ponce. Universidad Estatal Amazónica. Sucumbíos, Ecuador. Email: je.larap@uea.edu.ec

Cómo citar

LARA PONCE, Johanna Estefanía , MOROCHO JIMÉNEZ, Alejandra Stefania and SANTILLÁN SARMIENTO, Alex Renato 2026. Diversidad de anfibios en la finca “Parco” ubicada en la parroquia Santa Cecilia –Lago Agrio - Sucumbíos Ecuador. PrePrint UEA. Vol. BLGEL2324. p. ep12–111. https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vBLGEL2324ep12-111

Editores Académicos Jorge Lenin León Arcos

Editorial Editorial de la Universidad Estatal Amazónica 2026

Copyright

Derechos de autor 2026 | PrePrint UEA.
Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.
Los autores del artículo autorizan a la RACYT a que este artículo sea compartido bajo las condiciones de la Licencia Creative Commons 4.0 (CC-BY 4.0).

1. Introducción

Los anfibios son un grupo muy diverso con alrededor de 8400 especies a nivel global (Pineda 2021). Esta diversidad está distribuida por todo el mundo siendo la zona neotropical (Sudamérica, Centroamérica, el Caribe y algunas zonas del sur de Norteamérica) la más rica en especies con el 50% de riqueza de anfibios (Dugo 2019; Jenkins, Pimm, and Joppa 2013; Stuart et al. 2008). La región neotropical presenta características importantes que contribuyen a formar hábitats adecuados para los anfibios tales como la disponibilidad de agua, cobertura vegetal, temperatura, precipitación, entre otros (Pérez and Medina 2018). Este grupo de vertebrados se divide en 3 órdenes: Anura, que abarca las ranas y los sapos, el orden Caudata representado por las salamandras y el orden Gymnophiona representado por las cecilias (La Marca 2003). El orden Anura es el más abundante y representativo con 7462 especies, que representan aproximadamente el 88% de la diversidad mundial de anfibios (Quintero and Ochoa 2022).

Los anfibios son un grupo que cumple roles importantes dentro de los ecosistemas. Por ejemplo, como depredadores que ayudan a controlar la propagación de mosquitos y plagas, haciendo que disminuyan las enfermedades provocadas por los mismos (Carrillo and Pavajeau 2007). Además, son altamente sensibles a los cambios ambientales por lo tanto constituyen bioindicadores que permiten evaluar el estado de los ecosistemas (Pulupa 2012). También forman parte de la cadena alimenticia y son considerados elementos clave para la estabilidad de sus ecosistemas (Gardner 2001). Algunas especies de anfibios se investigan por su potencial uso como fuente de compuestos bioactivos con aplicaciones para antibióticos, antifúngicos, analgésicos, antinflamatorios entre otros (Rodríguez et al. 2017), ya que su piel cuenta con una gran capacidad de producir sustancias químicas de defensa contra patógenos (Vallejo and González 2015; Pulupa 2012). A pesar de su resistencia natural a patógenos, los anfibios pueden verse afectados por factores externos como la degradación de los hábitats dentro de su distribución geográfica a causa de diferentes actividades antrópicas (Lips and Reaser 1999). Por ejemplo, la sobreexplotación de especies forestales y su consiguiente deforestación, contaminación, expansión de enfermedades y patógenos debida al cambio climático, son las principales causas de la disminución de las poblaciones de anfibios (Brook, Sodhi, and Bradshaw 2008; Dunn et al. 2009; Green and Sussman 2008, Lips and Reaser 1999; Angulo et al. 2006). Dichas causas están relacionadas de manera directa o indirecta con las actividades económicas de los seres humanos (Carrillo and Pavajeau 2007).

En Sudamérica existen puntos calientes o "hotspots" de biodiversidad, es decir, lugares donde la biodiversidad de especies es alta. Por ejemplo, los puntos calientes de los Andes Tropicales, Tumbes-Chocó-Magdalena, Bosque Atlántico, Bosque Cerrado y Bosque Chileno Mediterráneo y Bosque Valdiviano Húmero Templado (Alarcón, Santos, and Arroyo 2023). El hotspot que abarca una mayor biodiversidad es el de los Andes Tropicales, el cual tiene una extensión de 1.58 millones de km2 este cubre mayor extensión en Ecuador, Colombia, Bolivia, Perú y en menor extensión en Venezuela, Chile y Argentina (Critical Ecosystem Partnership Fund 2021). Este hotspot contiene más de 130 ecosistemas proporcionando una riqueza biológica que alberga más de 35 mil especies tanto de anfibios, como también de mamíferos, aves, peces de agua dulces y plantas (Josse et al. 2009; Josse et al. 2012). Al formar parte de varios hotspots, el territorio del Ecuador ocupa el tercer lugar en diversidad de anfibios de todo el mundo después de Brasil y Colombia, que se ubican en el primer y segundo lugar respectivamente (Ron and Merino 2000; Ron 2023a). Ecuador es considerado como la región del planeta que tiene mayor concentración de anfibios por unidad de área, puesto que cuenta con 250 especies aproximadamente por km2 con altos grados de endemismo (Sempértegui 2023; Lagla 2021). Según los registros de la plataforma Bioweb (`https://bioweb.bio/`) hay 676 especies de anfibios descritas en Ecuador de las cuales 325 son endémicas (Ron 2023b). En la región Costa se encuentran 137 especies, en la región Sierra 513, en la región Insular Galápagos 1 especié (Ron, Merino, and Ortiz 2022) y por último en la región Amazónica se encuentran un total de 384 especies, de las cuales 157 son endémicas (Flores et al. 2022; Ron 2023b).

