

DIVERSIDAD DE LA HERPETOFAUNA EN LA CENTRO AMAZONÍA DE ECUADOR

TESIS QUE PRESENTA HUGO MAURICIO ORTEGA ANDRADE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS

BIOLOGIA Y CONSERVACIÓN DE VERTEBRADOS

Xalapa, Veracruz, México, 2010



Aprobación final del documento final de tesis de grado:

"DIVERSIDAD LA HERPETOFAUNA EN LA CENTRO AMAZONÍA DE ECUADOR"

	Nombre	Firma
Director	Dr. Alberto González Romero	
Comité Tutorial	Dr. Eduardo Pineda Arredondo	
	Dr. Nicolás Urbina Cardona	
Jurado	Dr. Federico Escobar	
	Dr. Aurelio Ramírez Bautista	

RECONOCIMIENTOS

A mi amada familia, que me apoyó durante estos años de ausencia, por su cariño, paciencia y comprensión. A los ciudadanos mexicanos que aportan con sus impuestos para que estudiantes mexicanos y extranjeros tengan la valiosa oportunidad de superarse; en mi caso a través de una beca de estudio de posgrado otorgada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), número 224620. La visita al American Museum of Natural History fue apoyada con una beca de la Richard Gilder Graduate School, una Beca Mixta de CONACyT (Febrero 2010), y una beca de la Comité de Superación Académica (COSUA) del INECOL. A mis maestros y amigos, Alberto González Romero, Eduardo Pineda y Nicolás Urbina-Cardona, con quienes tuve la suerte de profundizar en discusiones muy constructivas, por su apoyo y confianza durante todo este tiempo. A Octavio Rojas Soto, Vinicio Sosa, Enrique Martínez Meyer, Oscar Briones, Carlos Montaña, Rosario Landgrave, Sonia Gallina, Gonzalo Halffter, Toni Guillén, Federico Escobar, Carolina Valdespino y Claudia Moreno, quienes no dudaron en compartir abiertamente sus conocimientos, críticas y discusiones, pero sobre todo por darme la oportunidad de conocerlos. A Trevor Williams y Carlos Fragoso, por su respaldo para que pueda competir como estudiante del INECOL por estancias académicas en el extranjero. A O. Torres-Carvajal (QCAZ), L. A. Coloma (QCAZ), S. Ron (QCAZ), M. Yánez-Muñoz (DHMECN), M. E. Barragán, J. Valencia (FHGO), D. Frost (AMNH), D. Kizirian (AMNH), K. de Queiroz (USNM), R. McDiarmid (USNM), A. Almendáriz (EPN), y J. D. Lynch (ICN) quienes me permitieron revisar las colecciones bajo su manejo. A Ernesto Briones y Rodrigo Sierra, coordinadores del proyecto "Conservación de la Biodiversidad en Territorios Indígenas en la Cuenca Baja del Río Pastaza", sin el cual esta investigación de tesis no hubiera sido posible. A Fer, Vane, Diego, Mona, Danny, Marco, Miguel, Santiago, Vero Sandoya, Vero Díaz, Ma. Augusta, Fernando, Rossy y demás miembros de la Fundación EcoCiencia; por su valiosa amistad y apoyo durante mi trabajo en la Cuenca Baja del Pastaza. A Héctor Santi, Luis Armas y a la gente de las comunidades Shiwiar y Sápara por autorizar los estudios biológicos en sus territorios ancestrales y compartir sus valiosos conocimientos; a Jorge Santi, Miguel Cachay, Tseremp Timias, José Ruiz, Alcides Ushigua y Franklin Mayancha por su ayuda en las colectas de especimenes en Pastaza. A William E. Duellman, Santiago Ron, Diego F. Cisneros Heredia, Luis. A. Coloma, David Kizirian, Darrel Frost, Jorge Valencia y Jonh Jairo Mueses por compartir valiosa información que aportó en la discusión de este trabajo. A Eduardo Pineda, Alberto González, Nicolas Urbina, Federico Escobar y Aurelio Ramírez Bautista, por la revisión íntegra del manuscrito y sus invaluables comentarios. A Vero, Carlos, Lichos, Karli, Sherpa, Noe, Mayi, Karo, Josué, Lilián, Ces, Flor, Coco, Pierre, Isra, Lili, Pao, Matthias, y toda la banda malandra que me permitió ser parte de su vida. A todos, mil gracias.

DEDICATORIA

A la memoria de Pitina (†); por ser para mí un ejemplo de sencillez, trabajo, alegría, tenacidad y dedicación...

M.

DECLARACIÓN
Excepto cuando es explícitamente indicado en el texto, el trabajo de investigación contenido en
esta tesis fue efectuado por Hugo Mauricio Ortega Andrade como estudiante de la carrera de
Maestría en Ciencias entre septiembre de 2008 y agosto de 2010, bajo la supervisión del Dr.
Alberto González Romero.
Las investigaciones reportadas en esta tesis no han sido utilizadas anteriormente para obtener
otros grados académicos, ni serán utilizadas para tales fines en el futuro.
Candidato: Biól. Hugo Mauricio Ortega Andrade

Director de tesis: Dr. Alberto González Romero

INDICE

Reconocimientos	3
Dedicatoria	4
Declaración	5
Índice	6
Índice de cuadros y tablas	8
Índice de figuras	9
Índice de apéndices	11
RESUMEN GENERAL	12
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN GENERAL	13
Objetivo general	17
Objetivos específicos	17
CAPITULO II: LOS ANFIBIOS Y REPTILES DE LA CENTRO A	
ECUADOR	19
Resumen	20
Introducción	21
Materiales y Métodos	22
Resultados	25
Discusión	34

CAPITULO III: EL IMPACTO DE LA TALA SELECTIVA	SOBRE LA ESTRUCTURA
DE LAS COMUNIDADES DE ANFIBIOS Y LAGARTIJAS	EN LOS BOSQUES DE LA
CUENCA BAJA DEL RÍO PASTAZA	41
Resumen	41
Introducción	42
Materiales y Métodos	44
Resultados	52
Discusión	72
CONCLUSIONES GENERALES	78
LITERATURA CITADA	80
APÉNDICES	99

ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

	,			
CA	PÍ	$\Gamma \Pi$	0	П

Tabla II.1. Composición de la herpetofauna para la Centro Amazonía de Ecuador
Tabla II.2. Composición de las familias de anfibios, con los porcentajes de riqueza relativa, para
la Centro Amazonía de Ecuador26
Tabla II.3. Composición de las familias de reptiles, con los porcentajes de riqueza relativa, para
la Centro Amazonía de Ecuador26
Tabla II.4. Datos de colección y valores de riqueza de las 12 localidades más representativas en
la Centro Amazonía de Ecuador24
Tabla II.5. Comparaciones de las cinco especies más comunes, en tres áreas de la Cuenca Alta
Amazónica29
CAPÍTULO III
Tabla III.1. Información ecológica y geográfica de las localidades indígenas estudiadas en los
territorios indígenas, Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador
Tabla III.2. Estratificación de los muestreos realizados en los bosques inundables y
siempreverde primarios y con tala selectiva de los territorios indígenas, Cuenca Baja del Río
Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador
Tabla III.3. Composición de la herpetofauna inventariada en dos tipos de manejo en los bosques
de los territorios indígenas, Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador54
Tabla III.4. Diferencias en la estructura de comunidades evaluados con la prueba no paramétrica
de Kolmógorov-Smirnov (K-S), en los anfibios y saurios de la Cuenca Baja del Río Pastaza,
Centro Amazonía de Ecuador55
Tabla III.5. Índices de la estructura de las comunidades y valores de similitud
promedio \pm desviación estándar ($x^- \pm SD$), en la composición de especies entre tipos de bosque y
manejo evaluados para los anfibios y lagartijas, de la Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro
Amazonía de Ecuador66
Tabla III.6. Matrices de similitud en la composición de anfibios y lagartijas, empleando el
método de Jaccard (J'), entre los tipos de bosque y manejo estudiados en la Cuenca Baja del Río
Pastaza Centro Amazonía de Ecuador 68

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO II

Figura II.1. La Centro Amazonía de Ecuador (CAE)
Figura II.2. Histograma de frecuencia de las especies de anfibios y reptiles, presentes a través de doce localidades ricas en especies, de la Centro Amazonía de Ecuador
Figura II.3. Patrones de distribución de la herpetofauna de la Centro Amazonía de Ecuador, cor el porcentaje de importancia en cada grupo de países de la región
Figura II.4. Figura II.4. Categorías de amenaza para los anfibios (A-B) y reptiles (C) reportados en la Centro Amazonía de Ecuador
Figura II.5. Acumulación de especies en función de los años de colección en la Centro Amazonía de Ecuador
CAPÍTULO III
Figura III.1. Mapa de las seis comunidades indígenas estudiadas en los territorios indígenas de la Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador
Figura III.2 . Curvas de acumulación de especies de los anfibios y reptiles registrados para los territorios indígenas en la Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador56
Figura III.3 . Curvas de rarefacción de especies de la comunidad de anfibios y lagartijas, de acuerdo al tipo de manejo, en los territorios indígenas de la Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador
Figura III.4. Curvas de rarefacción de especies (Mao Tau) en la comunidad de anfibios por tipo de bosque y manejo, estudiados en los territorios indígenas de la Cuenca Baja del Río Pastaza Centro Amazonía de Ecuador
Figura III.5. Curvas de rarefacción de especies (Mao Tau) en la comunidad de lagartijas por tipo de bosque y manejo, estudiados en los territorios indígenas de la Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador

Figura III.6. Curvas de rangos de especies-abundancia de anfibios y lagartijas registradas para
los bosques de la Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador61
Figura III.7. Estructura de la comunidad de anfibios en los bosques inundables primarios y con
tala selectiva de la Cuenca Baja del Río Pastaza
Figura III.8. Estructura de la comunidad de anfibios en los bosques siempreverde primarios y
con tala selectiva de la Cuenca Baja del Río Pastaza63
Figura III.9. Estructura de la comunidad de lagartijas en los bosques inundables primarios y con tala selectiva de la Cuenca Baja del Río Pastaza
tala selectiva de la Cuelica Baja del Rio Fastaza04
Figura III.10. Estructura de la comunidad de lagartijas en los bosques siempreverde primarios y
con tala selectiva de la Cuenca Baja del Río Pastaza64
Figura III.11. Diferencias en el promedio de individuos/muestra de anfibios y lagartijas,
capturados en los bosques inundables, siempreverde de tierra firme, bosques primarios y con tala
selectiva65
Figura III.12. Dendrogramas de similitud, basados en el índice de Jaccard (single link), para los
anfibios (A) y lagartijas (B) de la Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador.
Tipos de bosque y manejo: IN=Inundable; SV= Siempreverde; PRI= Primario; SEL= Tala
selectiva69
Figura III.13. Composición de especies en los diferentes modos reproductivos de los anfibios de
la Cuenca Baja del río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador
Figura III.14. Composición de las familias de anfibios (A) y lagartijas (B) por tipo de bosque y
manejo en la Cuenca Baja del Río Pastaza71

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice I. Lista actualizada de los anfibios y reptiles, con los nombres nativos Shiwiar y
Kichwa, reportados para las tierras bajas (<650 m.s.n.m) de la Centro Amazonía de Ecuador100
Apéndice II. Listado de especies de herpetofauna registrada en 12 localidades en la Centro
Amazonía de Ecuador110
Apéndice III. Especimenes examinados
Apéndice IV. Gacetero de las localidades de colección en la Centro Amazonía de Ecuador141
Apéndice V. Herramienta de registro de datos para el componente herpetológico empleado en el
Proyecto de conservación de los territorios indígenas de la Cuenca Baja del Río Pastaza144
Apéndice VI. Lista actualizada de los anfibios y reptiles reportados en los tipos de bosque y
manejo, con los datos de abundancia y abundancia relativa (pi), de los territorios Shiwiar y
Sápara, Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador145
Apéndice VII. Codificación referente a las especies de anfibios y lagartijas ciadas en las Figuras
III.7-10150

RESUMEN GENERAL

La región Centro Amazónica de Ecuador (CAE), se localiza al este de la Cordillera de los Andes ecuatorianos, en las tierras bajas (<650 metros de elevación) de las provincias de Pastaza y Morona Santiago. En este trabajo, se documenta la herpetofauna de la región, y se compara la estructura y composición de las comunidades de anfibios y lagartijas en áreas de bosque inundable, siempreverde de tierra firme, bajo tala selectiva y primarios. Se provee una lista completa y actualizada de las especies, con información sobre su estado de conservación, distribución, nombres en lengua local, modos reproductivos y usos etnozoológicos; además de una reseña histórica de las colecciones. Basado en la revisión de especimenes de museos, literatura y muestreos de campo, se documenta la presencia de 150 especies de anfibios y 138 especies de reptiles, 50 y 46% respectivamente de la herpetofauna estimada para la Cuenca Amazónica, y 32 y 34% de la herpetofauna ecuatoriana. Este trabajo incorpora al listado hereptológico de Ecuador, cuatro especies de anuros (Adelophryne adiastola, Syncope tridactyla, Pristimantis delius y P. luscombei) y una de salamandra (Bolitoglossa altamazonica), y se reconocen, al menos, 20 formas consideradas como especies nuevas para la ciencia. Al analizar los cambios en la estructura de las comunidades de anfibios y lagartijas a nivel local, los anfibios fueron marginalmente más ricos en especies en los bosques inundables y siempreverde de tierra firme con tala selectiva, respecto a los bosques primarios. En los bosques siempreverde con tala selectiva, esta tendencia es cierta para la riqueza de especies de lagartijas. No se detectaron diferencias en la abundancia total, pero si en la abundancia relativa de determinadas especies. El 32 y 20%, respectivamente del total de especies de anfibios y lagartijas, son compartidas entre los cuatro tipos de bosque. El alto grado de similitud de especies entre los bosques con tala selectiva y primarios, y el mayor recambio de especies entre los bosques inundables y de tierra firme son explicados por la baja intensidad de tala selectiva en los bosques de la CAE, las diferencias físicas (e.g. rápidas inundaciones y drenaje) y ecológicas (e.g. estructura de la vegetación, disponibilidad de sitios de reproducción) entre los tipos de bosque, y por la historia evolutiva de la Cuenca Amazónica. Localmente, es posible un efecto matriz menos severo sobre las comunidades herpetológicas, comparado con otros ambientes más perturbados en los trópicos, debido a una mayor extensión de los bosques primarios de la región. Los patrones de densidad de especies, endemismo y colecciones, revelan que se desconocen la biología y distribución del 20% de las especies registradas para la CAE. Por lo tanto, son necesarios estudios a largo plazo sobre la ecología, biogeografía y diversidad que faciliten establecer estrategias efectivas de manejo y conservación a escala regional. Se propone a la Cuenca Baja del Río Pastaza como un Área Clave para la conservación de la Biodiversidad.

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN GENERAL

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN GENERAL

En menos del 7% de la superficie terrestre, los bosques tropicales albergan la mitad de la biodiversidad mundial (Myers et al. 2000, World-Resources-Institute 2008), pero los mecanismos ecológicos y evolutivos, el origen y permanencia de esa diversidad aún son desconocidos (Bampfylde et al. 2005). En el Neotrópico, las regiones Amazónica y del Chocó contienen la mitad de los bosques lluviosos tropicales, y son considerados como los reservorios más importantes de anfibios y reptiles (Santos et al. 2009). La Amazonía es también un ambiente amenazado, con un incremento en las tasas de deforestación promedio de 1.4 a 2.4 millones ha anuales entre 1990 y 2003 (Laurance et al. 2004). Se estima que, con esas tasas de deforestación, la mayoría de los bosques tropicales de la Amazonía podrían desaparecer en los próximos 50 a 100 años (Shukla et al. 1990). Paralelo a esta problemática ambiental, son constantes los hallazgos sobre la diversidad (Lynch 2005, Vigle 2008) y creciente descripción de especies nuevas en la región (e.g. Hedges y Schlüter 1992, Flores y Vigle 1994, Karl-Heinz y Hödl 2002, Guayasamin et al. 2006, Cisneros-Heredia 2007, McCracken et al. 2007, Torres-Gastello et al. 2007, Cisneros-Heredia y Morales-Mite 2008), que contrastan con nuestro escaso conocimiento sobre la ecología, la biogeografía y los patrones de diversificación de la herpetofauna que habita la Amazonía (Duellman 2005, Lynch 2005, Santos et al. 2009). Por lo tanto, el desarrollo de estrategias efectivas para la conservación local y regional, aún es limitado (Pearman 1995, Bierregaard et al. 2001, Gardner et al. 2007a, Urbina-Cardona 2008b).

Los reptiles (crocodilios, tortugas, lagartijas, serpientes) y los anfibios (ranas, salamandras y caecilias) son grupos de vertebrados diversos y ampliamente distribuidos en la Tierra (Frost 2010, Uetz 2010). La riqueza de especies de herpetofauna se ve incrementada hacia las selvas tropicales de tierras bajas y los bosques nublados tropicales (Heyer *et al.* 1994, Duellman 1999a, Pough *et al.* 2004, Ramírez-Bautista y Moreno 2006). En Sudamérica, la Cuenca Alta Amazónica se caracteriza por presentar elevados volúmenes de lluvia (un máximo de 4000 mm), carece de una estacionalidad anual definida y por su cercanía a las estribaciones orientales de la Cordillera de los Andes de Ecuador, Colombia y Perú (Duellman 1978, Lynch 1979a, Duellman y Trueb 1994, Ron 2001). Estas características ambientales, influyen en que la Cuenca Alta Amazónica es

considerada una de las áreas más ricas en especies de anfibios y reptiles, a nivel regional (Duellman 2005, Lynch 2005).

Los anfibios, frecuentemente se ven asociados a ambientes húmedos (McDiarmid 1994). Debido al poco control fisiológico sobre las temperaturas corporales o la pérdida de agua por evaporación, y los varios estadios de su vida bifásica, éstos son sensibles a modificaciones acuáticas, terrestres y atmosféricas (Duellman y Trueb 1994). Además, las singulares características ecológicas (e.g. estrategias reproductivas), etológicas (e.g. preferencias de microhábitats) y de distribución geográfica, hacen de la herpetofauna un grupo focal de estudio, como indicadores de cambio ambiental (Duellman 1981, Duellman y Trueb 1994, McDiarmid 1994, Pearman 1997, Lips *et al.* 2001, Alcala *et al.* 2004, Urbina-Cardona 2006, Urbina-Cardona 2008a).

Las poblaciones de varias especies de anfibios y reptiles están declinando rápidamente en los trópicos (Whitfield-Gibbons *et al.* 2000, Funk y Mills 2003, Young *et al.* 2004, Collins y Halliday 2005, Whiles *et al.* 2006), siendo las causas de estas desapariciones aún poco conocidas (La Marca *et al.* 2006, Urbina-Cardona 2008b, Collins y Crump 2009). La pérdida de hábitat, como consecuencia de la deforestación (Laurance *et al.* 2004), la fragmentación de hábitats (Rodrigues 2005, Gardner *et al.* 2007a), y la contaminación ambiental (IUCN 2010), son consideradas las principales acciones que influyen en la disminución de la diversidad mundial (Brook *et al.* 2006, Urbina-Cardona 2008b, Collins y Crump 2009). Por lo tanto, el conocimiento de los patrones de distribución de la herpetofauna en la Amazonía, la evaluación de los efectos de las presiones ambientales causadas por el uso del suelo, la conversión de ecosistemas y la determinación de áreas ricas en especies y de endemismo (Duellman 1999a), se tornan preponderantes al momento de entender la historia evolutiva (la Biogeografía) y los procesos ecológicos que sustentan su conservación.