Dentro de la amazonia ecuatoriana, Sucumbíos es la cuarta provincia con mayor biodiversidad de anfibios en el Ecuador con 180 especies registradas según la Bioweb. En esta provincia se han realizado estudios obteniendo registros en áreas como la Reserva Biológica Limoncocha con 53 especies (López and García 2020), en la Reserva de Producción de Fauna Cuyabeno en donde se encontraron 82 especies (Jácome 2022), en la Reserva Ecológica Cofan Bermejo con 30 especies pertenecientes al orden Anura (Segura et al. 2017) y en la Parroquia Lumbaquí con 49 especies (Dueñas and Baez 2021). Por otra parte, hay un estudio realizado por Duellman (1978) que se realizó en la parroquia Santa Cecilia en donde se registraron 86 especies de anfibios. La gran abundancia de especies que se encuentran en la Amazonia Ecuatoriana se atribuye a las retenciones de humedad y a los amplios bosques que cuenta con un clima tropical húmedo excelente para anfibios (Flores et al. 2022). La finca "Parco" ubicada en la parroquia Santa Cecilia se encuentra en un área poco o nada intervenida, siendo un bosque primario donde la cobertura vegetal es abundante con un clima cálido húmedo, además cuenta con una laguna y diversos esteros. A pesar de encontrarse dentro de la parroquia Santa Cecilia, en la finca Parco no se ha realizado estudios de biodiversidad de anfibios. La única referencia para la parroquia es el estudio realizado por Duellman (1978).

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la diversidad de anfibios que se encuentra en la finca "Parco" ubicada en la parroquia de Santa Cecilia perteneciente al cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos, Ecuador, creando así una línea base que contribuya a estudios posteriores sobre la diversidad de anfibios y la dinámica de las poblaciones en esta localidad.

2. Metodología

2.1. Área de estudio

La finca "Parco" está ubicada en la parroquia Santa Cecilia, perteneciente al cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos, la misma que se ubica al noreste del Ecuador. Esta finca tiene las siguientes coordenadas (0°04'12.8"N 76°57'01.6"W), además cuenta con una superficie de 42 hectáreas y con una altitud media de 300 msnm.

El clima predominante en la zona es tropical lluvioso que varía entre 22 y 35 °C (GAD parroquial rural Santa Cecilia 2018). El mapa donde se encuentra ubicada la finca Parco y los 16 transectos (**Figura 1**) que se establecieron para esta investigación, fue realizado en la aplicación ArcGIS 10.8.2 (Dangermond and Dangermond 2021).

2.2. Fase de campo

En el área de estudio se observaron las condiciones ambientales y topográficas, para posteriormente realizar los transectos, los cuales fueron 16. Cada transecto fue monitoreado en dos jornadas: diurna y nocturna. Se dedicó 1 hora en la mañana y 1 hora en la noche por transecto, con un tiempo total de 8 horas diarias durante 12 días. Los muestreos se realizaron entre abril y mayo del 2023, sumando un total de 384 horas (ver Anexo 2).

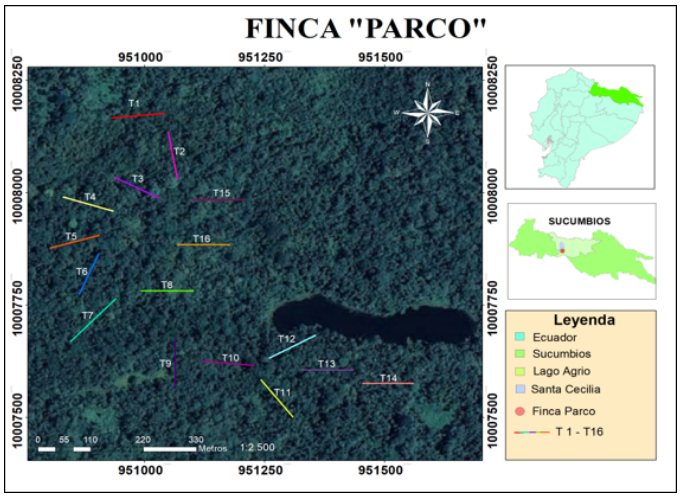


Figura 1 | Ubicación del área de estudio. Finca "Parco" transectos específicos del muestreo (ArcGIS 10.8.2)

2.3 Muestreo directo de especies

La presente investigación se desarrolló aplicando el método de muestreo Transecto de Registros de Encuentros Visuales (REV), propuestos por (Heyer et al. 1994), mismo que consiste en realizar caminatas libres ya sea diurnas o nocturnas en transectos lineales y además permite la búsqueda de las especies sin restricción, es decir, se puede buscar removiendo la hojarasca, en troncos, arbustos, entre otros y permite la captura de individuos.

De esta manera para el muestreo de las especies de anfibios se realizaron 16 transectos, en el cual cada uno abarcaba una distancia de 100m x 2m de ancho, con horarios en la mañana de 7:00am a 11:00am y en la noche de 18:00pm a 22:00pm metodología recomendada por Heyer et al, (1994) y Angulo et al. (2006). Para establecer los diferentes transectos se ingresó a la finca 1 día a parte de los 12 programados para el muestreo en donde se tomaron las coordenadas UTM tanto del inicio como del final de cada transecto (ver Anexo 1).

La recolección de especies se realizó en fundas transparentes etiquetadas en el exterior de la funda con los siguientes datos: hora, fecha, numero de transecto y sustrato donde se encontraba, en esta se introducían los individuos junto con una pequeña porción de hojarasca y aire (Angulo et al. 2006). Se realizó la manipulación directa de especies para capturar las respectivas fotografías e identificarlas correctamente y posteriormente eran liberadas en el otro extremo del transecto de donde fueron recolectadas.

2.4 Análisis taxonómico

La nomenclatura científica y clasificación taxonómica utilizada sigue la propuesta de (Duellman 1978) y la identificación de las especies se llevó a cabo con ayuda de la plataforma Bioweb (`https://bioweb.bio/`) de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) y las guías: "Anfibios y reptiles: en ambientes cercanos a Nueva Loja y Lumbaquí" propuesta por (Valencia and Garzón 2011), "ANFIBIOS y REPTILES de Lumbaquí" propuesta por (Dueñas and Baez 2021), "Guía de Identificación de Anfibios y Reptiles Comunes de la Estación Experimental La Favorita" de (Reyes et al. 2015).

2.5 Estado de conservación y endemismo

Para determinar el estado de conservación de las especies se utilizó la plataforma de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la lista roja de anfibios del Ecuador de (Ortega et al. 2021), en donde estas categorías utilizadas para clasificar las especies son: Extinto (EX), Extinto en Estado Silvestre (EW), En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), Preocupación Menor (LC), Datos Insuficientes (DD) y No Evaluado (NE) (UICN 2012). Además se usó la plataforma de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) la cual clasifica a las especies dentro de tres apéndices; en el apéndice I se encuentran las especies en peligro de extinción las cuales no pueden ser comercializadas, en el apéndice II están las especies que no se encuentran amenazadas pero si no se lleva un control adecuado en un futuro podrían estar en peligro y por último en el apéndice III se encuentran las especies que pueden ser comercializadas únicamente si cuenta con los permisos respectivos después de haber aprobado todos los requisitos solicitados (CITES 2023).

De igual manera para la clasificación de endemismo se realizó con ayuda de la plataforma de la lista roja del Ecuador y la UICN, donde se encuentra la lista de especies con su respectiva información con respecto a endemismo de las poblaciones ecuatorianas de anfibios (UICN 2012).

2.6 Análisis de datos

Tras la fase de campo los datos obtenidos de los muestreos se ingresaron a una base de datos de Excel (Microsoft). Se realizó la respectiva clasificación de especies por: familia, genero/especie y número de individuos, así como también el estado de conservación y endemismo de cada una.

Se utilizo el índice de Shannon-Wiener (H) para evaluar la diversidad del área de estudio considerando la abundancia relativa (pi) de las especies (Moreno and Halffter 2001). Luego se utilizó Simpson (1-D) para evaluar la dominancia de las especies (Moreno 2001). Para calcular el estimador de riqueza Chao 1 se utilizó el programa EstimateS Versión 9.1.0 (Colwell 2022), así mismo para las gráficas de los estimadores y las curvas de acumulación de especies por transectos se utilizó el programa de Excel, para de esta manera comprobar la efectividad del esfuerzo de muestreo (Jiménez and Hortal 2003) **(Tabla 1)** .

Tabla 1 | Índices para determinar la diversidad de anfibios presentes en la Finca Parco

Índice	Formula	Donde:
Shannon-Wiener (H)	H' =- ∑ Pi* lnPi	ni = número de individuos por especie.
Abundancia relativa (Pi)	(Pi): Pi = ni / N	N = número total de individuos.
Simpson (1-D)	$\lambda = \Sigma\ (ni/N)^2$	Pi= abundancia relativa Ln= logaritmo natural *S* = total de las especies
Chao1	Chao 1 = S+ (a^2/2b)	*a* =número total de las especies con un solo individuo *b* = número de especies que contengan solo 2 individuos

Para el índice de Shannon-Wiener se tiene un rango de

clasificación (Pla 2006) como lo muestra en la **(Tabla 2)** con el cual se puede interpretar los resultados que fueron obtenidos en la investigación.

Tabla 2 | Rango de clasificación del índice de Shannon-Wiener

Rango	Clasificación
<2	Diversidad baja
2-3	Diversidad media
>3	Diversidad alta

3. Resultados y discusión

3.1. Resultados

3.1.1. Identificación de las especies de anfibios

Se identificaron un total de 39 especies de anfibios del orden Anura los cuales pertenecían a 7 familias y a 14 géneros **(Tabla 3)**. Mientras que del orden Caudata y Gymnophiona no se obtuvo ningún registro.

N = número total de individuos. ni = número de individuos por especie. Pi= abundancia relativa. Verde especies más abundante (52 y 42 individuos). Celeste especies con 2 individuos. Amarillo especies menos abundantes (1 individuo).

Tabla 3 | Identificación de las especies registradas en la Finca Parco

N	Familia	Genero	Especie	Nombre Común	ni	Pi
1	Aromobatidae	Allobates	*Allobates femoralis*	Rana saltarina de muslos brillantes	6	0,014
2			*Allobates insperatus*	Rana saltarina de Santa Cecilia	23	0,055
3	Bufonidae	Amazophrynella	*Amazophrynella siona*	Sapito Siona	52	0,125
4		Rhinella	*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano	5	0,012
5			*Rhinella marina*	Sapo de la caña	6	0,014
6	Dendrobatidae	Ameerega	*Ameerega bilinguis*	Rana venenosa ecuatoriana	11	0,027
7			*Ameerega hahneli*	Rana venenosa de Yurimaguas	10	0,024
8			*Boana alfaroi*	Rana arbórea de Alfaro	21	0,051
9			*Boana calcarata*	Rana arbórea de espolones	4	0,010