Las comunidades son arreglos temporales en los que las especies interactúan (Brown *et al.* 2001, Magurran 2004). Las especies que evolutivamente han alcanzado a existir en ese espacio, y junto con factores ambientales locales y regionales, determinan muchas de las características de las comunidades que existen en un área determinada (Halffter y Moreno 2005). La diversidad alfa

(puntual), medida como número de especies de un sitio particular que consideramos homogéneo, ha sido históricamente la base para evaluar las comunidades (Moreno 2001, Halffter y Moreno 2005). La diversidad beta, en cambio, es la medida del grado de reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades de un paisaje, y es evaluada temporal o espacialmente (Moreno 2001, Halffter y Moreno 2005). Así, los estudios de inventario, monitoreo y experimentales han sido las principales estrategias para documentar y entender el problema de la pérdida de diversidad (Halffter *et al.* 2001), y también de las disminuciones de anfibios y reptiles (Biek *et al.* 2002, Icochea *et al.* 2002).

La Centro Amazonía de Ecuador (CAE), se define como el área que se extiende a través de las tierras bajas al este de los Andes ecuatorianos, en las provincias de Pastaza y Morona Santiago, por debajo de los 650 m de altitud (Figura II.1). Para esta región se reportan 101 especies de herpetofauna (Almendáriz 1987), que comparada con otros inventarios en la Amazonía (Dixon y Soini 1975, Duellman 1978, Duellman y Mendelson 1995, Ron 2000, Duellman 2005, Lynch 2005, Vigle 2008, Ron 2009), es considerada como una de las áreas menos estudiadas en los últimos 50 años. El Capítulo II de este trabajo, está destinado al reporte histórico de las especies de herpetofauna inventariadas en la Centro Amazonía de Ecuador. Se presenta una lista completa y actualizada de especies, además del análisis sobre el estado de conservación y distribución de la herpetofauna en la región. La documentación del listado se basó en la revisión de especimenes en colecciones científicas, revisión bibliográfica, información de bases de datos de museos y muestreos biológicos de campo.

Los bosques inundables y siempreverde de tierras bajas son formaciones vegetales heterogéneas, pero dominantes, en la Amazonía de Ecuador (Palacios *et al.* 1999). Los primeros, agrupan a los bosques de colinas y a los bosques de origen aluvial o coluvial, localizados en las tierras planas, que no reciben la influencia de los grandes ríos de la zona. Los bosques inundables, en cambio, son áreas pantanosas dominadas por la palma *Mauritia flexuosa* L.f. y a los bosques siempreverde de tierras bajas inundables (riparios) por los grandes ríos en la zona, como son el Río Pindoyacu, el Río Conambo, el Río Bufeo, el Río Corrientes y el Río Bobonaza (Palacios *et al.* 1999).

La tala selectiva, entendida como un tipo de perturbación en la cual un árbol o grupo seleccionado de individuos son extraídos de bosques en estados sucesionales tardíos o con especies clímax, es considerada bajo el concepto de silvicultura de bajo impacto (McEvoy 2004). Los efectos de la tala selectiva sobre la herpetofauna han sido documentados escasamente en la literatura (Uhl y Vieira 1989, Lemckert 1999, Fredericksen y Fredericksen 2004). Varios estudios revelan que no hay impacto, o que hay un impacto positivo, del cambio en el hábitat sobre la riqueza de especies de herpetofauna, especialmente en relación a la fragmentación de hábitat y la tala selectiva (Gardner *et al.* 2007a). Los bosques primarios son todavía extensos en la CAE (Jatun-Sacha y CDC-Ecuador 2002, Potapov *et al.* 2008), con el 95% de ellos aún conservados en los territorios indígenas de la Cuenca Baja del Río Pastaza. El 27% de las especies de árboles han sido identificadas como maderables para la CAE (Reyes 2008), aunque las actividades extractivas de los árboles son para consumo local.

El capítulo III, está destinado al análisis de los cambios de las especies y la estructura de la comunidad de anfibios y lagartijas en los tipos de bosque (inundable y siempreverde de tierra firme) y manejo (primarios y bajo tala selectiva), estudiados localmente en la CAE.

Objetivo general

Evaluar los cambios en la composición y estructura a nivel local de los ensambles herpetológicos que ocurren en diferentes tipos de bosque (inundables y siempreverde de tierra firme) y manejo (bajo tala selectiva y primarios) en los territorios indígenas de la Cuenca Baja del río Pastaza, y de esta manera contribuir, a través de distintas fuentes de información, en la actualización del inventario herpetológico de la Centro Amazonía de Ecuador.

Objetivos específicos

1. Actualizar el inventario de especies de herpetofauna para la Centro Amazonía de Ecuador, y documentar el estado de conservación y distribución de la herpetofauna en la región.

2. Analizar las diferencias en la estructura de comunidades y la similitud en la composición de especies entre dos tipos de bosque (inundable y siempreverde de tierra firme) y manejo (primario y bajo tala selectiva).

Hipótesis 2.1. Los bosques con tala selectiva tienden a ser más abundantes y ricos en especies respecto a los bosques primarios, esperando además un mayor recambio en la composición de especies entre los bosques inundables y siempreverde de tierra firme.

Hipótesis 2.2. Las comunidades de anfibios y lagartijas de bosques con tala selectiva presentarán una estructura con especies dominantes, raras y únicas diferentes a la de los bosques primarios.

CAPÍTULO II

LOS ANFIBIOS Y REPTILES DE LA CENTRO AMAZONÍA DE ECUADOR

CAPÍTULO II

LOS ANFIBIOS Y REPTILES DE LA CENTRO AMAZONÍA DE ECUADOR

Resumen

La Región Amazónica cubre aproximadamente seis millones de km² y es el refugio de los bosques tropicales continuos más extensos del Mundo. Dentro de ésta, los bosques de las tierras bajas (< 650 m) de las provincias de Pastaza y Morona Santiago, son reconocidos como la región Centro Amazonía de Ecuador (CAE). Con el objetivo de documentar el inventario herpetológico regional, en este capítulo se revisaron colecciones científicas y realizaron muestreos de campo en la CAE. Se reportan 150 especies de anfibios (139 anuros, 3 salamandras y 8 caecilias) y 138 especies de reptiles (8 tortugas, 4 crocodilios, 1 amphisbaenia, 44 lagartijas y 81 serpientes), los que representan alrededor del 50 y 46% de la herpetofauna estimada para la Cuenca Amazónica y el 32 y 34% de la herpetofauna ecuatoriana. La CAE también está considerada como una de las áreas con mayor densidad de especies en Sudamérica, con alrededor de 0.0044 especies/km² de anfibios y en 0.0040 especies/km² de reptiles. Las seis localidades más ricas en especies: Canelos, Cusime, Montalvo, Kurintza, Juyuintza y Conambo, albergan en conjunto al 79% de la herpetofauna inventariada para la CAE, por lo que son consideradas como las más representativas de la región. Se reporta por primera vez para la herpetofauna ecuatoriana cuatro especies de anuros (Adelophryne adiastola, Syncope tridactyla, Pristimantis delius y P. luscombei) y una de salamandra (Bolitoglossa altamazonica). Se reconocen además 13 tipos diferentes de anuros, una de caecilia, dos de lagartijas y cuatro de serpientes, que no fueron asignados taxonómicamente a ninguna especie conocida, pudiendo ser nuevas para la ciencia. Los patrones de densidad de especies, endemismo, registros de especies poco comunes en colecciones y muestreo de campo durante este estudio, revelan que se desconoce la biología y patrones de distribución de al menos el 20% de las especies registradas para la CAE. Se sugiere priorizar estudios a largo plazo (e.g. monitoreos poblacionales, de diversidad, análisis taxonómicos) en esta área amenazada, que permitan establecer estrategias efectivas de manejo y conservación a escala regional. A pesar del aparente intenso esfuerzo en inventarios biológicos, nuestro conocimiento de la herpetofauna Amazónica está lejos de ser completada, tal y como lo revela este trabajo.

Introducción

El Ecuador es considerado como un país megadiverso, es decir, es un centro de concentración de diversidad de la flora y la fauna a nivel mundial (Mittermeier *et al.* 1997, Sierra *et al.* 1999, Josse 2001, WWF 2001, Cuesta-Camacho *et al.* 2007, International 2007). Los ecosistemas marinos y terrestres Ecuatorianos han seguido procesos de diversificación, favorecidos principalmente por la presencia de la Cordillera de los Andes y sus gradientes altitudinales, corrientes marítimas que generan climas diferentes (húmedos y secos, tanto en la costa como en la sierra), su ubicación en la línea Equinoccial y la presencia de al menos seis áreas biogeográficas: Área de Endemismo Ecuatoriano (antes citado como Chocó Ecuatoriano), Tumbes, los Andes norte y los Andes sur, Amazonía norte (Napo) y Amazonía sur (Putumayo) (Josse 2001, Cisneros-Heredia 2006b). De éstas, las regiones Endémica Ecuatoriana y Amazónica se han diversificado más que ninguna otra en Sudamérica (Cuesta-Camacho *et al.* 2007, Santos *et al.* 2009). Un reflejo de esas condiciones ecológicas, son los reportes de diversidad para el país, con 479 especies de anfibios (449 Anura, 7 Caudata y 23 Gymnophiona) y 414 especies de reptiles (2 Amphisbaenia, 5 Crocodylia, 166 Sauria, 209 Serpentes y 32 Testudines) reportadas para el territorio continental, marítimo e insular (Coloma 2010, Coloma *et al.* 2010, Torres-Carvajal 2010).

La Cuenca Alta Amazónica, localizada en las tierras bajas la vertiente oriental de los Andes de Colombia, Ecuador y Perú, alberga uno de los ambientes más ricos y diversos de anfibios y reptiles conocidos para cualquier área del planeta (Dixon y Soini 1975, Duellman 1978, Duellman y Mendelson 1995, Lynch *et al.* 1997, Duellman 1999b, Lynch 2005, Vigle 2008). Durante las últimas décadas se han desarrollado varios trabajos herpetológicos en la región. Entre los principales destacan los de Duellman (1978, 2005), sobre la biología y taxonomía de la herpetofauna en Santa Cecilia, Ecuador y Cusco Amazónico, Perú; herpetofauna de seis localidades en la Centro Amazonía de Ecuador (Almendáriz 1987), anuros de Iquitos, Perú (Rodríguez y Duellman 1994); herpetofauna de dos localidades en el norte de Loreto, Perú (Duellman y Mendelson 1995); anfibios y reptiles del Parque Nacional Yasuní, Ecuador (Almendáriz 2001); herpetofauna en la Zona Reservada Allpahuayo - Mishana, Loreto, Perú (Rivera *et al.* 2003); evaluación rápida de la herpetofauna en Putumayo, Perú (Pitman *et al.* 2004); anuros de Leticia, Colombia (Lynch 2005); herpetofauna de la Estación de Biodiversidad Tiputini, Ecuador (Cisneros-Heredia 2006a) y herpetofauna de la Estación Biológica Jatun Sacha,

Ecuador (Vigle 2008). El único estudio que documenta la herpetofauna de la Centro Amazonía de Ecuador, reporta 101 especies de anfibios y reptiles (Almendáriz 1987). Los bosques tropicales Amazónicos ecuatorianos, poseen 187 especies de anfibios y 171 especies de reptiles, lo que representa respectivamente el 39 y 42% de la herpetofauna del país (Duellman 1978, Almendáriz 1991, Coloma 2010, Coloma *et al.* 2010, Torres-Carvajal 2010).

La Cuenca Amazónica por mucho tiempo fue considerada como uno de los ecosistemas mejor estudiados en Sudamérica (Lynch 2005). Sin embargo, colecciones de áreas poco estudiadas, como es la CAE (ver capítulo I), comúnmente resultan en extensiones de los rangos de distribución, y en el descubrimiento de nuevas especies para la ciencia (Duellman y Thomas 1996). Este capítulo tiene como objetivos el de documentar el inventario histórico de especies de herpetofauna de la Centro Amazonía de Ecuador, y describir el estado de conservación y distribución de la herpetofauna en la región.

Materiales y Métodos

Área de estudio. La Centro Amazonía de Ecuador abarca ~34,286.15 km2, en las provincias de Pastaza y Morona Santiago (Figura II.1). Está limitada en su extremo oeste por los bosques piemontanos de la Cordillera de los Andes, con Perú hacia el este, con el Río Cononaco hacia el norte y con los Ríos Mangisiza y Morona hacia el sur. La región Amazónica de Ecuador recibe uno de los más altos niveles de precipitación en toda la Cuenca Amazónica, con irregulares patrones de precipitación (Vigle 2008), que superan los 4000 mm anuales, mientras que temperatura oscila entre 23 y 25.5 °C, con un máximo de 35°C (Cañadas-Cruz 1983). En contraste con las aéreas más al este en la Cuenca (con una marcada época de lluvia y sequía), la CAE carece de estacionalidad, y presenta una mayor intensidad de lluvia entre octubre y junio (~3500 mm), siendo muy variable cada año (Cañadas-Cruz 1983, Almendáriz 1987, Palacios *et al.* 1999, Vigle 2008). Los bosques de la CAE corresponden a las formaciones vegetales: bosque siempreverde de tierras bajas, bosque siempreverde de tierras bajas inundables por aguas blancas y negras, y bosque inundable de palmas de tierras bajas (Palacios *et al.* 1999).

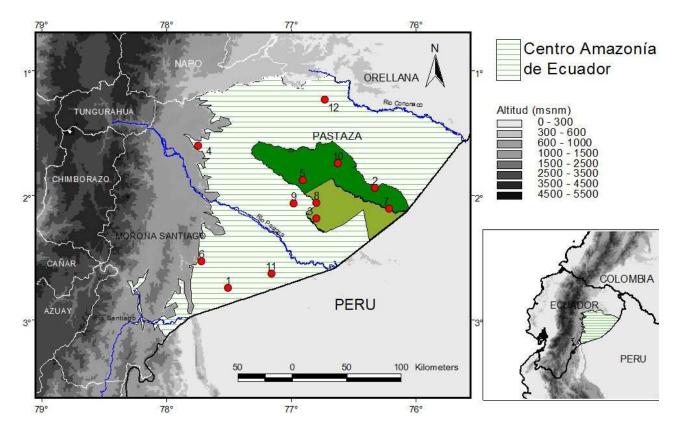


Figura II.1. Región Centro Amazonía de Ecuador (CAE). Se señalan las doce localidades más ricas en especies de anfibios y reptiles: Ashuara village en el Río Macuma (1); Balsaura (2); Bufeo (3); Canelos (4); Conambo (5); Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime) (6); Juyuintza (7); Kurintza (8); Montalvo (9); Pindoyaku (10); Sawastian (11); Tigüino, Bataburo Lodge (12). Áreas verde oscuro corresponden a los territorios indígenas de la Nacionalidad Sápara del Ecuador (NASAPE) y el verde claro a los territorios indígenas de la Nacionalidad Shiwiar del Ecuador (NASHIE). Mapas generados por Fundación EcoCiencia y H. M. Ortega-Andrade.

Material colectado y examinado en muestreos de campo. Entre 2007 y 2008 se realizaron muestreos de campo como parte del componente biológico del proyecto "Conservación de la biodiversidad en os territorios indígenas de la región del Pastaza de la Amazonía occidental, Ecuador", que resultó en el registro especimenes de anfibios y reptiles de los territorios indígenas Shiwiar y Sapara, Ecuador. Las colecciones herpetológicas fueron realizadas durante 94 días en tres periodos de muestreo: (a) abril–junio 2007 por HMOA, Jorge Santi, Miguel Cachay y Tseremp Timias; (b) noviembre–diciembre 2007 por HMOA, José Ruiz y Alcides Ushigua; y (c) enero–febrero 2008 por HMOA, José Ruiz, Alcides Ushigua y Franklin Mayancha. El muestreo de anfibios y reptiles se realizó en 293 transectos (100 x 4 m) nocturnos y 279 registros por

encuentro visual (1 hora cada uno), nocturnos y diurnos. Se muestrearon seis localidades de los territorios Shiwiar y Sápara: (1) Balsaura (BAL; 1°56′47″S 76°18′23″W; 186-227 m, 172.1 horas/persona), (2) Conambo (CON; 1°52′18″S 76°52′47″W; 256-393 m, 164.9 horas/persona), (3) Pindoyaku (PIN; 1°43′51″S 76° 36′26″W; 207 m, 89.9 horas/persona), (4) Bufeo (BUF; 2° 11′17″S 76°46′53″W; 280 m, 116.2 horas /persona), (5) Juyuintza (JUY; 2°06′51″ 76°11′51″W; 180 m, 159.5 horas/persona) y (6) Kurintza (KUR; 2°03″50″S 76°47′34″W; 296 m, 113.1 horas/persona).

Usualmente dentro de pocas horas después de la captura, los especimenes de anfibios y reptiles fueron anestesiados con Lidocaina, fijados en formalina al 10% y subsecuentemente transferidos a etanol al 70%. Éstos fueron depositados en la División de Herpetología, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, y son detallados en el Apéndice III. El permiso de colecta (N°001-IC-FAU/FLO-DRFN-P/MA) fue otorgado por el Ministerio del Ambiente de Ecuador, y el acceso a los bosques en estudio fue aceptado por la Nacionalidad Achuar del Ecuador (NAE), Nacionalidad Shiwiar del Ecuador (NASHIE) y Nacionalidad Sápara del Ecuador (NASAPE) desde 2006.

Material examinado en colecciones científicas. Los especimenes examinados están actualmente depositados en las siguientes instituciones: División de Herpetología, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN), Ecuador; Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ), Ecuador; Laboratorio de Biología, Escuela Politécnica Nacional (EPN); Ecuador; Fundación Herpetológica Gustavo Orcés (FHGO), Ecuador; American Museum of Natural History (AMNH), USA; y National Museum of Natural History (USNM), USA. Los especimenes examinados y los sitios de colección se detallan en los Apéndices III y IV.

Sigo a Frost (2010) para la clasificación taxonómica general de los anfibios, y a UETZ Reptile Database (2010) y Avila-Pires (1995) para la de reptiles. La información sobre el estado de conservación de los anfibios está basado en los reportes de la IUCN (2010) a nivel global y en las categorías para Ecuador propuestas por Ron *et al.* (2008). A cada especie, se le asignó el modo

reproductivo (Duellman y Trueb 1994, Zug *et al.* 2001, Pough *et al.* 2004), distribución regional, nombres en lengua Shiwiar y Kichwa, y uso etnozoológico. La identificación de campo y laboratorio se basó en el uso de claves dicotómicas y guías regionales (Peters 1963, 1967, Peters y Donoso-Barros 1970, Peters y Orejas-Miranda 1970, Duellman 1978, Pérez-Santos y Moreno 1991, Rodríguez y Duellman 1994, Duellman y Mendelson 1995, Vitt y De la Torre 1996, Read 2000, Bustamante 2006, Von May *et al.* 2006). La documentación histórica de las colecciones en la CAE, se basó en la revisión de bibliografía y en los datos históricos de colecta (fechas, colectores, localidades) obtenidos de las bases de datos de los museos.

Resultados

Se reporta 150 especies de anfibios y 138 de reptiles para la CAE (Apéndice I; Tabla II.1). El número total de especies de anfibios incluye 139 anuros, 8 caecilias y 3 salamandras, mientras que los reptiles incluyen 81 serpientes, 44 lagartijas, 8 tortugas, 4 crocodilios y 1 amphisbaenia. Las familias Hylidae, Strabomantidae y Dendrobatidae agrupan 47% de los géneros y 62% del total de especies (Tabla II.2). En reptiles, las familias más ricas fueron Colubridae y Gymnophthalmidae con 54% de los géneros y 55% de las especies (Tabla II.3).

Tabla II.1. Composición de la herpetofauna para la Centro Amazonía de Ecuador, respecto a la lista de especies total para el país y la región Amazónica (Coloma 2010, Coloma *et al.* 2010, Torres-Carvajal 2010).