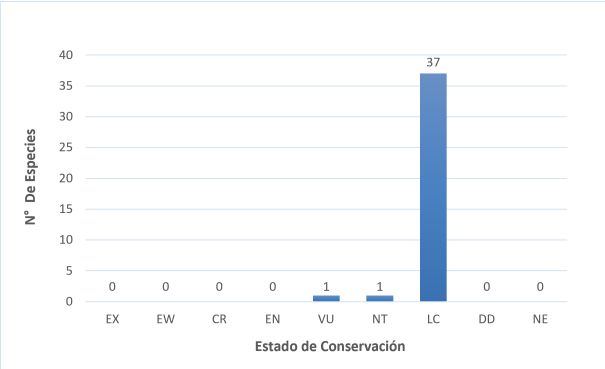
10	Hylidae	Boana	*Boana cinerascens*	Rana granosa	16	0,039
11			*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común	4	0,010
12			*Boana nigra*	Rana arbórea de flancos negros	11	0,027
13			*Boana punctata*	Rana punteada	14	0,034
14		Dendropsophus	*Dendropsophus bokermanni*	Ranita arbórea de Bokermann	1	0,002
15			*Dendropsophus brevifrons*	Ranita arbórea de Crump	7	0,017
16			*Dendropsophus parviceps*	Ranita caricorta	2	0,005
17			*Dendropsophus rhodopeplus*	Ranita bandeada	3	0,007
18			*Dendropsophus triangulum*	Ranita triangular	8	0,019
19		Phyllomedusa	*Phyllomedusa vaillantii*	Rana mono de líneas blancas	6	0,014
20		Scinax	*Scinax funereus*	Rana de lluvia de Moyabamba	6	0,014
21			*Scinax garbei*	Ranita de lluvia trompuda	9	0,022
22			*Scinax ruber*	Rana de lluvia listada	9	0,022
23	Leptodactylidae	Adenomera	*Adenomera andreae*	Rana terrestre de André	10	0,024
24			*Adenomera hylaedactyla*	Rana terrestre del Napo	5	0,012

26			*Leptodactylus leptodactyloides*	Rana terrestre común	2	0,005
27			*Leptodactylus mystaceus*	Sapo-rana terrestre común	8	0,019
28	Microhylidae	Chiasmocleis	*Chiasmocleis bassleri*	Rana de hojarasca de hocico puntón	6	0,014
29		Hamptophryne	*Hamptophryne boliviana*	Rana de hojarasca boliviana	2	0,005
30	Strabomantidae	Oreobates	*Oreobates quixensis*	Sapito bocón amazónico	25	0,060
31		Pristimantis	*Pristimantis altamazonicus*	Cutín amazónico	5	0,012
32			*Pristimantis altamnis*	Cutín de Carabaya	42	0,101
33			*Pristimantis brevicrus*	Cutín de Andersson	14	0,034
34			*Pristimantis delius*	Cutín café rayado	4	0,010
35			*Pristimantis diadematus*	Cutín de Diadema	3	0,007
36			*Pristimantis kichwarum*	Cutín kichwa	23	0,055
37			*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico	19	0,046
38			*Pristimantis limoncochensis*	Cutín de Limoncocha	1	0,002
39			*Pristimantis variabilis*	Cutín variable	4	0,010

3.1.2. Estado de conservación y endemismo

Las especies encontradas en el área de estudio fueron evaluadas por su estado de conservación ya que conllevan importancia gracias a su capacidad de mantener el medio en el que se encuentran, así mismo se tomó en cuenta el endemismo de las poblaciones de anfibios del Ecuador (ver Anexo 3).

En el listado se observó una especie que se encuentra en estado "vulnerable" (VU) según la lista roja del Ecuador y UICN la cual es *Boana nigra.* Esta especie esta amenaza por: deforestación, agricultura, productividad, eventos estocásticos y transporte, de la misma manera la especie *Pristimantis limoncochensis* se encuentra clasificada como "casi amenazada" (NT) según el libro rojo nacional y la UICN por las mismas causas. El resto de las especies se encuentran en "preocupación menor" (LC) (**Figura 2**).



Fgura 2 | Estado de conservación según la UICN y la Lista Roja de Anfibios del Ecuador. Extinto (EX), Extinto en Estado Silvestre (EW), En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), Preocupación Menor (LC), Datos Insuficientes (DD) y No Evaluado (NE) (UICN 2012)

De igual manera, tenemos 3 especies pertenecientes a las familias Aromobatidae con la especie *Allobates femoralis* y a la familia Dendrobatidae con las especies *Ameerega bilinguis* y *Ameerega hahneli,* las cuales se encuentran en el apéndice II del CITES lo que quiere decir que estas especies en la actualidad no se encuentran dentro de una categoría de amenaza. Mientras que las especies restantes no se encuentran registradas en ningún apéndice como lo muestra en la (**Figura 3**)

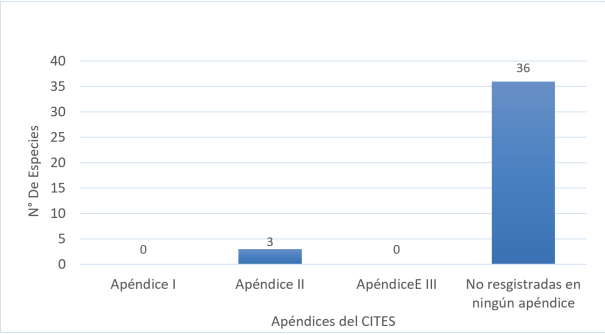


Figura 3 | Especies registradas dentro de los Apéndices del CITES. Apéndice I especies en peligro de extinción y no se deben comercializar. Apéndice II especies que no se encuentran amenazadas actualmente, pero en un futuro podrían estarlo. Apéndice III especies que pueden ser comercializadas solo con los respectivos permisos(CITES 2023)

Por último, según la lista roja de anfibios del Ecuador y la UICN se encontró 5 especies endémicas pertenecientes a 4 familias Aromobatidae con la especie *Allobates insperatus*, Dendrobatidae con la especie *Ameerega bilinguis,* Hylidae con las especies *Boana alfaroi y Boana nigra* y por último la familia Strabomantidae con la especie *Pristimantis altamnis.* Las demás especies no son endémicas del Ecuador (**Figura 4**).

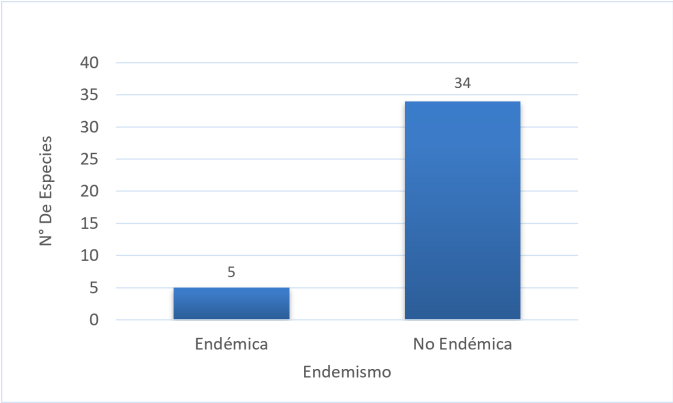


Figura 4 | Número de especies endémicas y no endémicas registradas en el muestreo

3.1.3. Análisis de diversidad

3.1.3.1. Abundancia Relativa

Se encontró una abundancia total de 415 individuos de los cuales las especies más abundantes dentro del área fueron: *Amazophrynella siona* con un total de 52 individuos y una abundancia relativa de 0,125 y *Pristimantis altamnis* con un total de 42 individuos y una abundancia relativa de 0,101, mientras que las especies menos abundantes son: *Dendropsophus bokermanni* y *Pristimantis limoncochensis* con 1 individuo y una abundancia relativa de 0,002; *Dendropsophus parviceps, Leptodactylus leptodactyloide* y *Hamptophryne boliviana* las cuales cuentan con 2 individuos y un abundancia relativa de 0,005 (Tabla 3). La especie *Amazophrynella siona* es la más abundante en este estudio, ya que esta especie habita principalmente en bosques primarios y pocas veces en secundarios, donde tengan mucha cobertura boscosa puesto que se mantienen y descansa en hojarasca.

3.1.3.2. Curva de acumulación

La curva de acumulación muestra el incremento de las especies según el esfuerzo realizado en campo, "es decir", los días y horas de muestreo. Mientras mayor fue el esfuerzo de muestreo se identificó un mayor número de especies. La curva de acumulación de especies y el estimador Chao 1 (**Figura 5**) muestran que tienen un patrón ascendente, en el cual Chao 1 en los primeros transectos muestra un crecimiento inicial alto, mientras que en los demás transectos se encuentra ligeramente sobre la riqueza observada. El estimador de riqueza Chao 1 indica que se espera 39,25 especies, de las cuales se registraron 39 obteniendo así una efectividad del muestreo del 99% es decir, tiende a estabilizarse esto se da porque dentro del área de estudio se alcanzó una representación más completa de la diversidad de especies.

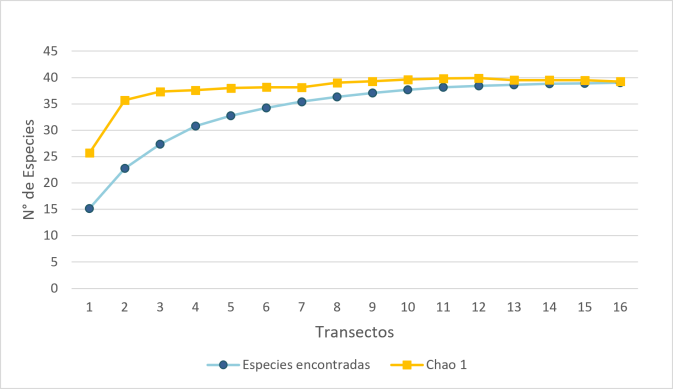


Figura 5 | Curva de Acumulación de especies y estimador Chao 1

3.1.3.3. Análisis del índice de diversidad Shannon-Wiener

En el presente trabajo para conocer la diversidad del área de estudio se realizó con el índice de Shannon-Wiener de manera general para el total de los 16 transectos durante la mañana y la noche (**Tabla 4**). De la misma manera, se realizaron los cálculos para conocer la diversidad de especies tanto diurnas como nocturnas en donde se logra conocer en qué jornada del día son más abundantes.

Tabla 4 | Índice de diversidad de Shannon- Wiener tomando del total de especies registradas en la Finca Parco

Punto de Muestreo	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon-Wiener	Interpretación
Finca Parco	39	415	3,2861	Diversidad Alta

Los cálculos de diversidad se realizaron con el índice de Shannon, el cual se calculó en base a la riqueza y abundancia del área de estudio, dando como resultado 3,2861 (**Tabla 2**).

3.1.3.4. Índice de Simpson (1-D)

Al obtener el valor del índice de Simpson (1-D) de 0,9489 nos da como resultado una diversidad alta y una dominancia baja, es decir, la probabilidad de que al escoger dos individuos aleatoriamente de nuestra muestra pertenezcan a diferentes especies es alta (**Tabla 5**).

Tabla 5 | Índice de Simpson (1-D) tomando en cuenta el total de especies registradas en la Finca Parco

Punto de Muestreo	Índice de Simpson	Interpretación
Finca Parco	0,9489	Diversidad alta

3.2 Discusión

El presente estudio es el primero en realizarse en la finca Parco y constituye una línea base para posteriores estudios sobre biodiversidad de anfibios de la zona. La provincia de Sucumbíos muestra altos índices de biodiversidad de anfibios, como reportado en estudios previos (López and García 2020; Dueñas and Baez 2021; Almendáriz 2011). En el presente estudio se registraron 39 especies de Anuros mientras no se registraron otras especies de anfibios del orden Caudata o del orden Gymnophiona. En un estudio en la parroquia Lumbaquí, localidad ubicada a una distancia de 45 km de la finca Parco, se registraron 49 especies de anfibios (Dueñas and Baez 2021), es decir, solamente una diferencia de 10 especies. Sin embargo, en la Reserva de Producción de Fauna Cuyabeno se encontraron 82 especies de anfibios (Jácome 2022), que representan una diferencia del 52% con respecto a la riqueza de especies obtenidas en la finca Parco. Esta diferencia puede deberse a que el área de estudio de la reserva de Cuyabeno fue mayor, lo cual hace posible encontrar una mayor heterogeneidad de hábitats como lagos y ríos (Jácome 2022). Además, al ser un área protegida es menos propensa a las intervenciones antropogénicas a comparación de la finca Parco.