Grupo	Familias	Géneros	Especies	% spp. Ecuatorianas	% Spp. Amazonía de Ecuador
AMPHIBIA	15	45	150	32	80
Anuros	13	40	139	31	79
Salamandras	1	1	3	43	100
Caecilias	1	4	8	35	100
REPTILIA	19	74	138	34	81
Chelonios	3	6	8	25	73
Crocodilios	1	2	4	80	100
Amphisbaenias	1	1	1	50	55
Lagartijas	8	23	44	28	90
Serpientes	6	42	81	39	77

Tabla II.2. Composición de las familias de anfibios, con los porcentajes de riqueza relativa, para la Centro Amazonía de Ecuador.

Orden/Familia	Género/Familia	%	Especies/Familia	%
Anura				
Bufonidae	4	8.9	12	7.9
Centrolenidae	3	6.7	5	3.3
Ceratophryidae	1	2.2	1	0.7
Dendrobatidae	5	11.1	16	10.6
Eleutherodactylidae	1	2.2	1	0.7
Hemiphractidae	2	4.4	5	3.3
Hylidae	11	24.4	42	27.8
Leiuperidae	2	4.4	2	1.3
Leptodactylidae	1	2.2	13	8.6
Microhylidae	3	6.7	5	3.3
Pipidae	1	2.2	1	0.7
Ranidae	1	2.2	1	0.7
Strabomantidae	5	11.1	35	23.2
Caudata				
Plethodontidae	1	2.2	3	2.0
Gymnophiona				
Caeciliidae	4	8.9	8	5.3
Total	45	100	150	100

Tabla II.3. Composición de las familias de reptiles, con los porcentajes de riqueza relativa, para la Centro Amazonía de Ecuador.

Orden/Familia	Género/Familia	%	Especies/Familia	%
Chelonia				
Chelidae	3	4.1	4	2.9
Podocnemididae	2	2.7	3	2.2
Testudinidae	1	1.4	1	0.7
Crocodylia				
Crocodylidae	2	2.7	4	2.9
Squamata-Amphisbaenia				
Amphisbaenidae	1	1.4	1	0.7
Squamata-Sauria				
Gymnophthalmidae	9	12.2	18	13.0
Hoplocercidae	2	2.7	4	2.9
Phyllodactylidae	1	1.4	1	0.7
Polychrotidae	2	2.7	8	5.8
Scincidae	1	1.4	1	0.7
Sphaerodactylidae	3	4.1	5	3.6
Teiidae	3	4.1	3	2.2
Tropiduridae	2	2.7	4	2.9

Continúa...

Orden/Familia	Género/Familia	%	Especies/Familia	%
Squamata-Serpentes				
Aniliidae	1	1.4	1	0.7
Boidae	4	5.4	5	3.6
Colubridae	31	41.9	58	42.0
Elapidae	1	1.4	8	5.8
Typhlopidae	1	1.4	1	0.7
Viperidae	4	5.4	8	5.8
Total	74	100	138	100

Tabla II.4. Datos de colección de las 12 localidades más ricas en especies en la Centro Amazonía de Ecuador. Se detalla el número de especies y la riqueza relativa del total de especies reportadas en la CAE (porcentaje, en paréntesis) y el número de especies exclusivas (U) para cada localidad. Éstas están ordenadas desde la más rica en especies, hasta la más pobre.

Localidad,	Coordenadas	Altitud	Esfuerzo	Colector/es,	Anfibios	Reptiles	Total	U
Provincia		(m)	(hrs/pers)	periodo				
Balsaura, Pastaza	1°56'47"S 76°18'23"W	186-227	172.1	Este trabajo, diciembre 2007	57 (38)	58 (42)	115 (40)	2
Juyuintza, Pastaza	2°06'51" 76°11'51"W	180	159.5	Este trabajo, mayo 2007	57 (38)	56 (40)	113 (39)	1
Conambo, Pastaza	1°52'18"S 76°52'47"W	256-393	164.9	Este trabajo, enero 2008	64 (43)	46 (33)	110 (38)	3
Cusime, Morona Santiago	2°32'24"S 77°43'48"W	308	-	B. Malkin, mayo - julio 1971	63 (42)	44 (32)	107 (37)	10
Kurintza, Pastaza	2°03'50"S 76°47'34"W	296	113.1	Este trabajo, abril 2007	59 (39)	37 (27)	96 (33)	4
Bufeo, Pastaza	2° 11'17"S 76°46'53"W	280	116.2	Este trabajo, mayo - junio 2007	50 (33)	29 (21)	79 (27)	2
Canelos, Pastaza	1°35'24"S 77°45'00"W	503	-	Varios, 1924 hasta 2001	41 (27)	37 (27)	78 (27)	15
Montalvo, Pastaza	2°04'12"S 76°58'12"W	299	-	Varios, 1924 hasta 2001	43 (29)	34 (24)	77 (27)	9
Pindoyaku, Pastaza	1°43'51"S 76° 36'26"W	207	89.9	Este trabajo, enero 2008	42 (28)	33 (24)	75 (26)	2
Tigüino, Bataburo Lodge, Pastaza	1°12'36"S 76"43'12"W	241	-	Varios, 1990 hasta 2008	56 (37)	14 (10)	70 (24)	2
Sawastian, Morona Santiago	2°38'24"S 77°09'36"W	256	-	J. Valencia y R. Betancourt, marzo y abril de 2006	41 (27)	18 (13)	59 (20)	1
Ashuara village en el Río Macuma, Morona Santiago	2°45'36"S 77°30'36"W	231	-	B. Malkin, julio1971	35 (23)	23 (17)	58 (20)	2

El material examinado de la Amazonía corresponde a 6171 especimenes, 3939 de los cuales fueron colectados en 135 localidades de la CAE (Apéndices III, IV). De éstas, doce localidades son las más ricas en especies, albergando 85% de la herpetofauna inventariada en la CAE (Tabla II.4). Se reporta un rango entre 33 y 62 especies de anuros (x^- =49.33±9.75), entre 7 y 23 especies de lagartijas (x^- =15.08±15.1), y entre 3 y 29 especies de serpientes (x^- =16.67±16.7). La localidad de Balsaura es la más rica en especies, con 57 de anfibios y 58 de reptiles, con 40% de las especies de herpetofauna de la CAE (Tabla II.4). El listado de las especies, reportadas para éstas localidades, se detalla en el Apéndice II.

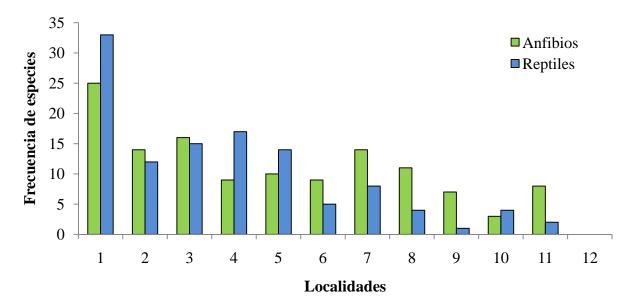


Figura II.2. Histograma de frecuencia de las especies de anfibios y reptiles, presentes a través de doce localidades ricas en especies, de la Centro Amazonía de Ecuador.

El mayor porcentaje de las especies de anfibios (20%) y de reptiles (29%), fue registrado en una localidad; en cambio, ninguna de las especies de herpetofauna estuvo presente en todas las localidades (Figura II.2). Once especies de anfibios (Ameerega parvula, Hypsiboas calcaratus, Leptodactylus discodactylus, Oreobates quixensis, Phyllomedusa vaillantii, Pristimantis achuar, Pristimantis croceoinguinis, Rhinella margaritifera, Dendrophryniscus minutus, Hypsiboas lanciformis, Leptodactylus wagneri), y seis de reptiles (Anolis fuscoauratus fuscoauratus, Bothrops atrox, Enyalioides laticeps, Imantodes cenchoa, Kentropyx pelviceps, Leposoma parietale), resultaron ser las especies que más frecuentemente se encontraron entre las localidades de la CAE (Apéndice II, Figura II.2.).

Tabla II.5. Comparaciones de las cinco especies más comunes, en tres áreas de la Cuenca Alta Amazónica. Los porcentajes son relativos al número total de individuos registrados para cada grupo taxonómico durante muestreos de campo. Las especies de la Centro Amazonía de Ecuador, provienen de los muestreos en los territorios indígenas Shiwiar y Sápara.

Centro Amazonía de Ecuador (CAE)	Santa Cecilia, Ecuador ¹	Cusco Amazónico, Perú ²
Osteocephalus fuscifacies (14.7%)	Pristimantis lanthanites (5.1%)	Dendropsophus koechlini (15.4%)
Ameerega parvula (9.2%)	Pristimantis variabilis (4.7%)	Dendropsophus leali (6.7%)
Osteocephalus deridens (7.6%)	Ameerega parvula (4.5%)	Hamptophryne boliviana(6.3%)
Leptodactylus hylaedactylus (6.1%)	"Rhinella margaritifera" (4.8%)	Dendropsphus leucophyllata (6.1%)
Rhinella margaritifera (5.5%)	Dendropsophus parviceps (3.9%)	Scinax ictericus (5.4%)
Anolis f. fuscoauratus (16.3%)	Ameiva ameiva (21.4%)	Anolis f. fuscoauratus (15.4%)
Leposoma parietale (15.2%)	Anolis trachyderma (19.8%)	Gonatodes humeralis (23.9%)
Kentropyx pelviceps (8.5%)	Anolis nitens (10.7%)	Kentropix pelviceps (11.9%)
Potamites ecpleopus (8.5%)	Anolis f. fuscoauratus (10.5%)	Ameiva ameiva (7.0%)
Anolis trachyderma (8.1%)	Kentropyx pelviceps (8.6%)	Plica umbra (5.4%)
Imantodes cenchoa (23%)	Xenoxybelis argenteus (11.0%)	Imantodes cenchoa (19.5%)
Corallus hortulanus (7%)	Leptodeira annulata (9.4%)	Dipsas catesbyi (9.3%)
Bothrops atrox (6%)	Imantodes cenchoa (7.0%)	Liophis reginae (6.4%)
Dipsas catesbyi (6%)	Bothrops atrox (6.6%)	Xenopholis scalaris (5.1%)
Xenoxybelis argenteus(6%)	Dipsas catesbyi (6.1%)	Xenoxybelis boulengeri (4.8%)

Fuente: ¹ Duellman (1978) y ² Duellman (2005)

Las especies más abundantes en los muestreos de campo, fueron: la rana *Osteocephalus fuscifacies* (Hylidae), con 15% del total de individuos de anuros; *Anolis fuscoauratus fuscoauratus* (Polychrotidae), con 16% de las lagartijas; e *Imantodes cenchoa* (Colubridae), con 23% de las serpientes (Tabla II.5). Alrededor del 15% de las especies de anuros, 14% de las lagartijas y 45% de las serpientes fueron registradas con un sólo individuo, durante las sesiones de muestreo de campo.

Algunas de las especies más comunes en la CAE, también son comunes en otras áreas de la Cuenca Alta Amazónica. Por ejemplo, la rana Ameerega parvula es una de las especies más abundantes en Santa Cecilia (Amazonía norte de Ecuador) y la CAE, pero es notoria la ausencia de *Pristimantis lanthanites* y *Pristimantis variabilis* entre las especies abundantes (Tabla II.5). Almendáriz (1987) reporta *P. variabilis* para la CAE, pero una revisión detallada de sus colecciones revelan que estos especimenes corresponden a *Pristimantis carvalhoi*. *P.variabilis* es una especie típica de ambientes de borde de bosque (Duellman 1978), por lo que la ausencia en la Centro Amazonía ecuatoriana aún es inexplicable (Lynch 1980). Es notoria la abundancia de la rana de dosel *Osteocephalus fuscifascies* en la CAE, con alrededor del 14.5% del total de individuos registrados en campo, comparable solamente con la rana de posas temporales,

Dendropsophus koechlini (15.4%), en Cusco Amazónico (Duellman 2005). Osteocephalus fuscifacies deposita sus huevos en el agua contenida en las axilas de bromelias, por lo que su distribución, al igual de otras especies de dosel (e.g. Nyctimantis rugiceps, Trachycephalus resinifictrix), puede ser sensible a procesos de deforestación. Esta especie fue más conspicua en bosques primarios (56% ind.), pero menos abundante en bosques secundarios (34%) y áreas perturbadas (10%).

La lagartija *Ameiva ameiva* fue la más común (21.4%) en Santa Cecilia (Duellman 1978); se caracteriza por ser una especie heliotrópica que es activa solamente en días soleados (Duellman 2005), además de ser considerada como una especie de ambientes abiertos y perturbados (Avila-Pires 1995). La baja densidad de esta especie se puede explicar por la menor intensidad de muestreo en áreas perturbadas y abiertas en los territorios indígenas Shiwiar y Sápara. Las serpientes *Imantodes cenchoa* y *Dipsas catesbyi* figuraron entre las cinco especies más abundantes en las tres áreas Amazónicas, mientras que *Bothrops atrox* y *Xenoxybelis argenteus* coinciden en ser las más comunes entre Santa Cecilia y la CAE (Tabla II.5). En Cusco Amazónico, estas especies son reemplazadas por *Liophis reginae*, *Xenopholis scalaris* y *Xenoxybelis boulengeri* (Duellman 2005).

Patrones de distribución. El 65% de las especies de herpetofauna presentan una amplia distribución en la Cuenca Amazónica (Figura II. 3, Apéndice I). Veinte y dos especies (8.3%) son consideradas endémicas para Ecuador. Siete especies (Rhinella proboscidea, Hemiphractus scutatus, Scinax funereus, Chiasmocleis bassleri, Pristimantis peruvianus, Caecilia disossea y Oscaecilia bassleri) ocurren en los bosques Amazónicos de Ecuador, Perú y Brasil, mientras que la serpiente Dipsas latifrontalis ocurre en Colombia, Ecuador y Venezuela (Figura II.3, Apéndice I). El 8% de las especies, son típicas de la Cuenca Alta Amazónica de Colombia, Ecuador y Perú. Se reconocieron 13 tipos diferentes de anuros, una de caecilia, dos de lagartijas y cuatro de serpientes, que no fueron asignados taxonómicamente a ninguna especie conocida, pudiendo ser nuevas para la ciencia (Apéndice I).

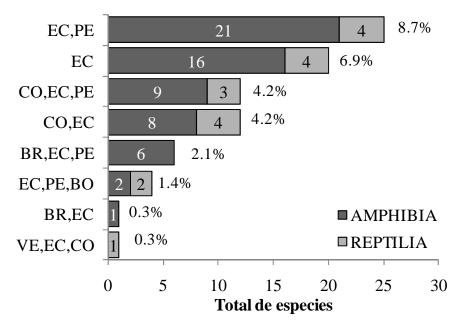


Figura II.3. Patrones de distribución de la herpetofauna de la Centro Amazonía de Ecuador, con el porcentaje de importancia en cada grupo de países de la región: Brasil (BR), Colombia (CO), Ecuador (EC), Perú (PE) y Venezuela (VE). El 65% de las especies de la CAE presentaron una amplia distribución en Sudamérica.

Categorías de amenaza. Cuatro especies de anfibios son categorizados como amenazados (En peligro crítico, En peligro o Vulnerable) a escala mundial: Atelopus spumarius, Hyloxalus cevallosi, Nymphargus cochranae y Nymphargus puyoensis. En la categoría de Casi amenazados, se reconocen dos especies: Hemiphractus bubalus y Rhinella festae. El 19% de especies presentan datos deficientes para categorizarlos, o no han sido evaluados (Apéndice I, Figura II.4). A escala nacional, las especies categorizadas como amenazadas son diferentes a la lista de especies en la escala mundial: Bolitoglossa equatoriana, Hyloxalus bocagei, Leptodactylus petersii y Osteocephalus mutabor. El número de especies, consideradas como Casi amenazadas en Ecuador, se incrementa a 12, mientras que el porcentaje de especies consideradas con datos deficientes y no evaluadas se incrementa a 39% (Figura II.4, Apéndice I).

El 8% de las especies de reptiles son considerados como amenazados en Ecuador; mientras que 23% son consideradas con datos deficientes o no han sido evaluados (Figura II.4, Apéndice I).

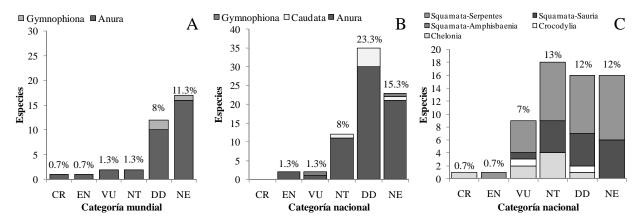


Figura II.4. Categorías de amenaza para los anfibios (A-B) y reptiles (C) reportados en la Centro Amazonía de Ecuador: (A) según la UICN (2010); (B) según Ron *et al.* (2008); y (C) según Carrillo *et al.* (*in litt.*).

Reseña histórica de las colecciones de herpetofauna en la CAE. Los inventarios biológicos tuvieron un despunte a partir de expediciones de naturalistas y científicos, en las poblaciones indígenas de la Amazonía, a finales del siglo XIX y mediados del siglo XX. Un segundo incremento, ocurre durante el inicio de las prospecciones relacionadas con los descubrimientos petrolíferos en los años 70's y 80's, hacia la porción nororiental del país, en las provincias de Sucumbíos, Napo, Orellana y Pastaza (Figura II.5).

Los primeros especimenes de la CAE provienen de material colectado por C. Buckley, y depositados en el British Museum. Boulenger (1882), los emplea para describir varias especies Amazónicas de anfibios (e.g. *Osteocephalus buckleyi*, *Agalychnis buckleyi*, *Gastrotheca longipes*, *Nyctimantis rugiceps*, *Ecnomiohyla tuberculosa* y *Osteocephalus alboguttatus*). De éstas colecciones, O'Shaughnessy (1881) también se describe las primeras especies de lagartijas: *Enyalioides microlepis*, *Euspondylus guentheri*, *Alopoglossus buckleyi*, *Arthrosaura reticulata*, *Gonatodes concinnatus* y *Morunasaurus annularis*. Todas estas especies fueron descritas con holotipos colectados en Canelos y Sarayacu, provincia de Pastaza (Torres-Carvajal 2001). Para finales de 1935, ya se había colectado el 30% de la herpetofauna que actualmente es reconocida para la CAE (Figura II.5).

Durante esta primera etapa, los principales colectores son G. H. Tate, C. Olalla, R. Olalla, E. Feyer, y H. Bassler. A partir de los años 30's, es notable el aporte de los hermanos Olalla en la

colección de herpetofauna Amazónica de Ecuador, cuyos especimenes actualmente son conservados por el American Museum of Natural History (AMNH) y el National Museum of Natural History (USNM). Desde 1953, y en apenas 20 años, se incrementa considerablemente el número de especies reportadas o colectadas en la región, con alrededor del 68% de la herpetofauna conocida para la CAE (Figura II.5).

Con los trabajos de J. A. Peters y G. Orcés a principios de los años 50's y posteriormente los trabajos de J. D. Lynch y W.E. Duellman a finales de los años 60's, el inventario de la herpetofauna centro Amazónica toma un nuevo impulso. Durante esta etapa, las colectas más importantes las realiza B. Malkin a mediados de los 70's, en las provincias de Morona Santiago y Pastaza, que fueron la base para describir especies nuevas y completar los listados de especies para Ecuador. Hasta 1987, con las colectas de A. Almendáriz en seis localidades de la CAE, se había inventariado alrededor del 74% de la herpetofauna Centro Amazónica, aunque en su trabajo solamente reporta 101 especies de anfibios y reptiles para la región (Almendáriz 1987).

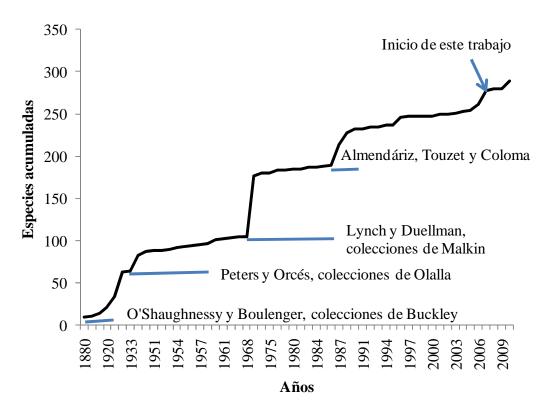


Figura II.5. Acumulación de especies en función de los años de colección en la Centro Amazonía de Ecuador. Se detallan los principales autores de publicaciones y los colectores asociados a cada etapa de investigación. Fuente: bases de datos, colecciones de museos.