En el área de estudio, según los rangos de clasificación de Pla (2006), el índice de diversidad se Shannon-Wiener fue de 3,286, es decir, una diversidad alta. Sin embargo, en un estudio realizado por Duellman (1978) en la parroquia Santa Cecilia, se obtuvo con el índice de Shannon un valor de 4,30, correspondiente a 86 especies de anfibios. Así, las especies encontradas en el presente estudio representan el 45% de las registradas en el estudio de Duellman. La diferencia en la riqueza de especies encontrada entre el estudio de Duellman y la presente investigación podría atribuirse a los cambios en el uso del suelo que han existido en el transcurso del tiempo, ya que, como menciona Paz (2022), la expansión de la urbanización, la ganadería, la frontera agrícola y la extracción de recursos madereros, entre otros factores, impulsan la deforestación deteriorando los hábitats dando como consecuencia la pérdida de biodiversidad.

La familia Hylidae, con 15 especies, es la que más registros obtuvo en la investigación. Esto puede deberse a que la mayoría de estas especies suelen reproducirse cerca de cuerpos de agua, en este caso, el área de estudio se encuentra cercana a una laguna y también cuenta con pequeños esteros. De igual manera, en un estudio realizado en la comunidad Guiyero del Parque Nacional Yasuní por Almendáriz (2011), se registró una mayor cantidad de especies de esta familia (18), comparado con otras familias de anuros. Esto se debe a qué es un grupo bastante representativo ya que tienen muchas habilidades entre ellas la capacidad sobre la visión nocturnas, para trepar cualquier tipo de superficie y de la misma manera para esconderse en medio de la vegetación, además, están presenten en bosques tropicales y subtropicales (Rodríguez 2020).

Del total de especies registradas en el estudio se encontró una especie en estado "vulnerable" (*Boana nigra*) y otra en estado "casi amenazada" (*Pristimantis limoncochensis*). En un estudio realizado en la parroquia Shushufindi por Pulupa (2012), del total de especies registradas se encontraron 5 catalogadas dentro de los estados de conservación "casi amenazas": *Allobates insperatus, Pristimantis achuar, Pristimantis luscombei, Pristimantis martiae, Boana nympha*; 2 en estado "vulnerable": *Bolitoglossa equatoriana*, *Osteocephalus mutabor*; y una "en peligro": *Hyloxalus bocagei*. Actualmente algunas de ellas ya no se encuentran en esas categorías como es el caso de la *Hyloxalus bocagei* que según estudios realizados por (Ortiz et al. 2022) se recategorizó como especie "en peligro crítico" ya que ha disminuido su población, y las demás se encuentra en "preocupación menor"

a excepción de *Osteocephalus mutabor* que sigue en estado "vulnerable" según la Lista Roja de Anfibios del Ecuador de (Ortega et al. 2021). Por otro lado, *Allobates insperatus*, que fue registrada en este estudio con 23 individuos y actualmente se encuentra catalogada en la categoría de "preocupación menor".

4. Conclusiones

Este estudio ha proporcionado una linea base de la diversidad alfa del orden Anura en la "finca Parco" del cantón Lago Agrio de la Provincia de Sucumbíos, Ecuador. Los resultados revelan una alta diversidad de Anura, respaldada por el análisis de índices de diversidad como el índice de Shannon-Weiner y el índice de Simpson (1-D). Además, el estimador no paramétrico Chao 1 demostró una eficiencia de muestreo del 99%. Por consiguiente, podemos manifestar que la finca Parco, al ser un bosque con una vegetación diversa, logra mantener una riqueza y abundancia alta de Anuros, mas no de otros anfibios.

De las especies encontradas en este estudio 2 se encuentran dentro de las categorías de amenaza de la lista roja del Ecuador y la IUCN, por lo tanto, la conservación de estas especies no solo es crucial para preservar la diversidad de la finca Parco, sino también para mantener la estabilidad del ecosistema donde habitan.

Contribuciones de los autores

Johanna Estefanía Lara Ponce: Adquisición, y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Alejandra Stefania Morocho Jiménez: Adquisición, y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Alex Renato Santillán Sarmiento: Concepción del trabajo; aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Todos los autores aporbaron la version enviada y editada.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

5. Referencias

Alarcón, Diego, David Santos, and Mary T. K. Arroyo. 2023. "Evidencia a Nivel Poblacional de Adaptación Al Cambio Climático En Una Planta En Peligro y Endémica de Un Hotspot de Biodiversidad." *Plants* 12: 1–19.

Almendáriz, Ana. 2011. "FAUNA DE GUIYERO PARQUE NACIONAL YASUNI." *EcoFondo*. https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/6744/1/Yasuni_Aves2011.pdf.

Angulo, Ariadne, José Vicente Rueda Almonacid, José Vicente Rodríguez Mahecha, and Enrique La Marca. 2006. *Técnicas de Inventario y Monitoreo Para Los Anfibios de La Región Tropical Andina*. *Conservacion Internacional*. http://cdam.minam.gob.pe:8080/handle/123456789/796%0Ahttps://www.amphibians.org/wp-content/uploads/2018/12/Monitoreo-de-anfibios-baja-final.pdf.

Angulo, Ariadne, José Rueda, José Rodríguez, and Enrique La Marca. 2006. *Técnicas de Inventario y Monitoreo Para Los Anfibios de La Región Tropical Andina*. *Conservacion Internacional*.

Brook, Barry, Navjot Sodhi, and Corey Bradshaw. 2008. "Synergies among Extinction Drivers under Global Change." *Trends in Ecology & Evolution* 23 (8): 453–60. https://doi.org/10.1016/j.tree.2008.03.011.

Carrillo, L, and L Pavajeau. 2007. "Guía Informativa Global." *Arca de Los Anfibios* 1: 64.

CITES. 2023. "Apéndices I, II y III." *United Nations Environment Programme*.

Colwell, Robert K. 2022. "EstimateS: Stadistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Sambles. Version 9.1.0." 2022. https://www.robertkcolwell.org/pages/1407.

Critical Ecosystem Partnership Fund. 2021. *Hotspot de Biodiversidad de Los Andes Tropicales*. Edited by Pronaturaleza. Perfil del ecosistema.

Dangermond, Jack, and Laura Dangermond. 2021. "ArcGIS Desktop." Environmental Systems Research Institute.

Duellman, William E. 1978. *The Biology of an Equatorial Herpetofauna in Amazonian Ecuador*. *Copeia*. Vol. 65. https://doi.org/10.2307/1443434.

Dueñas, Manuel, and Lesli Baez. 2021. "ANFIBIOS y REPTILES de Lumbaquí," no. March. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10571.11046.

Dugo, Alvaro. 2019. "Patrones de Diversificación En Anfibios Neotropicales." Universidad de Sevilla, España.

Dunn, Robert R., Nyeema C. Harris, Robert K. Colwell, Lian Pin Koh, and Navjot S. Sodhi. 2009. "The Sixth Mass Coextinction: Are Most Endangered Species Parasites and Mutualists?" *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 276 (1670): 3037–45. https://doi.org/10.1098/rspb.2009.0413.

Flores, Belén, Miguel Verdezoto, Jefferson Simbaña, and Isabel Domínguez. 2022. "Posibles Efectos Del Cambio Climático En Los Anfibios de La Amazonía Ecuatoriana." *Green World Journal* 5 (1): 006. https://doi.org/10.53313/gwj51006.

GAD parroquial rural Santa Cecilia. 2018. "GAD Parroquial Rural Santa Cecilia." GAD Parroquial Rural Santa Cecilia. 2018. https://gadsantacecilia.gob.ec/.

Gardner, T. 2001. "Declining Amphibian Populations - a Global Phenomenon? An Australian Perspective." *Animal Biodiversity and Conservation* 24 (2): 25–40.

Green, Glen M, and Robert W Sussman. 2008. "Deforestation History of the Eastern Rain Forests of Madagascar from Satellite Images Published by : American Association for the Advancement of Science Stable URL : Http://Www.Jstor.Org/Stable/2873936." *Advancement Of Science* 248 (4952): 212–15.

Heyer, Ronald, Maureen Donnelly, Roy Mcdiarmind, Lee-Ann Hayek, and Mercedes Foster. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Smithsonia.

Jácome, Santiago. 2022. "DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE ANFIBIOS EN LA RESERVA DE PRODUCCIÓN DE FAUNA CUYABENO Y LA RESERVA DE BIOSFERA CHOCÓ ANDINO, PERIODO 2000 – 2020." Universida Estatal "Península de Santa Elena." https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8090.

Jenkins, Clinton, Stuart Pimm, and Lucas Joppa. 2013. "Global Patterns of Terrestrial Vertebrate Diversity and Conservation." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110 (28): E2603–10. https://doi.org/10.1073/pnas.1302251110.

Jiménez, Alberto, and Joaquin Hortal. 2003. "Las Curvas de Acumulación de Especies y La Necesidad de Evaluar La Calidad de Los Inventarios Biológicos." *Revista Ibérica de Aracnología* 8: 151–61. https://jhortal.com/pubs/2003-Jimenez-Valverde&Hortal_Rev_Ib_Aracnol.pdf.

Josse, C., F. Camacho, G. Navarro, V. Barrena, M.T. Becerra, E. Cabrera, E. Chacón, et al. 2012. "Geografía Física y Ecosistemas de Los Andes Tropicales." *Cambio Climático y Biodiversidad En Los Andes Tropicales*, 177.

Josse, C, F Cuesta, G Navarro, V Barrena, E Cabrera, E Chacón-Moreno, W

Ferreira, M Peralvo, J Saito, and A Tovar. 2009. “Ecosistemas de Los Andes Del Norte y Centro,” 7–93.

Lagla, Evelyn. 2021. “Composición y Estructura de Anfibios Asociados a Diferentes Tipos de Uso de Suelo En El Volcán Atacazo Sector Tambillo Viejo, Cantón Mejía Provincia de Pichincha Ecuador.” Universidad Central del Ecuador. https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b572cda0-2b7e-4d9d-ac5c-1a6a0a125b0a/content.

Lips, Karen ., and Jamie Reaser. 1999. “El Monitoreo de Anfibios En América Latina.” *Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Herpetological Circular* 30 (11): 1–117.

López, José, and Angel García. 2020. “Reserva Biológica Limoncocha : Historia, Turismo y Biodiversidad.” *Green World Journal* 3: 1–9. https://www.greenworldjournal.com/_files/ugd/dac1d8_ea3e32b2d8094157a114cede029419b2.pdf?index=true.

Marca, Enrique La. 2003. “Anfibios.” *Biodiversidad En Venezuela* 2: 582–95. https://www.researchgate.net/profile/Enrique-Marca/publication/355941483_Anfibios/links/61854873a767a03c14f92d58/Anfibios.pdf.

Moreno, Claudia E. 2001. *Metodos Para Medir La Biodiversidad*. CYTED, ORC. Vol. 1. Zaragoza.

Moreno, Claudia E., and Gonzalo Halffter. 2001. “Spatial and Temporal Analysis of α, β and γ Diversities of Bats in a Fragmented Landscape.” *Biodiversity and Conservation* 10 (3): 367–82. https://doi.org/10.1023/A:1016614510040.