Durante los años 90's son importantes las colecciones desarrolladas por varios investigadores, entre los que destacan J. M. Touzet, L. A. Coloma, J. Thiébaud, M. Read, Ma. C. Terán, O. Torres-Carvajal, R. Reynolds, S. Ron, V. Zak, W. Lamar y X. Cisneros, quienes aportan en un 85% de las especies inventariadas actualmente para la CAE.

En el último decenio, las colecciones herpetológicas llevadas a cabo por el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, el Museo de Zoología de la Pontificia Universidad Católica y la Fundación Herpetológica Gustavo Orcés, completaron el registro de 150 especies de anfibios y 138 de reptiles, actualmente reconocidas para la región Centro Amazónica de Ecuador (Figura II.5).

Durante muchos años la Cuenca Amazónica fue considerada como una de las regiones mejor estudiadas en Suramérica (Lynch 2005), sorprendiendo en la actualidad las numerosas publicaciones de especies nuevas que año tras año se describen provenientes de esta región y los importantes hallazgos sobre su diversidad (e.g. Hedges y Schlüter 1992, Flores y Vigle 1994, Karl-Heinz y Hödl 2002, Guayasamin et al. 2006, Cisneros-Heredia 2007, McCracken et al. 2007, Torres-Gastello et al. 2007, Cisneros-Heredia y Morales-Mite 2008). El caso de Ecuador no es ajeno a esta realidad, solamente en lo que fue el 2008 se describieron tres especies de anuros provenientes de los flancos orientales y tierras bajas de su Amazonía (Elmer y Cannatella 2008). Durante la documentación de este trabajo, se reportan por primera vez para la herpetofauna ecuatoriana los anuros Adelophryne adiastola (Ortega-Andrade 2009), Syncope tridactyla, Pristimantis delius y P. luscombei (Ortega Andrade y Valencia en prensa), y la salamandra Bolitoglossa altamazonica.

Discusión

En muchos aspectos, la Centro Amazonía de Ecuador representa un área de importancia para la conservación de los bosques tropicales Amazónicos. Por ejemplo, la densidad de especies para CAE fue calculada en alrededor de 0.0044 especies/km² de anfibios y en 0.0040 especies/km² de reptiles, que comparado con otras regiones es una de las más densas en especies en Sudamérica (Lamar 1998, Duellman 2005). Es también, una de las áreas más ricas en especies a nivel regional; la CAE posee 32 y 34% de anfibios y reptiles de Ecuador (Coloma 2010, Coloma *et al.*

2010, Torres-Carvajal 2010), y respectivamente 50 y 46% de la herpetofauna que habita la Cuenca Amazónica (Duellman 1999b, Duellman 2005).

¿Cuáles pueden ser las explicaciones de esta alta riqueza de especies? El número de especies en Amazonía, se ve correlacionado con los patrones de precipitación y latitud (Duellman y Thomas 1996), por lo que la riqueza de herpetofauna alcanza sus más altos valores en los bosques de la Cuenca Alta Amazónica (Duellman 2005). Duellman (2005), encontró una correlación negativa entre el número de especies de Santa Cecilia (Ecuador), y Puerto Almacén (Bolivia), con una reducción de 84 a 40 especies de anfibios, en un gradiente de precipitación y latitud. Ramírez-Bautista y Moreno (2006), reportan un patrón similar en cuatro regiones de México, en donde las selvas tropicales de los Tuxtlas, con una precipitación media anual de 4800 mm, presentó una mayor riqueza de especies, respecto a otras regiones con mayor altitud y menor precipitación. Por tanto, la alta riqueza de especies reportada en la CAE, coincide con una región que carece de una época seca definida y con alta precipitación anual (>4000 mm), características de los bosques de la Cuenca Alta Amazónica (Duellman y Thomas 1996, Duellman 2005).

La riqueza de especies de anfibios y reptiles en la CAE, también debe ser comprendida desde su origen e historia evolutiva. Con la formación de la Cordillera de los Andes, fue determinante la formación del Río Amazonas, convirtiendo la Cuenca del Mioceno (5-23 millones de años atrás), que fluía hacia el Océano Pacífico, en lo que actualmente es la Cuenca Amazónica (Hoorn 1994, Latrubesse *et al.* 1997). La hipótesis de disturbio-vicarianza supone fluctuaciones climáticas más recientes, durante el Pleistoceno (Duellman 1979). Santos *et al.* (2009), contradicen la teoría de que la Amazonía es un centro de origen de diversidad, en favor de un modelo de expansión a través de la conectividad de biomas durante la formación del Neotrópico. En su análisis, los Andes son la fuente principal de dispersión hacia la Amazonía, con constantes migraciones y procesos vicariantes que posiblemente determinaron el origen de la diversidad de especies que actualmente ocurren en la Cuenca. Hay evidencia paleoecológica que no ha podido sustentar la teoría de refugios del Pleistoceno, al menos a escala de asociaciones o biomas, sino a nivel de especies (Colinvaux *et al.* 2000).

La radiación de especies es necesaria para el entendimiento de los procesos evolutivos, que marcan la diversificación de especies y los patrones de biodiversidad (Hughes y Eastwood 2006). La importancia de identificar eventos de vicarianza en la biogeografía de la herpetofauna Sudamericana, ha estado comúnmente relacionada con la evolución de la cordillera de los Andes, la aparición de los grandes ríos Amazónicos y las cambios climáticos (Lynch 1979b). Durante los últimos 20 millones de años, Sudamérica presentó incursiones internas de agua marina, causados principalmente por los movimientos de las placas tectónicas (Haq *et al.* 1987, Rowley y Markwick 1992). En este escenario, se generaron modificaciones en el paisaje y en los grandes ríos de la Amazonía (Lundberg *et al.* 1998, Frailey 2002). Otros factores que explican la historia de la distribución y diversificación de la biota Amazónica son: la existencia de refugios aislados durante la época seca en los periodos de Terciario y Cuaternario del Cenozoico (hipótesis de refugio); la combinación de barreras de dispersión por efecto de los grandes ríos y cambios en la vegetación (hipótesis del refugio Climático-Riverino); y las interacciones competitivas entre especies durante los períodos fríos del Pleistoceno, conocida como la hipótesis de disturbiovicarianza (Zeisset y Beebee 2008).

La hipótesis de refugios se fundamenta en el efecto de oscilaciones climáticas durante el Cenozoico, que generaron islas (refugios tropicales) en el norte de Sudamérica, con una composición aleatoria de comunidades bióticas (Haffer y Prance 2001). La Centro Amazonía de Ecuador, formó parte del área identificada como refugio del Napo en el Terciario, y junto con el refugio de Inambari, son considerados como los más importantes refugios Amazónicos (Zeisset y Beebee 2008). Los refugios tropicales (Mayr y O'Hara 1986), incluyen áreas de endemismo y zonas de contacto entre grupos de especies discontinuos a lo largo del continuo Amazónico (Duellman y Thomas 1996, Haffer y Prance 2001). Santos et al. (2009) suponen que repetidas inmigraciones, con radiaciones desde el Mioceno (<10 millones de años) en Amazonía, facilitaron la dispersión y diversificación de la fauna Andina hacia el este de la Cuenca Amazónica, así como en el Escudo de las Guayanas (Noonan y Gaucher 2006), antes que una diversificación in situ. Este patrón puede verse reflejado en la composición de especies presentes en la CAE y sus áreas de distribución (Figura II.3). Es notable que 7% de las especies reportadas para la CAE son endémicas de Ecuador; además, 8% de las especies también está presente en la Amazonía norte de Perú (Apéndice I). El 24% de la herpetofauna de la CAE corresponde a especies restringidas a la Cuenca Alta Amazónica, mientras que 65% de las especies se distribuyen ampliamente en la Amazonía. La diversificación y los patrones de distribución de las especies de herpetofauna observados en la CAE, parecen coincidir con la teoría de refugios.

Patrones de riqueza en la CAE y su relación con la efectividad del muestreo.

Las localidades más ricas en especies de herpetofauna en la CAE, fueron Balsaura, Juyuintza y Conambo, y son también los sitios donde se realizó el mayor esfuerzo de muestreo en campo (Tabla II.4). Estas poseen entre 57 a 64 especies de anfibios, y entre 46 y 58 de reptiles, que comparado con otras localidades en la región, presentaron valores menores de riqueza puntual (Duellman 1978, Duellman y Mendelson 1995, Duellman 2005, Lynch 2005, Vigle 2008). Por ejemplo, la localidad de Leticia es hasta el momento la más rica (Lynch 2005), con 104 especies de anfibios, en la Cuenca Alta Amazónica. Lynch (2005), supone que la efectividad en el registro especies en esta localidad, se debe al empleo de varias técnicas de muestreo (e.g. trampas de caída, caminatas libres, censos puntuales) en diferentes hábitats naturales (dosel, posas temporales y permanentes, bosques inundables, bosques de tierra firme). Como referencias, Santa Cecilia (Duellman 1978) y Cuzco Amazónico (Duellman 2005) presentan faunas menos ricas en especies de anfibios, comparado con Leticia (Lynch 2005), a pesar del mayor esfuerzo de muestreo (medidos en persona/mes).

Durante el trabajo de campo, empleamos los transectos y registros por encuentro visual como técnicas estandarizadas de captura (Veith *et al.* 2004). Es claro que con ésos métodos, la herpetofauna asociada a dosel y a hojarasca puede estar subestimada (Heinen 1992, Heyer *et al.* 1994, McCracken y Forstner 2006, Ribeiro-Júnior *et al.* 2008), pero fueron efectivos para el estudio de la fauna del estrato bajo del bosque. Por ejemplo, la revisión de especies de museo, demuestra que varias especies crípticas o de dosel (e.g. *Allobates fratisinescus, Ecnomiohyla tuberculosa, Gastrotheca longipes, Micrurus narduccii melanotus, Micrurus spixii obscurus, Micrurus steindachneri*), son raras en colectas de campo (HerpNet 2010, IUCN 2010); por consecuencia, su rareza puede ser atribuida a efectos de muestreo. Nuestras expectativas coinciden con las de Lynch (2005), quien sugiere que las localidades de la parte occidental de la Cuenca Amazónica son similares en riqueza, y que las diferencias en el número de especies, se deben al empleo de metodologías menos efectivas. Es conocido que la combinación de técnicas estandarizadas, conlleva a mejorar la efectividad en los inventarios herpetológicos, pero también al incremento del personal y presupuesto (Ribeiro-Júnior *et al.* 2008).

El valor de los bosques de la Cuenca Baja del Río Pastaza sobre la conservación de la herpetofauna en la Centro Amazonía de Ecuador.

En los territorios indígenas de la Cuenca Baja del Río Pastaza (CBRP), se localizan los remanentes continuos más extensos de bosques húmedo tropical Amazónicos de Ecuador (Jatun-Sacha y CDC-Ecuador 2002), y son considerados como Áreas Prioritarias de Conservación (Cuesta-Camacho *et al.* 2007). Como ocurre en la mayor parte del territorio Amazónico de Ecuador, alrededor del área de estudio existen fuertes amenazas y presiones antrópicas sobre los recursos naturales. Entre los principales, el crecimiento poblacional, la extracción intensiva de los recursos del bosque, la deforestación, la cacería ilegal, el tráfico de especies, la exploración y extracción petrolera y minera (Josse 2001). Estas condiciones socio-ambientales han hecho necesario que varias instituciones nacionales e internacionales, vengan implementado varios proyectos estratégicos de conservación y manejo sustentable en la zona, lo que coadyuva positivamente al cumplimiento de objetivos y metas en común (Nogales *et al.* 2006, Nogales y Mejía 2007, NAE 2008, NASHIE 2008).

La alta diversidad herpetológica reportada en este estudio, sugiere que la Cuenca Baja del Río Pastaza es un Área Clave para la conservación de la Biodiversidad (Gascon *et al.* 2007). Los territorios indígenas Shiwiar y Sápara poseen alrededor de 6,523.64 km² (Hidalgo 2007 a,b), que representa 22% de la extensión total de la provincia de Pastaza, y 3% de Ecuador. Su conservación y manejo sustentable ha demostrado ser de gran interés para las nacionalidades Shiwiar y Sápara, quienes ancestralmente dependen directamente de los servicios ambientales y recursos naturales obtenidos de estos bosques (Hidalgo 2007a, b). Su conocimiento se ve reflejado en que tienen asignados nombres en lengua nativa a más de la mitad de la herpetofauna de la Región, además de que 25% de las especies es utilizada como alimentos, es mítica o forma parte de sus ritos tradicionales. Este componente de la diversidad cultural, no es considerado comúnmente en estudios biológicos.

Se alerta sobre un conocimiento incompleto de la biología, ecología y patrones de distribución de al menos 20% de la herpetofauna registrada para la CAE (Figura II.5). Al asumir el compromiso de declarar a la CBRP como Área Clave para la conservación de la Biodiversidad, no solo se da importancia a su continuidad e interconexión con otros biomas alrededor de ésta, sino que se garantiza la gestión de proyectos de desarrollo social y estudios sobre poblaciones de herpetofauna en la región.

La necesidad de actualizar el inventario de especies de anfibios y reptiles de la CAE, constituye una herramienta indispensable para emprender estrategias de conservación sobre grupos focales de estudio, como son las especies endémicas y amenazadas. La evidencia de un incremento inminente de la presión antrópica en los próximos años para la Centro Amazonía de Ecuador (Rudel y Horowitz 1996, Rudel *et al.* 2002, Perz *et al.* 2003), hace que sean urgentes nuevas investigaciones que permitan conocer los efectos de los procesos de deforestación, empezar la descripción de las especies nuevas, y analizar los patrones de diversidad y de distribución de la herpetofauna, en esta área amenazada. Sin embargo, el conocimiento biogeográfico de la Cuenca Amazónica aún está lejos de ser completado (Duellman 2005), como lo demuestra este trabajo.

CAPÍTULO III

EL IMPACTO DE LA TALA SELECTIVA SOBRE LA ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES DE ANFIBIOS Y LAGARTIJAS EN LOS BOSQUES DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO PASTAZA

CAPÍTULO III

EL IMPACTO DE LA TALA SELECTIVA SOBRE LA ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES DE ANFIBIOS Y LAGARTIJAS EN LOS BOSQUES DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO PASTAZA.

Resumen

El estudio de la estructura e interacciones entre los miembros de las comunidades es indispensable para el conocimiento de su diversidad y los patrones de distribución de las especies en el paisaje. Nueva evidencia sostiene que áreas tropicales con bosques secundarios presentan una mayor diversidad de especies, respecto a los bosques primarios, cuya variabilidad en la composición y estructura no solo se vería influenciada por el grado de reemplazo de especies a través de gradientes ambientales de perturbación, sino también por efectos intrínsecos de los sitios de muestreo. En este trabajo se analizó los cambios en la composición y estructura de las comunidades de anfibios y lagartijas, entre bosques inundables y siempreverde de tierra firme, primarios y con tala selectiva, estudiados en la Cuenca Baja del Río Pastaza. Los bosques siempreverde con tala selectiva albergaron al 78% del total de especies de anfibios, seguidos por los bosques siempreverde primarios (74%), mientras que en lagartijas, los bosques siempreverde primarios y con tala selectiva presentaron el mismo porcentaje de riqueza (20%). La transformación del bosque intacto en bosques perturbados por tala selectiva se vio acompañada por cambios estructurales relacionados con la no detección de especies, aparición de nuevas especies y en reemplazos en la jerarquía de la abundancia relativa de las especies dominantes y raras. Sin embargo, la tala selectiva parece no afectar a toda la comunidad, sino a determinadas especies dentro de ella. Los bosques con tala selectiva presentaron estimaciones de riqueza por encima de los bosques primarios, con valores bajos en la similitud promedio de la composición $(J'x^-=45\pm10.27)$, lo que sugiere un alto recambio de especies entre los tipos de bosque y manejo, principalmente con los bosques inundables. La poca variación de las comunidades de anfibios y lagartijas en los bosques primarios y con tala selectiva, podría explicarse por un efecto de perturbación menos severo de la matriz en los bosques de la CAE. Las diferencias entre bosques inundables y de tierra firme se deben a las diferencias físicas y ecológicas que éstos presentan, lo que explica el mayor recambio de especies entre ellos.

Introducción

La extracción maderera ha existido en Amazonía por más de 300 años (Rankin 1985). Durante la mayor parte de este periodo, la tala fue realizada manualmente y por lo tanto, restringida mayormente a los bosques inundables (Uhl y Vieira 1989). La modificación del hábitat es reconocida como la principal causa de declinación de especies a nivel mundial (Gardner *et al.* 2007a, Urbina-Cardona 2008b), seguida por el efecto de enfermedades micóticas, la contaminación de los cuerpos de agua, cambios en los patrones climáticos e introducción de especies exóticas en hábitats diferentes (Young *et al.* 2004, IUCN 2010). Durante los últimos 20 años se han realizado avances importantes en el estudio de grupos funcionales de la herpetofauna tropical, evaluando sus respuestas a gradientes ecológicos en paisajes modificados (Pearman 1997, Donnelly y Crump 1998, Urbina-Cardona y Londoño 2003, Rodriguez 2004, Loehle *et al.* 2005, Vitt *et al.* 2007, Luja *et al.* 2008, Ribeiro-Júnior *et al.* 2008, Urbina-Cardona *et al.* 2008, Blair y Doan 2009), aunque son aún evidentes los desacuerdos en la forma como los bosques naturales son afectados por la modificación del hábitat (Zimmerman y Bierregaard 1986, Dupuis *et al.* 1995, Gardner *et al.* 2007a).

Varios estudios sugieren que no hay impacto del cambio de hábitat sobre la riqueza de especies de anfibios y/o reptiles (Pearman 1997, de Lima y Gascon 1999), y en algunos casos se reportan un impacto positivo (Bastow-Wilson 1994, Vonesh 2001, Loreau et al. 2003, Urbina-Cardona y Londoño 2003, Rodriguez 2004, Urbina-Cardona et al. 2008), siendo especialmente escasos los trabajos relacionados con los efectos de la tala selectiva (ver Gardner et al. 2007a). Más aún, en los trópicos son pocos los estudios que buscan definir diferencias de gremios, análisis de los patrones de estructura comunitaria, o asignar una medida del valor de conservación de cada especie (Gardner et al. 2007a). Nueva evidencia sostiene que en áreas tropicales, a escala de paisaje, los bosques perturbados presentan una mayor diversidad de especies comparativamente, con los boques primarios (Wright y Muller-Landau 2006). La variabilidad en la composición y estructura en éstos escenarios, no sólo se vería influenciada por el grado de reemplazo de especies a través del gradiente ambiental asociado a la perturbación, sino también por efectos intrínsecos de los sitios de muestreo y el efecto de la matriz (Vallan 2000, Halffter y Moreno 2005, Urbina-Cardona y Reynoso 2005, Carvajal-Cogollo y Urbina-Cardona 2008, Cáceres-Andrade y Urbina-Cardona 2009). Esta hipótesis ha sido probada durante las últimas décadas en varios trabajos herpetológicos (e.g. Vonesh 2001, Kanowski et al. 2006, Carvajal-Cogollo y Urbina-Cardona 2008, Luja et al. 2008), aunque aún siguen siendo pocos los estudios que han considerado el valor de conservación de los bosques con tala selectiva para la fauna local, y los efectos sobre la riqueza de especies causados potencialmente por actividades extractivas no intensivas en los ambientes tropicales (Gardner *et al.* 2007a).

La estructura de las comunidades se ve influenciada por la heterogeneidad en los microhábitats a través de procesos ecológicos en los hábitats a gran escala (Doan y Arriaga 2002). A escalas más reducidas, los cambios en la abundancia de la fauna que siguen después de un proceso de extracción maderera, dependen de las preferencias individuales de las especies a nuevas condiciones microclimáticas, estructura de la vegetación y disponibilidad de recursos (e.g. alimento, agua, sumideros). La remoción de árboles de dosel ha demostrado efectos negativos en la producción de humus, hojarasca, presencia de plantas epífitas, incremento en la temperatura y perdida de humedad, creando ambientes inhóspitos para la herpetofauna, principalmente por falta de microhábitats para la reproducción de lagartijas y ranas (Alcala *et al.* 2004, Vitt *et al.* 2005, Muñoz-Guerrero *et al.* 2007, Luja *et al.* 2008). Sin embargo, la variación topográfica puede confundirse con patrones de actividades humanas, pues los bosques poco perturbados son claramente selecciones no aleatorias del paisaje en general (Pearman 1997). El caso de los bosques inundables del norte de la Amazonía de Ecuador, es un ejemplo de que son ambientes pre-disturbados, y se advierte un desconocimiento sobre las comunidades de anfibios característico de este tipo de ambientes (Pearman 1997).

La riqueza es la manera más simple de describir la diversidad de comunidades y a nivel regional (Magurran 1988), conocida también como diversidad alfa, en donde el número variable de especies forma la base de modelos ecológicos que tratan de representar la estructura comunitaria (MacArthur 1969, Hubbell 2001, MacArthur y Wilson 2001). El reemplazo de especies entre dos o más ambientes puntuales (hábitats, sitios, ecosistemas), es conocido como diversidad beta. Ambos componentes son parte importante del estudio de las comunidades en el paisaje (Halffter y Moreno 2005). La información de este trabajo está relacionada con el actual debate acerca del futuro de la biodiversidad en los trópicos en ambientes con gradientes ecológicos (Brook *et al.* 2006, Gardner *et al.* 2006, Wright y Muller-Landau 2006), que incluye directamente a la herpetofauna como grupo focal de estudio (Gardner *et al.* 2007a, Luja *et al.* 2008).

En este capítulo se analizó los cambios en la estructura y composición de las comunidades de anfibios y lagartijas, entre bosques inundables y siempreverde de tierra firme primarios y con tala

selectiva, en la región de la Centro Amazonía de Ecuador. Además, presento una lista de las especies de anfibios y reptiles inventariados para los territorios indígenas Shiwiar y Sápara de la Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador (Figuras II.1, III.1).

Materiales y Métodos

Área de estudio. El área de estudio se localiza en las tierras bajas de la región Centro Amazonía de Ecuador, en los territorios indígenas Sápara y Shiwiar, provincia de Pastaza (1°50'S-2°82'S y 77°50'W-76°06'W, 180 a 393 m; Figuras II.1, III.1). Correspondiente al Piso Zoogeográfico Tropical Amazónico (Albuja 1980), en la Zona de Vida de Bosque Húmedo Tropical (Cañadas-Cruz 1983), la misma que recibe precipitaciones superiores a los 2000 mm anuales. Se estudiaron seis localidades (Tabla II.1): Balsaura, comunidad Sápara que presenta una población que no supera los 12 habitantes (Hidalgo 2007b). Presenta áreas perturbadas hacia las cercanías de la pista de aterrizaje de avionetas; la mayor parte de los bosques presenta vegetación natural con senderos de cacería cortos que no superan los cuatro kilómetros de longitud. Actualmente las actividades de cultivo (o chacras) se realizan en pequeñas áreas cercanas al poblado. Conambo es la comunidad más poblada de las tres estudiadas en territorio Sápara, con 70 habitantes; el bosque presenta un gradiente de perturbación, con bosque secundario con tala selectiva localizado hacia los bordes del Río Conambo (Hidalgo 2007b), extendiéndose hasta dos kilómetros desde el poblado. Los senderos de cacería se extienden más allá de los seis kilómetros a partir del poblado, con caminos intercomunitarios que comunican hacia el sur con el poblado de Montalvo. Pindoyaku presenta un total de 32 habitantes. Su territorio tiene muy pocas áreas perturbadas y bosques secundarios, los mismos que se localizan en las cercanías del poblado, rodeados de grandes extensiones de bosque maduro y senderos de cacería que se acercan a seis kilómetros lineales a partir de los caseríos. Bufeo es una comunidad Shiwiar con una población de 215 habitantes (Hidalgo 2007a); presenta un evidente grado de deforestación y cambio de bosques por monocultivos en las cercanías de la comunidad. Los senderos de cacería alcanzan los seis kilómetros lineales a partir de los caseríos. Juyuintza es la segunda comunidad menos pobladas de entre las seis estudiadas, con 47 habitantes (Hidalgo 2007a); el bosque presenta mayormente un estado natural primario de conservación, con senderos de cacería que llegan hasta un máximo de dos kilómetros lineales a partir de los caseríos. **Kurintza** presenta un total de 124 habitantes (Hidalgo 2007a). Tiene áreas perturbadas y bosques secundarios en las cercanías de del poblado, aunque aún mantiene grandes extensiones de bosque maduro hacia los bordes externos de sus límites, con senderos de cacería que se acercan a seis kilómetros lineales a partir de los caseríos.

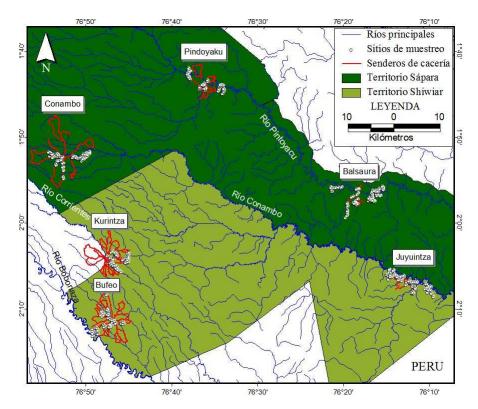


Figura III.1. Mapa de las seis comunidades indígenas estudiadas en los territorios indígenas de la Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador.

Tabla III.1. Información ecológica y geográfica de las localidades indígenas estudiadas en los territorios indígenas, Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador. Los tipos de bosque se basaron en la clasificación de las Formaciones Naturales de la Amazonía del Ecuador propuesta por Palacios *et al.* (1999): In= bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas blancas y bosque inundable de palmas de tierras bajas; y, SV= Bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía. Las categorías de manejo fueron propuestas *a posteriori* de visitar cada punto de muestreo y se clasificaron en primario (Pri) y con tala selectiva (Sel).

Sitio (Abreviación)	Río más importante, distancia y dirección desde Puyo	Tipo de bosque y manejo estudiado	Coordenadas	Altitud (m)
Balsaura (Ba)	Pindoyaku, 195 km W	In-Pri, In-Sel, SV-	1°56'47"S 76°18'23"W	186-227
		Pri,SV-Sel		
Bufeo (Bu)	Bobonaza y Bufeo, 157 km SW	In-Sel,SV-Pri,SV-Sel	2° 11'17"S 76°46'53"W	280
Conambo (Co)	Conambo, 133 km SW	In-Pri, In-Sel, SV- Pri,SV-Sel	1°52'18"S 76°52'47"W	256-393
Juyuintza (Ju)	Conambo, 212 km SW	In-Pri, In-Sel, SV- Pri,SV-Sel	2°06'51"S 76°11'51"W	180
Kurintza (Ku)	Corrientes, 149 km SW	SV-Pri,SV-Sel	2°03′50"S 76°47'34"W	296
Pindoyaku (Pi)	Pindoyaku 158 km W	In-Pri, In-Sel, SV- Pri,SV-Sel	1°43'51"S 76° 36'26"W	207

Tipos de bosque y categorías de manejo. A partir de imágenes LANDSAT 7 (1:100.000, años 2000 y 2002, 30 m de resolución) y fotografías aéreas fue posible determinar 10 morfotipos/unidades de vegetación (Reyes in litt.). Estos morfotipos corresponden a subcategorías agrupadas en dos categorías macro-ecológicas, de acuerdo a la clasificación de Formaciones Naturales de la Amazonía del Ecuador (Palacios et al. 1999), y que sirvieron preliminarmente para calcular el número de muestras en el estudio. La primera categoría corresponde al bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía (SV), que agrupa a los bosques de tierra firme ubicados sobre colinas disectadas y a los bosques de origen aluvial o coluvial localizados en las tierras planas, que no reciben la influencia de los grandes ríos de la zona. Estos bosques son altamente heterogéneos y diversos, muy bien drenados, con un dosel que alcanza los 30 m de altura y árboles emergentes que superan los 40 m o más (Palacios et al. 1999). La segunda categoría corresponde a los bosques inundables de tierras bajas de la Amazonía (In), que incluyen las áreas pantanosas dominadas por la palma Mauritia flexuosa L.f. y a los bosques siempreverde de tierras bajas inundables por aguas blancas, que reciben la influencia directa de los grandes ríos de la zona, como son el Pindoyacu, Conambo, Bufeo, Corrientes y Bobonaza (Palacios et al. 1999). Los territorios indígenas evaluados corresponden a bosques prístinos en más del 95% de su extensión, con áreas de bosque secundario, tala selectiva, agricultura y perturbadas localizadas en las cercanías de las comunidades. Por tanto, las áreas de tala selectiva están inmersas en una matriz de bosque bien conservado. Las categorías de manejo (primario y con tala selectiva) fueron asignadas a posteriori a partir de corroboración botánica (Reyes in litt.) y la evidencia de la extracción de madera (árboles talados, estacas remanentes, aserraderos, etc.). En este estudio se considera a las áreas sin extracción de madera como bosque primario (PRI), mientras que los bosques con una historia de extracción maderera selectiva entre 5 y 15 años son considerados como bosques con tala selectiva (SEL). Como parte complementaria del inventario general, se realizaron muestras en áreas de cultivo y perturbadas que se caracterizaron por la presencia de plantaciones de "yuca" (Manihot esculenta Crantz), pastizales y frutales.

Muestreo de herpetofauna. El número de muestras fue calculado de acuerdo al área (ha) cubierta por cada morfotipo/unidad de vegetación en tres anillos concéntricos localizados equidistantes (0-2000 m, 2000- 4000 m y 4000-6000 m) a partir del centro de cada poblado. La distancia entre anillos se basó en los análisis de distancias máximas de cacería de las comunidades (obs. pers.). La escala de variación espacial de los tipos de bosque y las condiciones irregulares del terreno limitaron la selección de los sitios de muestreo, impidiendo su aleatorización. Debido a la estratificación del muestreo, existe un incremento del número de transectos estandarizados y REVs con las hectáreas ocupadas por cada categoría de bosque identificadas en el paisaje, por lo tanto el número de muestras es desigual en los tipos de bosque y manejo (Tabla III.2). Se realizaron tres sesiones de muestreo: (1) 55 días efectivos de muestreo para las comunidades de Bufeo, Juyuintza y Kurintza entre abril y junio de 2007; (2) 18 días efectivos de muestreo para Balsaura, entre el 30 de noviembre al 18 de diciembre de 2007; y (3) 23 días efectivos de muestreo para las comunidades de Conambo y Pindoyacu, entre el 13 de enero y 6 de febrero de 2008.

Se realizó un total de 278 muestreos por transectos (MET) y 260 registros por encuentro visual (VES), localizados a través del rango completo de las categorías de bosque y tipos de manejo (Tabla III.2). Estos métodos de muestreo han demostrado ser efectivos y eficientes al evaluar la diversidad de la herpetofauna tropical (Veith *et al.* 2004, Angulo *et al.* 2006, Ribeiro-Júnior *et al.* 2008). Los VES consisten en visualizar a la herpetofauna activa durante recorridos continuos de

Tabla III.2. Estratificación de los muestreos realizados en los bosques inundables y siempreverde primarios y con tala selectiva de los territorios indígenas, Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador. Métodos de muestreo: REV= Registro por encuentro visual; MET= Muestreo estandarizado por transectos. * El tipo de manejo fue determinado por inspección y corroboración botánica (Reyes *in litt*.)

	Tipo de manejo*					
Tipos de bosque	Primario		Tala selectiva		TOTAL	
	REV	MET	REV	MET		
Bosque inundable	53	59	19	20	151	
Bosque siempreverde	100	115	88	84	387	
TOTAL	3	327		211		

60 minutos, a través de ambientes homogéneos, además del registro auditivo de anfibios. Éstos fueron realizados en tres jornadas: Mañana (9:00–13:00h, 17% del total de VES), tarde (13:00–16:00h, 58%) y noche (18:00–00:00h, 25%). El transecto en cambio es un método estandarizado en tiempo y espacio, el cual se enfoca en la herpetofauna activa o inactiva en la noche. Entre las 18:45h y 00:00h se realizaron un máximo de cuatro transectos por noche. Cada transecto tuvo un área de muestreo estandarizada de 400 m² (100 x 4 m) que fue evaluada durante 45 minutos. Los transectos estudiados cada noche fueron ubicados a una distancia mínima de 50 metros, y fueron evaluados con intervalos de tiempo mayores a 30 minutos. Los recorridos para los REV y MET fueron previamente seleccionados de acuerdo al tipo de bosque a evaluar, y a las facilidades de acceso a cada sitio. Durante la inspección e instalación (desbroce de 0.2 m cobertura vegetal) se trató de minimizar la perturbación a nivel del sotobosque. Se empleó un GPS Garmin® 12 XL para llegar al sitio de muestreo, midiendo la distancia aproximada de cada recorrido con una cuerda plástica. Cada MET y REV estuvo separado por una distancia no menor a 50 metros entre sí; nunca se repitió el muestreo en un mismo sitio.

Se realizó un esfuerzo de muestreo de 937 horas/persona, efectuado por el autor y un asistente capacitado en técnicas de captura de herpetofauna. Adicionalmente, y como parte complementaria del inventario regional, se realizaron 22.5 horas/hombre de muestreos en áreas perturbadas. Todos los anfibios y reptiles, dentro de dos metros a cada lado del VES o MET y hasta tres metros sobre el nivel del suelo, fueron capturados e identificados. También se registraron individuos que vocalizan en un radio aproximado de 20 metros a la redonda en cada recorrido, ignorando las vocalizaciones a espaldas del colector. Se realizaron grabaciones ocasionales de individuos localizados a no más de tres metros del colector, con una grabadora digital (Olympus Digital voice recorder VN-4100) y un micrófono unidireccional Sennheiser K3. Todos los individuos observados en los VES y MET fueron capturados y trasportados en bolsas plásticas o de tela hasta el campamento, donde se procedió a la identificación taxonómica preliminar y registro fotográfico. Luego de ser identificados, los individuos fueron liberados cerca al lugar de la captura. La identificación preliminar de especimenes capturados en el campo fue desarrollada con la ayuda de claves taxonómicas (Peters 1963, Duellman 1978, Pérez-Santos

y Moreno 1991), guías de campo (Rodríguez y Duellman 1994, Duellman y Mendelson 1995, Vitt y De la Torre 1996, Read 2000) y catálogos fotográficos (Ron 2001, Bustamante 2006, Von May *et al.* 2006). Se emplearon matrices estandarizadas para registro de datos (Apéndice V) y el cuaderno de campo del investigador, donde se encuentran los datos para de los especímenes preservados. Debido a restricciones locales de las Nacionalidades Indígenas, los primeros individuos de cada especie, además de individuos difíciles de identificar, fueron colectados y preservados en alcohol al 75%, como especimenes testigo. Éstos fueron trasladados a la División de Herpetología del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (DHMECN, Quito, Ecuador), en donde fueron identificados y depositados definitivamente. Las grabaciones actualmente están bajo posesión del autor, pero serán entregadas al archivo de sonidos del DHMECN.

Para complementar el inventario de especies, se realizaron entrevistas como método indirecto de toma de información. Para ello se utilizó como herramienta visual láminas a color de libros o guías de campo especializadas y fotografías de los animales capturados durante los muestreos (Duellman 1978, Rodríguez y Duellman 1994, Vitt y De la Torre 1996, Ron 2001, Duellman 2005, Bustamante 2006) y las grabaciones de vocalizaciones de las ranas de la Amazonía Ecuatoriana (Read 2000). Se interrogó a 16 informantes por cada uno de los territorios evaluados sobre la presencia-ausencia de especies, facilidad de identificar especies, los nombres en idioma local y usos locales. Además, se aplicaron entrevistas en tres becarios indígenas que formaron parte de la capacitación, guías locales y un anciano de cada comunidad. Este trabajo fue desarrollado durante los días de estancia en cada comunidad, durante el trabajo de campo y en el laboratorio para verificar la veracidad de los datos. Las entrevistas fueron realizadas entre marzo y junio de 2007 para los territorios Shiwiar, y entre noviembre de 2007 y febrero de 2008 para los territorios Sápara. Las especies documentadas por encuestas fueron incluidas en el listado general, mas no en los análisis de la estructura de las comunidades.

Análisis de datos

Riqueza específica. La riqueza específica fue evaluada mediante las curvas de rarefacción de especies y estimadores de la riqueza para anfibios y lagartijas (Colwell y Coddington 1994, Colwell et al. 2004). El proceso de estimación de la riqueza y aleatorización de muestras fue realizado 100 veces sin reemplazo utilizando EstimateS 8 (Colwell 2009). El parámetro de fragmentación (enfatiza el efecto de la agregación espacial de las muestras) fue configurado en 0.8 en el programa EstimateS, siguiendo las sugerencias de Gotelli y Colwell (2001). Las diferencias en riqueza entre los tipos de bosque y manejo fueron examinadas a través de los intervalos de confianza (CI 95%) de Mao Tau (Colwell et al. 2004). Los intervalos de confianza se establecen alrededor de las curvas de rarefacción de especies, con su estimador de varianza, permitiendo una comparación estadística robusta basadas en individuos (Colwell et al. 2004). El porcentaje de especies representadas por el esfuerzo de muestreo o "completitud", se obtuvo comparando el número de especies observado (Sobs) respecto al número de especies predichas para cada hábitat, mediante tres estimadores no paramétricos basados en la abundancia: Chao1, ACE y Bootstrap (Colwell et al. 2004, Colwell 2009). Se construyeron curvas de acumulación de especies representadas por uno o dos individuos (singletons, doubletons) a través del muestreo para determinar cómo se comportan las especies raras dentro durante el muestreo.

Dado que la densidad de herpetofauna entre los tratamientos es desigual debido al número estratificado de muestras (Tabla III.2), seguimos las sugerencias de Gotelli y Colwell (2001) para el análisis de las curvas de rarefacción de especies. Así, el eje de las X fue re-escalado con el número de individuos, que se basa en el promedio de individuos por muestra. Esta normalización permite la comparación entre sitios con diferencias en la densidad de individuos, graficando múltiples curvas en un eje de las X común (Gotelli y Colwell 2001). El método más simple para decidir si existen diferencias significativas en la riqueza de dos comunidades es determinando si la riqueza observada (Sobs) de la comunidad menos abundante, o su intervalo de confianza superior, caen dentro los límites de confianza al 95% de la curva de rarefacción de comunidad más abundante (Magurran 2004, Gotelli y Entsminger 2009). Por tal razón, y para facilitar los análisis comparativos, en las gráficas de rarefacción solamente se señala el intervalo de confianza

superior de la comunidad menos abundante, mientras que de la comunidad más abundante se señalan ambos intervalos de confianza.

Las comparaciones de abundancia entre tipos de bosque y manejo fueron realizadas a través de un modelo lineal mixto generalizado (GLMM), tipo Poisson, en la plataforma ambiente R (http://www.r-project.org/). Dado que las comunidades indígenas son parte de un diseño anidado, éstas fueron consideradas como variables aleatorias cuando se compararon las abundancias de los tipos de bosque y manejo. Los resultados son presentados en base al estadístico z y el valor de la probabilidad (P<0.05), para determinar diferencias significativas en el modelo. Para determinar diferencias en la abundancia relativa de especies que se desplazaron en los rangos jerárquicos de las curvas de abundancia-riqueza de bosque primario a bosque con tala selectiva, se aplicó la prueba de Mann-Whitney. Las comparaciones múltiples del promedio de individuos reportados para los tipos de bosque y manejo fueron realizadas con la prueba de Tukey, y graficadas en R (Crawley 2007). En cambio, las comparaciones múltiples en el número de especies en la composición de los modos reproductivos y familias fueron realizadas con la prueba de Chi cuadrada (X^2).