Ortega, H. Mauricio, Marina Rodes Blanco, Diego F. Cisneros-Heredia, Nereida Guerra Arévalo, Karima López De Vargas-Machuca, Juan C. Sánchez-Nivicela, Diego Armijos-Ojeda, et al. 2021. “National Red List of Amphibian Species of Ecuador 2021.” *PLoS ONE* 16 (5 May): 1–16. http://mesadeayuda.ambiente.gob.ec/Documentacion/Biodiversidad/listaroja_anfibios.pdf.

Ortiz, Diego A., Luis A. Coloma, Andrea Vallejo, and Caty Frenkel. 2022. “Hyloxalus Bocagei.” En: Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (Eds). Anfibios Del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica Del Ecuador. 2022. https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Hyloxalus bocagei.

Paz Cardona, Antonio José. 2022. “La Amazonía Ecuatoriana Ha Perdido Más de 623 Mil Hectáreas En Dos Décadas.” MONGABAY. 2022. https://es.mongabay.com/2022/11/amazonia-ecuatoriana-ha-perdido-mas-de-623-mil-hectareas-en-dos-decadas/.

Pérez, Carlos, and Guido Medina. 2018. “Dialnet-Influencia De Algunas Variables Ambiental es Sobre La Abun-7375369” 8 (3): 157–67. https://doi.org/10.18636/bioneotropical.v8i3.754.

Pineda, Eduardo. 2021. “Los Anfibios: Animales Con Cualidades Sorprendentes y Útiles Para La Humanidad.” *Portal Comunicación Veracruzana*, 12–15. https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1270-los-anfibios-animales-con-cualidades-sorprendentes-y-utiles-para-la-humanidad.

Pla, Laura. 2006. “Biodiversidad: Inferencia Basada En El Índice de Shannon y La Riqueza.” *Interciencia* 31 (8): 583–85. https://www.redalyc.org/pdf/339/33911906.pdf.

Pulupa, Geovana. 2012. “COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA HERPETOFAUNA EN DOS TIPOS DE BOSQUE EN LA PARROQUIA DE SHUSHUFINDI, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS, PERÍODO 2011-2012.”

Quintero, Daniel Eusebio, and Leticia Margarita Ochoa. 2022. “Priorización y Distribución de Los Anfibios En Las Áreas Naturales Protegidas de México.” *Revista Mexicana de Biodiversidad* 93 (May): e933939. https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2022.93.3939.

Reyes, Carolina, Paul Meza, Manuel Dueñas, Patricia Bejarano, Jaramillo Solomon, Juan Reyes, and Mario Yanez. 2015. *Guía de Identificación de Anfibios y Reptiles Comunes de La Estación Experimental “La Favorita”*. Edited by Mario Yanez. Quito-Ecuador: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad.

Rodríguez, Candelario, Louise Rollins-Smith, Roberto Ibáñez, Armando A. Durant-Archibold, and Marcelino Gutiérrez. 2017. “Toxins and Pharmacologically Active Compounds from Species of the Family Bufonidae (Amphibia, Anura).” *Journal of Ethnopharmacology* 198 (February): 235–54. https://doi.org/10.1016/j.jep.2016.12.021.

Rodríguez Puello, Carolina. 2020. “Ciencia Unisalle Diferenciación de Nicho Ecológico En Ranas Arborícolas de Las Familias Hylidae y Phyllomedusidae En La Zona Noroccidental de Suramérica Como Resultado de La Variación de Rasgos Morfológicos.” Universidad de La Salle. https://ciencia.lasalle.edu.co/biologia/103.

Ron, S, A Merino, and D Ortiz. 2022. “Anfibios Del Ecuador. Guías de Campo.” *Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica Del Ecuador*. https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/GuiasPDF/.

Ron, Santiago. 2023a. “Anfibios Del Ecuador.” Bioweb. 2023. https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/.

———. 2023b. “Diversidad y Biogeografía.” Bioweb. 2023. https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/DiversidadBiogeografia.

Ron, Santiago, and Andres Merino. 2000. “Amphibian Declines in Ecuador: Overview and First Report of Chytridiomycosis from South America” 1998 (December 1998): 2–3.

Segura, Jonathan Dennis, Marco Gerardo Heredia Rengifo, Manuel Cabrera Quezada, Ludmila Heredia Fuentes, Verónica Ortega Erira, and Edison Oliver Segura Chávez. 2017. “Tipificación y Alternativas de Conservación de Anuros En La Zona de Amortiguamiento de La Reserva Ecológica Cofán Bermejo, Provincia de Sucumbíos, Ecuador.” *Revista Amazónica. Ciencia y Tecnología* 6 (2): 150–65. https://doi.org/10.59410/RACYT-v06n02ep05-0079.

Sempértegui, Brenda. 2023. “Ecuador, Hogar de La Mayor Concentración de Anfibios Del Mundo.” PUCE Investiga. 2023. https://conexion.puce.edu.ec/ecuador-hogar-de-la-mayor-concentracion-de-anfibios-del-mundo/.

Stuart, Simon, Michael Hoffmann, Janice Chanson, Neil Cox, Richard Berridge, Pavithra Ramani, and Bruce Young. 2008. *Threatened Amphibians of the World*. *Phyllomedusa: Journal of Herpetology*. Lynx Edici. Vol. 7. IUCN, Conservation International and Lynx Edicions. https://doi.org/10.11606/issn.2316-9079.v7i2p149-150.

UICN. 2012. *Categorías y Criterios de La Lista Roja de La UICN: Versión 3.1. Segunda Edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.* https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/CriteriosIUCNredlistcatspanish_2daEdicion.pdf.

Valencia, Jorge H, and Katty Garzón. 2011. *Guía de Anfibios y Reptiles En Ambientes Cercanos a Las Estaciones Del OCP*. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés.

Vallejo, José Ramón, and José Antonio González. 2015. “Los Anfibios En La Medicina Popular Española, La Farmacopea de Plinio y El Dioscórides.” *Historia, Ciencias, Saude - Manguinhos* 22 (4): 1283–1319. https://doi.org/10.1590/S0104-59702015005000010.