Diversidad beta. El cambio en la composición de especies fue evaluado con el Coeficiente de Similitud Jaccard : $J' = \frac{c}{a+b-c} \times 100$, donde a es el número de especies en el hábitat 1, b es el número de especies en el hábitat 2, y c es el número de especies compartidas entre ambos hábitats. Esta comparación pareada, resultan en un valor de 0 cuando ambos sitios no comparten ninguna especie, y 100 cuando el número de especies compartidas es idéntico (Moreno 2001). El índice estima la similitud en la composición de especies independientemente de la abundancia individual de cada una de ellas, por lo que es un coeficiente cualitativo de la diversidad beta (Moreno 2001). Los rangos y la similitud promedio Jaccard ($x^-\pm$ desviación estándar) de un tipo de bosque son obtenidos a partir de los valores pareados del índice de Jaccard, con los todos los tipos de bosque y manejo.

Estructura de la comunidad. La estructura de las comunidades fue evaluada a través de las curvas de abundancia relativa—diversidad o curvas de rango abundancia de Whitakker. Estas

curvas permiten comparar el ordenamiento de las especies, desde las más abundantes (dominantes) a hasta las menos abundantes (raras), en cada ensamble (Magurran 2004). La abundancia relativa o *abundancia proporcional de una especie*, se calcula como: $pi = n_i/N$; donde n_i es el número de individuos de la especie i y N es el número total de individuos capturados en un determinado ensamble (Magurran 2004). Las diferencias entre la distribución de las abundancias relativas entre pares de tipos de bosque y manejo fueron evaluadas con la prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S) para dos muestras (Sokal y Rohlf 1995).

Se reporta, en porcentajes, las especies que se desplazaron en la jerarquía de abundancia relativa, las especies que probablemente no fueron detectadas y las que especies que aparecieron en la estructura comunitaria cuando ocurrieron transiciones de bosques primarios hacia bosques con tala selectiva. Como parte de la caracterización de las comunidades se reporta también el índice de equidad de Brillouin, el cual expresa el grado de uniformidad de los valores de importancia (distribución de las abundancias proporcionales o relativas) a través de todas las especies, permitiendo detectar patrones de dominancia entre ellas (Moreno 2001). La equidad o equitatividad se calcula como: $E = \frac{H'}{\ln{(S)}}$; donde H' es el índice de diversidad de Shannon-Wiener y $\ln{(S)}$ es el logaritmo natural del número total de especies registrado en un determinado ensamble. El índice de Shannon-Wiener se calcula como: $H' = -\Sigma pi \ln pi$; donde pi es la abundancia proporcional de una especie y \ln el logaritmo natural. Los valores de equitatividad alcanzan un valor de 0 cuando una sola especie está presente en la muestra y 1 cuando todas las especies se encuentran representados por exactamente el mismo número de individuos; esto último es muy improbable en medios naturales (McDiarmid 1994, Pearman 1997, Bampfylde *et al.* 2005).

Resultados

En 937 horas/hombre de muestreo se capturó 4138 individuos de herpetofauna que representan a 165 especies: 93 anfibios y 72 reptiles. Adicionalmente, por encuestas se incorporó a este inventario siete especies de reptiles (Apéndice VI). De acuerdo al esfuerzo de muestreo realizado

en el área de estudio, se completó el inventario de especies de anfibios respecto al estimador de riqueza ACE, dado que el valor de riqueza estimado cae dentro del intervalo de confianza superior. Sin embargo, los estimadores de riqueza Chao 1 y Bootstrap predicen un mayor número de especies para los Territorios indígenas de la Cuenca Baja del Río Pastaza (Figura III.2).

Composición y estimación de la riqueza de especies de herpetofauna. Del total de especies, 56% son anuros, 20% serpientes, 18% lagartijas, 3% tortugas, 2% caimanes y el 1% restante corresponde a una especie de salamandra y una amphisbaenia. De los cinco órdenes de herpetofauna registrados durante el muestreo, Anura es el más rico con 92 especies, seguido por Squamata (amphibaenias, lagartijas y serpientes) con 64 especies (Tabla III.3). Se registraron un total de 3860 individuos de anfibios que representan a 2 órdenes, 13 familias, 31 géneros y 93 especies. Las familias Hylidae, Strabomantidae, Dendrobatidae y Leptodactylidae son las más importantes en la composición de la clase Amphibia, agrupando 58% de los géneros y 82% del total de especies. De los reptiles, se registraron un total de 421 individuos que representan a 3 órdenes, 18 familias, 49 géneros y 72 especies. Las familias Colubridae, Gymnophthalmidae, Polychrotidae y Sphaerodactylidae, son las más importantes en la composición de la clase Reptilia, agrupando 55% de los géneros y 61% del total de especies.

Los anfibios resultaron ser el grupo mejor representado, con 86 y 90% de las especies esperadas, mientras que en reptiles se alcanzó 75 y 79% de completitud (Tabla III.3). En anfibios, los valores de riqueza esperada se vieron influenciados principalmente por el número de especies con un sólo individuo (singletons) que ingresan al ensamble, mientras que las especies con dos individuos (doubletons) al final de muestreo tendieron a decrecer, hasta alcanzar un porcentaje de 23% del total de las especies entre ambos índices (Figura III.2). En reptiles, el número de especies con uno y dos individuos se incrementó con el ingreso de especies nuevas al ensamble, llegando agrupar al final del muestreo 38% de los singletons y 14% de los doubletons. El grupo menos representado durante los muestreos corresponde las serpientes, con el 67 y 77% de las especies inventariadas (Tabla III.3).

Tabla III.3. Composición de la herpetofauna inventariada en dos tipos de manejo en los bosques de los territorios indígenas, Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador. Los valores entre paréntesis del número de individuos y especies corresponden al promedio±desviación estándar calculado en función de los muestreos. El porcentaje promedio de especies registrado de la riqueza total esperada o completitud fue contrastado con los estimadores de riqueza no paramétricos ACE, Chao1 y Bootstrap.

Diversidad	Grupo	Primario	Tala	Total
			selectiva	
Número de individuos	Anfibios	2243	1488	3731
		(6.9 ± 4.4)	(7.1 ± 4.9)	
	Reptiles	$273 (0.8\pm1.2)$	134 (0.6±0.9)	407
	Lagartijas	$180 (0.6 \pm 0.9)$	91 (0.4±0.8)	271
	Serpientes	62 (0.2±0.4)	36 (0.2±0.4)	98
Número de familias	Anfibios	12	12	13
	Reptiles	16	16	18
	Lagartijas	7	8	8
	Serpientes	5	4	5
Número de géneros	Anfibios	29	27	31
	Reptiles	42	36	49
	Lagartijas	16	14	18
	Serpientes	21	17	24
Número de especies	Anfibios	80 (4±2.2)	78 (4.2±2.8)	93*
	Reptiles	59 (0.7±0.9)	47 (0.6±0.8)	72
	Lagartijas	25 (0.5±0.7)	21 (0.4±0.6)	30
	Serpientes	27 (0.2±0.4)	21 (0.2±0.4)	33
Número esperado de especies (rango	Anfibios	94–96	90–96	104-
entre los valores mínimos y máximos				109
de los estimadores de riqueza)	Reptiles	72–79	62–92	92-104
	Lagartijas	26–31	27–30	33–37
	Serpientes	36–49	29–78	43-52
Rango del porcentaje de completitud	Anfibios	85–86	83–86	86–90
de especies respecto al pool total de	Reptiles	75–82	51–76	69–78
especies (%)	Lagartijas	81–98	78-80	81–91
•	Serpientes	55–75	27–72	63–77
Número de transectos con presencia	Anfibios	320/327 (98)	204/211 (97)	(97)
de especies (% de ocurrencia)	Reptiles	161/327 (49)	90/211 (43)	(47)
	Anuros	317/327 (97)	204/211 (97)	(97)
	Lagartijas	123/327 (38)	63/211 (30)	(61)
	Serpientes	55/327 (17)	34/211 (16)	(17)

^{*}Resultado de incluir a la especie *Dendropsophus triangulum*, reportada solamente en las áreas perturbadas.

Patrones estimados de riqueza y abundancia por tipo de bosque y manejo. Los bosques primarios contienen 86% del total de especies de anfibios y 83% de las lagartijas del total de especies inventariadas para la Cuenca Baja del Río Pastaza, mientras que los bosques con tala selectiva contienen respectivamente 84 y 70% de las especies (Tabla III.3). Los anfibios fueron registrados en 97% de los muestreos por transectos y encuentros visuales, mientras que las lagartijas estuvieron presentes en 61% de las muestras. Las curvas de rarefacción de los bosques con tala selectiva se proyectaron por encima de los bosques primarios, siendo significativamente más ricos en especies al finalizar el muestreo (Figura II.3A). La tasa de aparición de especies con un individuo (singletons) siguió una línea de tendencia polinómica que se estabilizó en 15 especies al final del muestreo, tanto en el bosque primario como en el bosque con tala selectiva (Figura II.3A). Los bosques con tala selectiva presentaron 31% de singletons y doubletons durante el muestreo, mientras que en el bosque primario corresponden al 29% del total de especies.

Tabla III.4. Diferencias en la estructura de comunidades evaluados con la prueba no paramétrica de Kolmógorov-Smirnov (K-S), en los anfibios y saurios de la Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador. Los valores por encima de la diagonal corresponden la probabilidad estadística (P), mientras que el valor de K-S se detalla por debajo de la diagonal. El porcentaje de completitud promedio (x^- ± desviación estándar) fue obtenido de los estimadores de riqueza ACE, Chao 1 y Bootstrap, además del porcentaje de singletons y doubletons (Ver texto para detalles). Tipos de bosque: IN=Inundado, SV= Siempreverde. Tipos de manejo: PRI= Primario; SEL= Tala selectiva.

Tipo de bosque	IN-	IN-	SV-	SV-	Riqueza	Completitud	Singletons	Doubletons
y manejo	PRI	SEL	PRI	SEL	(S)	(%)	(%)	(%)
(Código)								
ANFIBIOS								
IN-PRI	-	0.07	0.11	0.02	54	87.7 ± 2.1	18	14
IN-SEL	0.22	-	0.001	0.001	40	80.3 ± 1.5	30	23
SV-PRI	0.18	0.39	-	0.08	69	87.3 ± 4.5	17	16
SV-SEL	0.23	0.42	0.19	-	73	85 ± 3.6	19	11
LAGARTIJAS								
IN-PRI	-	0.003	0.65	0.44	19	68.3 ± 9.8	47	26
IN-SEL	0.52	-	0.001	0.001	8	56.3 ± 15.2	63	0
SV-PRI	0.2	0.57	-	0.64	20	77.9 ± 10.2	25	0
SV-SEL	0.23	0.57	0.2	-	20	77 ± 2.4	35	15

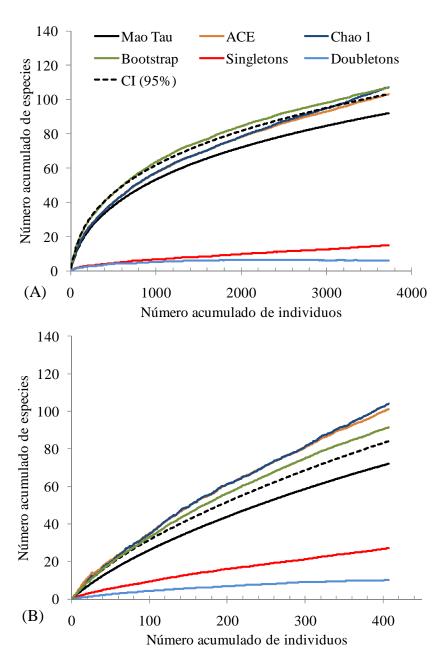


Figura III.2. Curvas de acumulación de especies de los anfibios (A) y reptiles (B) registrados para los territorios indígenas en la Cuenca Baja del Río Pastaza. Las curvas representan el número esperado de especies proyectados con el índice de rarefacción basado en muestras (Mao Tau) y su intervalo superior de confianza al 95%, el número de especies con uno (Singletons) y dos individuos (Doubletons) versus el esfuerzo de muestreo (número de individuos encontrados). Se incluye además el estimador de riqueza no paramétrico Chao 1, el estimador basado en la cobertura de la abundancia (ACE) y Bootstrap para los ensambles de anfibios y reptiles. Nótese el esfuerzo de muestreo realizado en el área de estudio supone que se completó el inventario de especies de anfibios respecto al estimador de riqueza ACE, dado que está solapado por el intervalo de confianza superior. Chao 1 y Bootstrap predicen un mayor número de especies para los Territorios indígenas de la Cuenca Baja del Río Pastaza. En reptiles, con el esfuerzo de muestreo realizado no se logró alcanzar ninguno de los valores de riqueza predichos por los estimadores, sugiriendo que esta comunidad podría estar aún subestimada.

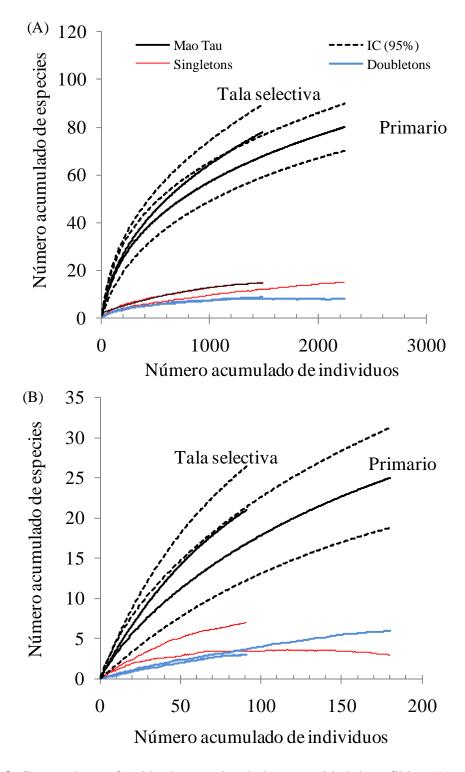


Figura III.3. Curvas de rarefacción de especies de la comunidad de anfibios (A) y lagartijas (B), de acuerdo al tipo de manejo, en los territorios indígenas de la Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador.

De acuerdo con los estimadores, en los bosques primarios la comunidad de lagartijas indican que se capturó 81 y 91% del total de especies presentes (Tabla III.3). Los intervalos de confianza muestran que la riqueza de especies de los bosques con tala selectiva y bosque primario, no fueron diferentes (Figura III.3B). La tasa de aparición de especies con un individuo (singletons) en los bosques primarios se ajusta a una línea de tendencia polinómica, que decrece hacia el final del muestreo, mientras que en los bosques con tala selectiva la curva tendió a estabilizarse. Los bosques con tala selectiva presentaron 48% de singletons y doubletons, mientras que en el bosque primario corresponden al 36% del total de especies.

Los bosques con tala selectiva, fueron más ricos en especies de anfibios que los primarios (Figura III. 4A). Los intervalos de confianza no presentaron diferencias significativas en la riqueza de especies de anfibios observada entre bosques inundable primario y siempreverde primario, ni entre siempreverde con tala selectiva e inundable primario (Figura III. 4B, D). Los bosques con tala selectiva fueron más ricos en especies de lagartijas respecto a los siempreverde primarios, los bosques inundables primarios fueron más ricos que los bosques siempreverde primarios; y, los bosques inundables con tala selectiva son más ricos en especies respecto a los siempreverde con tala selectiva (Figura III. 5A–C, E). No existieron diferencias significativas en la riqueza de especies entre bosques inundable primario y siempreverde con tala selectiva, o entre inundables con tala selectiva y los inundables primarios (Figura III. 5D, F).

Los bosques inundables presentaron un mayor recambio de especies de anfibios; 41% de las especies de bosque primario no fueron detectadas en los bosques con tala selectiva, mientras que en los bosques siempreverde, este porcentaje cayó a 14%. En los bosques inundables, los reemplazos jerárquicos en la abundancia relativa de las especies de anfibios fueron observados en las especies dominantes y raras, mientras que en los bosques siempreverde, estos desplazamientos fueron constantes a lo largo de la curva de abundancia-riqueza (Figuras III. 7-8C). En contraste con los anfibios, los bosques inundables con tala selectiva tuvieron diferencias significativas en la estructura del ensamble de lagartijas, con la no detección de 68% de las especies respecto a los bosques inundables primarios (Figura III.9, Tabla III.4). En los bosques siempreverde de bosque primario, 25% de las especies de lagartijas no fueron registradas en los bosques con tala selectiva.

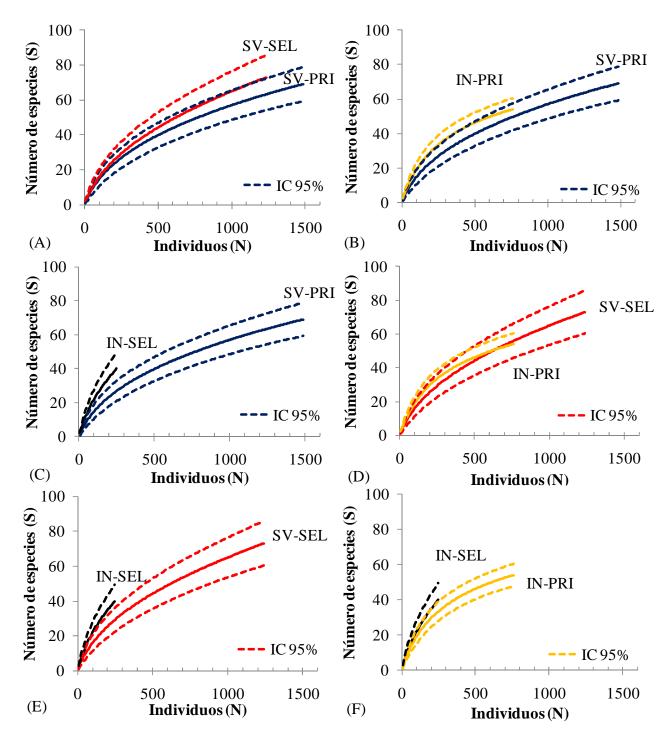


Figura III.4. Curvas de rarefacción de especies (Mao Tau) en la comunidad de anfibios por tipo de bosque y manejo, estudiados en los territorios indígenas de la Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador. Las comunidades de A, C, E y F presentan diferencias significativas en la riqueza de especies, mientras que no hay diferencias significativas en las comunidades comparadas en B y D. Tipos de bosque: IN=inundable; SV=siempreverde. Tipo de manejo: PRI=primario, SEL= tala selectiva.

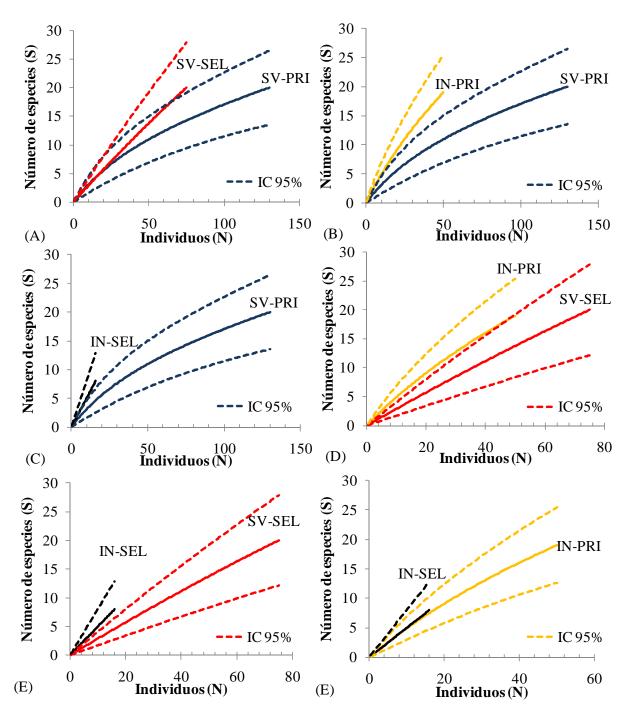


Figura III.5. Curvas de rarefacción de especies (Mao Tau) en la comunidad de lagartijas por tipo de bosque y manejo, estudiados en los territorios indígenas de la Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador. Las comunidades en A–C y E presentaron diferencias significativas en cuanto a la riqueza estimada de lagartijas, mientras que las comunidades en D y F no presentaron diferencias significativas. Tipos de bosque: IN=inundable; SV=siempreverde. Tipo de manejo: PRI=primario, SEL= tala selectiva.

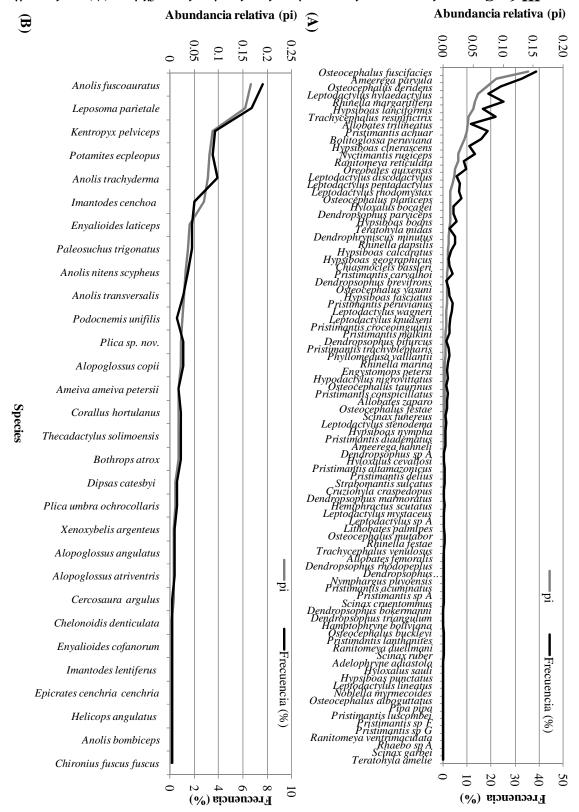


Figura III.6. Curvas de rangos de especies-abundancia de anfibios (A) y lagartijas (B) registradas para los bosques de la Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador.

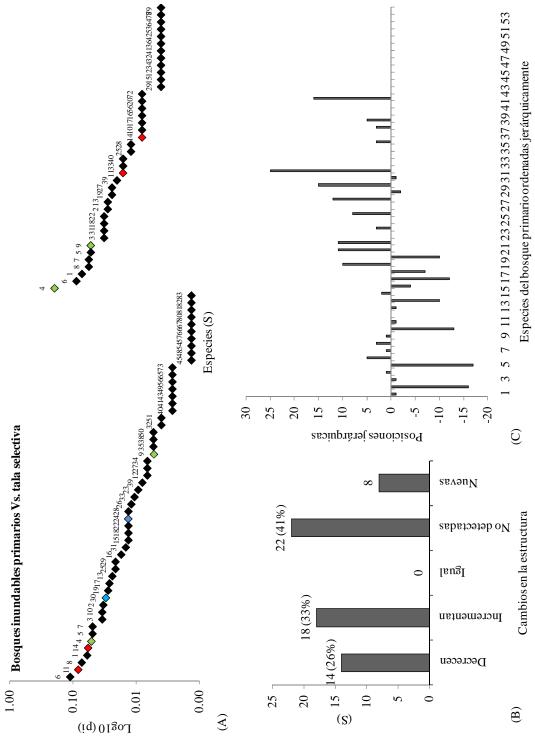


Figura III.7. Estructura de la comunidad de anfibios en los bosques inundables primarios y con tala selectiva de la Cuenca Baja del Río Pastaza: (A) Curvas de riqueza-abundancia relativa; (B) dinámica en la estructura de la comunidad de bosques primarios respecto a los bosques con tala selectiva; y (C) intensidad de cambio en la posición jerárquica de las especies de bosque primario respecto al bosque con tala selectiva. En colores se señala las especies más destacadas del bosque primario que decrecieron en importancia jerárquica (abundancia relativa) respecto a su posición en el bosque con tala selectiva (en rojo), las que no fueron detectadas (en azul) y las que incrementaron su posición jerárquica de abundancia relativa (en verde). Los números en (A) corresponden a las especies listadas en el Apéndice VII.

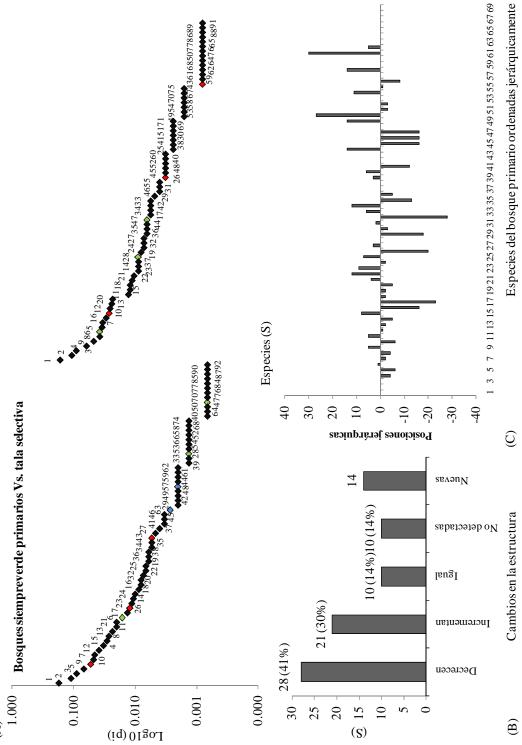


Figura III.8. Estructura de la comunidad de anfibios en los bosques siempreverde primarios y con tala selectiva de la Cuenca Baja del Río Pastaza: (A) Curvas de riqueza-abundancia relativa; (B) dinámica en la estructura de la comunidad de bosques primarios respecto a los bosques con tala selectiva; y (C) intensidad de cambio en la posición jerárquica de las especies de bosque primario respecto al bosque con tala selectiva. Léase la leyenda en la Figura III.7 para detalles en la nomenclatura.

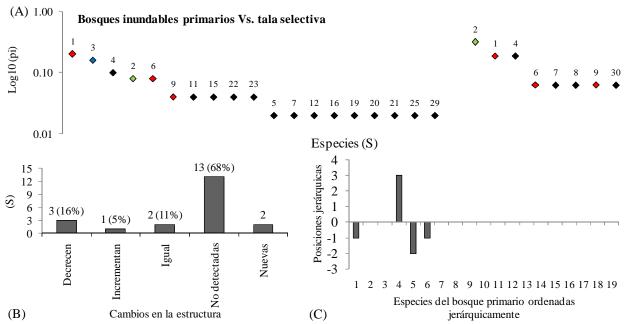


Figura III.9. Estructura de la comunidad de lagartijas en los bosques inundables primarios y con tala selectiva de la Cuenca Baja del Río Pastaza: (A) Curvas de riqueza-abundancia relativa; (B) dinámica en la estructura jerárquica de la comunidad de bosques primarios respecto a los bosques con tala selectiva; y (C) intensidad de cambio en la posición jerárquica de las especies de bosque primario respecto al bosque con tala selectiva. Léase la leyenda en la Figura III.7 para detalles en la nomenclatura.

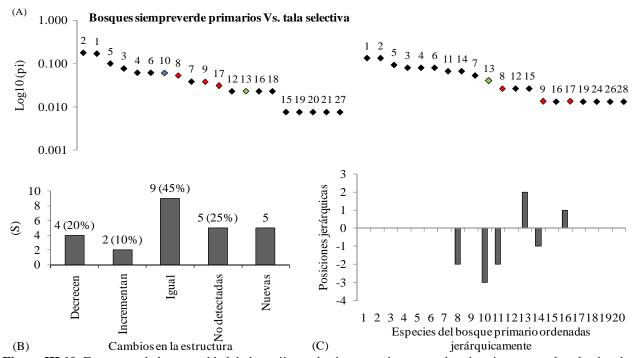


Figura III.10. Estructura de la comunidad de lagartijas en los bosques siempreverde primarios y con tala selectiva de la Cuenca Baja del Río Pastaza: (A) Curvas de riqueza-abundancia relativa; (B) dinámica en la estructura de la comunidad de bosques primarios respecto a los bosques con tala selectiva; y (C) intensidad de cambio en la posición jerárquica de las especies de bosque primario respecto al bosque con tala selectiva. Léase la leyenda en la Figura III.7 para detalles en la nomenclatura.

No se encontraron diferencias en el promedio de individuos/muestra de anfibios de bosques inundables y siempreverdes (z = 24.9, P = 0.07), ni entre los tipos de manejo (z = 1.47, P = 0.95). Tampoco los bosques inundables y siempreverde (z = -3.689, P = 0.17), ni los tipos de manejo (z = 0.88, P = 0.74) presentaron diferencias en el promedio de individuos de lagartijas (Figura III.11). El más alto porcentaje de especies con uno (singletons) y dos individuos (doubletons) fue registrado para los bosques inundables con tala selectivas (53% del total de especies), y fluctuaron entre el 30 y 33% en los otros tipos de bosque. De acuerdo al índice de Shannon-Wiener, los bosques con siempreverde con tala selectiva fueron menos diversos, aunque los valores de equitatividad fueron similares entre los hábitats estudiados (Tabla III.5).

Del total de anfibios, 16 especies agruparon el 75% del total de individuos; las ranas *Osteocephalus fuscifacies* (Hylidae; 546 individuos, pi=0.14) y *Ameerega parvula* (Dendrobatidae; 341 individuos; pi=0.09) fueron las más abundantes (Figura III.6). El 41% de las especies de anfibios del bosque primario inundable no fue detectado en el bosque con tala selectiva, mientras que esto ocurrió en alrededor del 14% de las especies en los bosques siempreverde primarios.

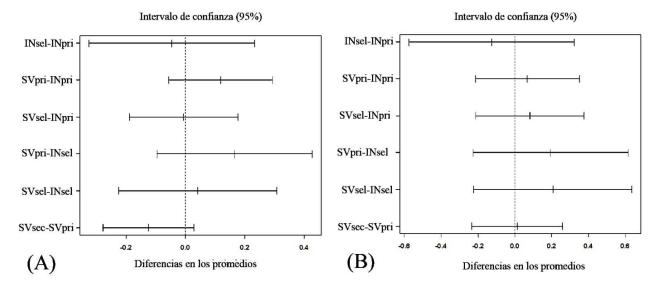


Figura III.11. Diferencias en el promedio de individuos/muestra de anfibios (A) y lagartijas (B), capturados en los bosques inundables (IN), siempreverde de tierra firme (SV), primario (pri) y con tala selectiva (sel). Las comparaciones con intervalos que no se solapan con la línea vertical entrecortada son diferentes significativamente. La línea vertical indica que no hay diferencias entre los valores promedio de los nivel que se indican en el eje y.

Tabla III.5. Índices de la estructura de las comunidades y valores de similitud promedio \pm desviación estándar ($x^- \pm SD$), en la composición de especies entre tipos de bosque y manejo evaluados para los anfibios y lagartijas, de la Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador.

<u> </u>	Inundable		Siempreverde	Total	
Grupo	Primario	Tala selectiva	Primario	Tala selectiva	general
Anfibios					
Abundancia	759	250	1484	1238	3731
Riqueza (S)	54	40	69	73	92
Shannon H'	3.4	3.1	3.2	3.3	3.4
Shannon Hmax (lnS)	4.0	3.7	4.2	4.3	4.5
Equitatividad	0.84	0.84	0.75	0.77	0.76
Jaccard $(x^- \pm SD)$	52-54	44-52	47-71	44-71	44-71
	(53 ± 1.3)	(48 ± 3.7)	(57 ± 12.8)	(57 ± 13.7)	(53 ± 9.6)
Lagartijas					
Abundancia	50	16	130	75	283
Riqueza (S)	19	8	20	20	30
Shannon H'	2.6	1.9	2.6	2.7	2.8
Shannon Hmax (lnS)	2.9	2.1	3.0	3.0	3.4
Equitatividad	0.88	0.89	0.87	0.90	0.83
Jaccard $(x^- \pm SD)$	29-56	29-33	33-60	33-60	33-60
	(45 ± 14.4)	(32 ± 2.7)	(50 ± 14.3)	(48 ± 13.4)	(43.5 ± 13.4)

Varias especies son habitantes típicos de charcas o pantanos (Dendropsophus bokermanni, Dendropsophus triangulum, Scinax ruber, Hypsiboas punctatus, Osteocephalus alboguttatus, Scinax garbei), y aunque también poco frecuentes durante este estudio, se vieron asociados principalmente a ambientes perturbados; otras especies estuvieron asociadas a microhábitats en bromelias o al dosel del bosque (Ranitomeya ventrimaculata, Teratohyla amelie) o estrictamente a ambientes acuáticos (Pipa pipa). La rana Osteocephalus fuscifacies resultó ser la especie más abundante en la CBRP, presente en todos los ambientes estudiados. La rana dardo Ameerega parvula es típica de los bosques de tierra firme, ocupando el segundo lugar en importancia de abundancia relativa, mientras que Anolis fuscoauratus y Leposoma parietale resultaron ser las especies de lagartijas más abundantes la CBRP.

En los bosques inundables primarios, la rana arborícola *Hypsiboas lanciformis* es la más abundante, agrupando al 11% los individuos de este ambiente, y es desplazada del primer lugar de importancia por la rana *Leptodactylus hylaedactylus* en el bosque con tala selectiva. Ésta

presentó un incremento de la abundancia relativa del 5% al 20% del total de los individuos $[U_{(112, 39)}]$ = 1482, P=0.003]. La rana Hypsiboas cinerascens $[U_{(112, 39)}]$ = 1803, P=0.02] y el sapo Leptodactylus discodactylus $[U_{(112, 39)}]$ =1908.5, P=0.037] decrecen en su posición jerárquica cuando fueron registrados en los bosques con tala selectivas, mientras que la rana Pristimantis achuar $[U_{(112, 39)}]$ =1862, P=0.002] ganó posiciones en la jerarquía comunitaria (Figura III.7).

En cambio, en los bosques siempreverde de tierra firme, las tres especies dominantes (Osteocephalus fuscifacies, Ameerega parvula, Osteocephalus deridens) ocupan las mismas posiciones de abundancia relativa en los ensambles primarios y con tala selectivas (Figura III.8). Los bosques siempreverde primario y con tala selectiva no presentaron diferencias significativas en la estructura de sus comunidades (Tabla III.4); sin embargo se detecta decrecimientos significativos en la jerarquía de abundancia relativa a nivel de especies. Por ejemplo, la salamandra Bolitoglossa peruviana decrece en abundancia $[U_{(215, 172)}=16318.5, P=0.047]$, mientras que Hypodactylus nigrovittatus fue registrado una sola vez en los bosques con tala selectiva (Figura III.8). Las ranas Hypsiboas lanciformis $[U_{(215, 172)}=16733, P=0.002]$ fue más abundante en los bosques con tala selectiva, mientras que las ranas Scinax funereus y Chiasmocleis bassleri incrementaron significativamente su abundancia relativa (Figura III.8).

Nueve especies (30% del total) de lagartijas agruparon al 75% del total de individuos capturados. Las lagartijas *Anolis fuscoauratus* (Polychrotidae, N=45, pi=0.17) y *Leposoma parietale* (Gymnophthalmidae, N=42, pi=0.15) son las especies más abundantes en los territorios indígenas de la Cuenca Baja del Río Pastaza (Apéndices VI). A diferencia de los anfibios, 37% de las especies de lagartijas presentaron uno o dos individuos durante el estudio. El más alto porcentaje de especies con uno (singletons) y dos individuos (doubletons) fue registrado para los bosques inundables primarios (74% del total de especies), pero son los bosques con tala selectiva los que presentan el 63% de las especies con un solo individuo (Tabla III.4). De acuerdo al índice de Shannon-Wiener, los bosques primarios fueron más diversos respecto a los bosques con tala selectiva, aunque con valores de equitatividad fueron similares entre los hábitats estudiados (Tabla III.5).

En los bosques inundables, la lagartija *Anolis trachyderma* es una de las especies dominantes, mientras que los bosques de tierra firme es remplazada por *Enyalioides laticeps* (Figuras III.9-10). Las lagartijas *Leposoma parietale* (*N*= 33 ind.) y *Anolis fuscoauratus* (*N*= 32 ind.) resultaron ser las especies más abundantes en los bosques siempreverdes primarios y con tala selectiva (Figura III.10). Las lagartijas *Anolis transversalis, Enyaloides cofanorum* y *Plica* sp. fueron comunes en el los bosques primarios, mientras que en los bosques con tala selectiva se localizaron entre las especies raras. Es notable la no detección de *Alopoglossus copii* en los bosques siempreverde con tala selectiva (Figura III.10).

Especies compartidas entre los tipos de bosque y manejo (diversidad beta). Las comunidades de herpetofauna presentaron un alto reemplazo en la composición de especies entre los tipos de bosque y manejo, no superando el 72% de la similitud (Tabla III.6, Figura II.12). Los bosques siempreverde primarios y con tala selectiva fueron los que más especies compartieron, mientras que los bosques inundables con tala selectiva fueron los más disímiles (Tabla III.6, Figura III.12). Un total de 29 especies de anfibios y seis especies de lagartijas fueron encontradas en los cuatro hábitats estudiados (Apéndice VI).

Tabla III.6. Matrices de similitud en la composición de anfibios y lagartijas, empleando el método de Jaccard (J'), entre los tipos de bosque y manejo estudiados en la Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador. Los números en negrita en la diagonal corresponden a la riqueza de cada localidad, con el número de especies no detectadas en otro sitio (únicas), entre paréntesis. Los números por arriba de la diagonal corresponden al número de especies compartidas entre pares de localidades y los números por debajo de la diagonal al valor del índice de similitud. Tipos de bosque: IN=Inundado, SV= Siempreverde. Tipos de manejo: PRI= Primario; SEL= Tala selectiva.

ANFIBIOS	IN-PRI	IN-SEL	SV-PRI	SV-SEL	Rango J' (x-±SD)
IN-PRI	54 (5)	32	43	45	52-56 (54±2)
IN-SEL	52	40 (3)	34	35	45-52 (48±3)
SV-PRI	54	47	69 (7)	59	47–72 (58±13)
SV-SEL	56	45	72	72 (8)	45-72 (58±13)
LAGARTIJAS					
IN-PRI	19 (4)	6	14	13	29-56 (45±14)
IN-SEL	29	8 (1)	7	7	29-33 (32±3)
SV-PRI	56	33	20	15	33-60 (50±14)
SV-SEL	50	33	60	20 (4)	33-60 (48±13)

Los bosques siempreverde con tala selectiva presentaron alrededor del 7% de especies únicas en su inventario. También presentaron los más altos valores de similitud con los bosques primarios, tanto en especies de anfibios (J'=72), como de lagartijas (J'=60). Los valores del índice de similitud de Jaccard fluctuaron entre 29 y 72% de especies compartidas de anfibios y lagartijas, con un promedio general de 49±8.36% (Tabla III.6).

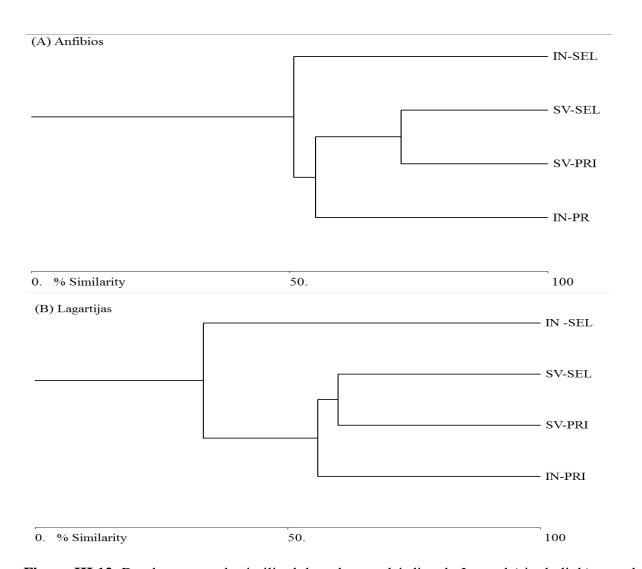


Figura III.12. Dendrogramas de similitud, basados en el índice de Jaccard (single link), para los anfibios (A) y lagartijas (B) de la Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador. Tipos de bosque y manejo: IN=Inundable; SV= Siempreverde; PRI= Primario; SEL= Tala selectiva.

Composición de los modos reproductivos de anfibios.

Los anfibios que depositan sus huevos y los renacuajos se desarrollan en aguas lénticas (Ac-1), y los que son de hábito terrestre o arbóreo, pero que de los huevos nacen pequeños subadultos (Te-2), fueron los modos reproductivos más importantes en la CBRP (Figura III.13). Estos agruparon más de la mitad de especies del inventario, aunque no presentaron diferencias significativas en el número de especies para cada estrategia reproductiva: Ac-1 (N=4, X²= 3.65, P=0.45) y Te-2 (N=4, X²=2.89, P=0.57). Otro grupo importante, fueron las ranas cuyos huevos son depositados en nidos dentro de madrigueras, la cual subsecuentemente se inunda, y posteriormente sus renacuajos se alimentan en posas o riachuelos. Este modo es típico de las ranas Leptodactlylidae y Leiuperidae (Te-4).

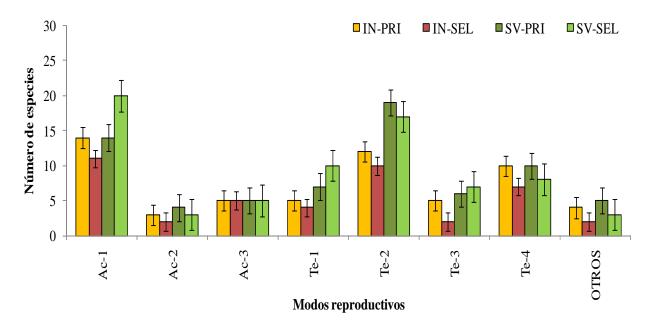


Figura III.13. Composición de especies en los diferentes modos reproductivos de los anfibios de la Cuenca Baja del río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador. Las líneas verticales corresponden al error típico. Tipos de bosque y manejo: IN=Inundable; SV= Siempreverde; PRI= Primario; SEL= Tala selectiva. Modos reproductivos: Anfibios: Ac-1: Acuáticos, huevos y renacuajos en aguas lénticas; Ac-2: Acuáticos, huevos y renacuajos en aguas lóticas; Ac-3: Acuáticos, huevos y renacuajos que se desarrollan en agua de agujeros en árboles o plantas aéreas; Te-1: Terrestres o Arbóreos, de los huevos nacen renacuajos son llevados por un adulto hacia el agua; Te-2: Terrestres o Arbóreos, de los huevos nacen pequeños subadultos; Te-3: Terrestres o Arbóreos, de los huevos nacen renacuajos que caen en posas o riachuelos; Te-4: Terrestres o Arbóreos, nido en una madriguera; subsecuentemente se inunda, los renacuajos se alimentan en posas o riachuelos.

Composición de las familias de anfibios y lagartijas.

Las familias más ricas en especies fueron: Hylidae (N=4, $X^2=3.89$, P=0.42), Strabomantidae (N=4, $X^2=4.6$, P=0.33) y Dendrobatidae (N=4, $X^2=2$, P=0.73), las que poseen 72% del total de especies de anfibios. Estas familias, no presentaron diferencias significativas en el número de especies por tipo de bosque. En cambio, las familias Gymnophthalmidae (N=4, $X^2=3.47$, P=0.48), Polychrotidae (N=4, $X^2=0.57$, P=0.96), Sphaerodactylidae, y Tropiduridae, agruparon 77% de las especies de lagartijas (Figura III.14). Tampoco en las lagartijas, se detectaron diferencias significativas en el número de especies por familias.

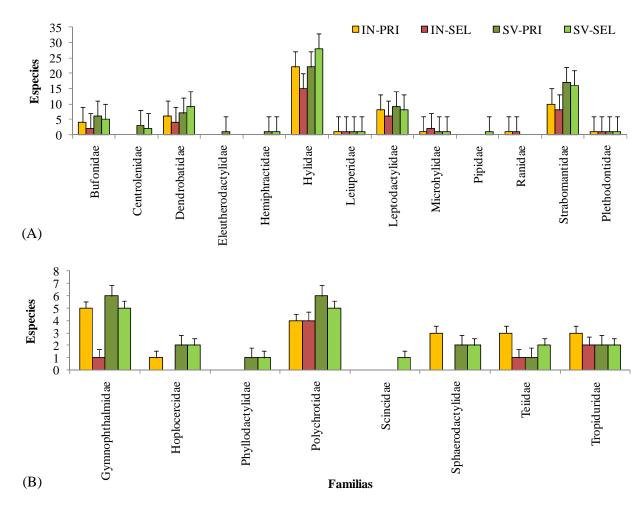


Figura III.14. Composición de las familias de anfibios (A) y lagartijas (B) por tipo de bosque y manejo en la Cuenca Baja del Río Pastaza. Las líneas verticales corresponden al error típico. Tipos de bosque y manejo: IN=Inundable; SV= Siempreverde; PRI= Primario; SEL= Tala selectiva.

Discusión

En este trabajo se evaluó el efecto de la tala selectiva sobre las comunidades de anfibios y lagartijas, en dos tipos de bosque: inundable y siempreverde de tierra firme. Los resultados sugieren, que la tala selectiva es una actividad extractiva de bajo impacto sobre la riqueza y abundancia de las de lagartijas y anfibios, en la Cuenca Baja del Río Pastaza (CBRP). Los bosques inundables con tala selectiva presentaron una mayor riqueza de especies, respecto a los bosques primarios; además, presentaron un alto recambio de especies con los bosques siempreverde de tierra firme. La riqueza de especies de anfibios fue marginalmente mayor en los bosques con tala selectiva, mientras que en lagartijas estas tendencias fueron más contrastantes.

Los bosques con tala selectiva poseen 84% de las especies de anfibios y 70% de lagartijas, del total de especies que ocurren en la CBRP. Estos patrones son mayores, respecto a los encontrados para anfibios en bosques secundarios tropicales de Madagascar (Vallan 2002: 52%), Amazonía central de Brasil (Tocher *et al.* 2002: > 62%), anuros de plantaciones de bosque de neblina en México (Pineda *et al.* 2005: ~ 61%), anfibios y lagartijas del noroeste de la Amazonía de Brasil (Gardner *et al.* 2007b: ~60% y 50%), herpetofauna de la hojarasca en plantaciones abandonadas de Costa Rica (Heinen 1992) y herpetofauna en bosques secundarios insulares del occidente de Colombia (Urbina-Cardona y Londoño 2003: ~70%). La diferencia con los porcentajes antes mencionados, puede explicarse por un efecto matriz menos severo sobre las comunidades herpetológicas de la CBRP, debido a una mayor extensión y continuidad de los bosques primarios en la región (IG-SIMARNAT 2001, Potapov *et al.* 2008, RAISG 2009). También, pueden deberse a diferencias en los métodos de captura empleados, al área y/o al esfuerzo de muestreo (Ribeiro-Júnior *et al.* 2008).

La abundancia y riqueza de herpetofauna y pequeños mamíferos, tiende a incrementarse en ambientes perturbados, comparado con ambientes bien conservados (Fredericksen y Fredericksen 2004), mientras que la abundancia de pequeños invertebrados tiende a decrecer (Holloway *et al.* 1992). Nuestros resultados sugieren que los bosques inundables con tala selectiva fueron más ricos en especies, en la mayoría de los bosques estudiados (Figuras III.7-10). El incremento del número de especies en áreas perturbadas y de borde de bosque en el Neotrópico, ha sido hipotetizado por la convergencia tanto de especies colonizadoras, como de especies clímax

(Duellman 1978, Pearman 1997). Esta dinámica estaría explicada por las características estructurales intrínsecas de la matriz, en una escala temporal y espacial (Bastow-Wilson 1994, Loreau et al. 2003, Urbina-Cardona y Londoño 2003, Rodriguez 2004, Urbina-Cardona et al. 2008). El grupo de especies tolerantes a ambientes perturbados y áreas abiertas cercanos a cuerpos de agua en la CAE, como las ranas Rhinella marina, Dendropsophus triangulum, Scinax ruber o las lagartijas Ameiva ameiva y Mabuya nigropunctata, fueron avistadas raramente y en bajas densidades entre los sitios de estudio de la CBRP. Otras especies de anfibios, como Dendropsophus marmoratus, Leptodactylus stenodema, Dendropsophus rhodopeplus, son características de bosques secundarios (Duellman 1978, Duellman 2005), y estuvieron frecuentemente asociados a bosques inundable con tala selectiva (Figuras III.7-10). Al parecer, el no haber realizado muestreos en ambientes más perturbados (cultivos o áreas de pastizal), o cercanos a éstos, refleja en los resultados una menor abundancia de especies típicas de estos ambientes.

Las diferencias en la riqueza de los bosques estudiados, pueden ser explicadas por su historia evolutiva y ecológica. Desde el punto de vista ecológico, la historia de vida de los anfibios se ve directamente relacionada con los cuerpos de agua y humedad (Duellman y Trueb 1994), por lo que la presencia o ausencia de éstos es determinante sobre la diversidad de especies y sus procesos evolutivos (Haddad y Prado 2005). Un ejemplo, son los modos o estrategias reproductivas de los anfibios, que evolucionaron asociados al clima y hábitat (Pough *et al.* 2004). En cambio, las lagartijas siguen otros procesos ecológicos y evolutivos, determinados principalmente por la fisiología de sus temperaturas corporales (Franks *et al.* 1990, Cooper 2000, Kerr y Bull 2004, Vitt *et al.* 2005). Por tanto, el ambiente térmico es más complejo e importante, que el ambiente físico de los hábitats (Pianka y Vitt 2003, Vitt *et al.* 2003).

Por ejemplo, las ranas Strabomantidae fueron más ricas en especies en los bosques siempreverde de tierra firme primario, comparado con los bosques inundables y de tala selectiva (Figura III.14). Éstas se caracterizan por presentar un hábito terrestre o arborícola, con un desarrollo directo de pequeños individuos a partir del huevo (Duellman y Lehr 2009). Pearman (1997), en un análisis de correlaciones ambientales con la anuro-fauna en la Amazonía de Ecuador, sugiere que las

ranas *Pristimantis* (Strabomantidae) son sensibles a perturbaciones antrópicas, relacionadas con los valores de área basal de los árboles y la distancia desde pastizales. Sin embargo, no encontró evidencia que sugiera que los bosques primarios son más ricos en especies, respecto a los bosques con tala selectiva (Pearman 1997).

La familia Hylidae (ranas arborícolas) fue también importante en la comunidad de anfibios. Debido a que la mayoría de estas ranas se reproducen asociados a posas y cuerpos de agua lénticos (Zug *et al.* 2001), la riqueza de especies puede estar influenciada por la cercanía de los bosques a humedales (Tocher *et al.* 2002). Los bosques siempreverde con tala selectiva, fueron más ricos en especies de Hylidae, respecto a los bosques inundables y primarios, lo que coincide con la composición de especies que depositan sus huevos en posas lénticas (Figura III.13). En el caso de la CBRP, esta tendencia puede explicarse por muestreos cercanos a pequeños riachuelos estacionales y posas temporales, dentro de los bosques siempreverde de tierra firme.

A pesar de que no existieron diferencias en la abundancia total, si ocurrieron reemplazos por la jerarquía de la abundancia relativa, en determinadas especies dentro de cada comunidad. Por ejemplo, es notable la presencia del sapo *Rhinella margaritifera* y de la salamandra *Bolitoglossa peruviana* entre las especies dominantes del bosque siempreverde primario, pero ausentes entre las especies dominantes de los bosques con tala selectiva. Las posiciones de estas especies, son reemplazadas por las ranas *Leptodactylus hylaedactylus y Pristimantis achuar* en el bosque con tala selectiva. Los anfibios *Bolitoglossa peruviana, Hypsiboas geographicus* e *Hypodactylus nigrovittatus* perdieron importancia jerárquica en la transición de los bosques inundables primarios, siendo menos abundantes en los bosques con tala selectiva. En contraste, las ranas *Hypsiboas lanciformis, Chiasmocleis bassleri* y *Scinax funereus* se posicionaron en mejores jerarquías de abundancia relativa en estos ambientes. Estos cambios parecen estar relacionados con las estrategias reproductivas encontradas a nivel regional (Duellman 2005), y a las preferencias de hábitat de las especies (Mueses-Cisneros 2007).

Otro ejemplo, es la lagartija *Potamites ecpleopus*, quien figura entre las especies más abundantes de los bosques inundables primarios. La desaparición o no detección de esta especie fue notable

en la comunidad de los bosques con tala selectiva (Figura III.9). Esta especie fue comúnmente reportada para riachuelos en los bosques primarios y secundarios de la norte Amazonía de Ecuador (Duellman 1978), pero en la CBRP y otros sitios de la Cuenca Alta Amazónica es raramente registrada (Duellman y Mendelson 1995, Cisneros-Heredia 2006a). Es notable también la alta riqueza en especies de las familias Teiidae y Tripiduridae, asociada a los bosques inundables primarios (Figura III.14).

Desde el punto de vista de la Biogeografía, los grandes ríos Amazónicos han sido considerados como barreras de dispersión para varios grupos de organismos (Lundberg *et al.* 1998, Farias y Hrbek 2008), especialmente en primates (Ayres y Clutton-Brock 1992). La coexistencia de especies ecológica y filogenéticamente similares en la CBRP, posiblemente dependa de un efecto borde en la matriz dominada por bosques siempreverdes de tierra firme, con flujos dinámico de especies, y cambios en la abundancia de éstas entre los bosques inundables. Gascon *et al.* (2000), sugiere que el rol de los ríos de la Amazonía puedo haber incrementado la posibilidad de diversificación, a través de la generación de áreas inundables y hábitats de sucesión (*varzea*, vegetación riverina, bosques de tierra firme). Esta heterogeneidad histórica de la Cuenca Amazónica, se ve reflejada en la composición de especies entre los bosques inundables, y los de tierra firme estudiados en la CBRP.

Los bosques primarios son de vital importancia para albergar el amplio rango de especies características de los bosques tropicales, pero los bosques con tala selectiva pueden acoger varios organismos, incluyendo los que no pueden sobrevivir en pequeñas y aisladas reservas de bosque primario (Johns 1985). Los bosques con tala selectiva pueden cumplir un rol importante para la conservación, más cuando hay evidencia de fuertes amenazas y presiones antrópicas sobre los recursos naturales en la región, y son comparados con otros ambientes con mayor grado de perturbación.

Comentarios sobre la importancia de los análisis estructurales en los ensambles en la herpetofauna tropical.

Los monitoreos rápidos realizados en este estudio se caracterizaron por ser evaluaciones a corto plazo e intensivas, diseñadas con el objetivo de proveer información necesaria para identificar sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad en la CBRP (Ortega-Andrade 2008a, b). El estudio de la biodiversidad en este contexto ha demostrado facilitar el diseño de estrategias de conservación regional y el establecimiento de acciones concretas a nivel local (Spellerberg 1991, Di Castri y Younès 1996, Halffter *et al.* 2001, Moreno 2001, Hooper *et al.* 2002, McKnight *et al.* 2007). Los anfibios resultaron ser el grupo faunístico mejor representado en la CBRP, siendo los transectos estandarizados y los registros por encuentro visual métodos adecuados para su muestreo (Heyer *et al.* 1994). Los reptiles en general tuvieron una menor representatividad en el inventario, de acuerdo a los métodos de muestreo empleados (Tabla III.3), que coincide con los patrones ecológicos en los trópicos para el grupo (Urbina-Cardona *et al.* 2006, Luja *et al.* 2008, Ribeiro-Júnior *et al.* 2008, von May y Donnelly 2009). Dadas estas circunstancias, se decidió solamente emplear a la comunidad de lagartijas para el análisis comparativo de riqueza y composición en la CBRP.

Como se ha mencionado, la riqueza de especies es la medida más popular para determinar la importancia de conservación en el campo de la biología, políticas ambientales y públicas (Gaston 1996), especialmente en los trópicos donde las comunidades biológicas son ricas en especies (Magurran 2004). Sin embargo, es un error común realizar generalizaciones y comparaciones empleando grupos crípticos, cuando las especies no están adecuadamente representadas con el esfuerzo de muestreo. Esto se debe a que los análisis comparativos en la composición y riqueza toman partes o fracciones, que incluyen normalmente a las especies más conspicuas y abundantes de las comunidades (Magurran 2004, Villareal *et al.* 2004).

En el caso de los anfibios de la CBRP, considero haber capturado una parte representativa de la variabilidad natural de los datos, por lo que las comparaciones entre tipos de bosque y sus categorías de manejo son adecuadas (Villareal *et al.* 2004), según la tasa de completitud (Figura III.2, Tablas II.3-4). En cambio, para las lagartijas se pudo establecer tendencias, que en general

no siguieron patrones similares a los observados en los anfibios. Estas puntualizaciones, son comúnmente omitidas en estudios comparativos y descriptivos de patrones de riqueza entre gradientes de perturbación (e.g. Greenberg *et al.* 1994, Pearman 1997, Izquierdo *et al.* 2000), por lo que el número de especies, por sí solo, es considerado un estimador poco representativo del valor de conservación de los bosques tropicales (Ochoa-Ochoa y Flores-Villela 2006, Gardner *et al.* 2007a). El estudio aquí presentado demuestra que los ensambles reaccionan diferencialmente dependiendo del grupo taxonómico y tipo de bosque, lo que efectivamente puede enmascarar, a través de los patrones de riqueza, especies contrastantes con respuestas específicas a efectos de perturbación (Magurran 2004, Gardner *et al.* 2007a).

Conclusiones generales

-En este trabajo se demuestra que la Centro Amazonía de Ecuador es una de las áreas más diversas en anfibios y reptiles dentro de la Cuenca Amazónica. La CAE presentó altos valores promedio de riqueza local, cuyo inventario total representa alrededor del 48% de las especies de herpetofauna estimadas para la Cuenca Amazónica (Duellman 2005).

- Los bosques con tala selectiva son más ricos en especies de anfibios, respecto a los bosques primarios. Los bosques siempreverde con tala selectiva fueron más ricos en especies de lagartijas, mientras que los bosques inundables no presentaron diferencias en la riqueza. Estas diferencias en la riqueza de especies fueron marginales en todos los casos. Los bosques inundables y siempreverde de tierra firme tuvieron grandes diferencias en la composición de especies, mientras que el reemplazo de especies fue menor entre los bosques primarios y con tala selectiva. No se observaron diferencias en la abundancia de herpetofauna a nivel de comunidad, pero si se determinó un efecto sobre determinadas especies. El alto grado de similitud en la composición de especies entre los bosques con tala selectiva y primarios, y el mayor recambio de especies entre los bosques inundables y de tierra firme, se explica por la baja intensidad de la tala selectiva, las características físicas (e.g. rápidas inundaciones y drenaje) y ecológicas (e.g. estructura de la vegetación, disponibilidad de sitios de reproducción) de los bosques de la CAE (Sierra 1999, Reyes 2008), además de la historia evolutiva de la Cuenca Amazónica.

-El registro de especies endémicas con rangos restringidos de distribución, especies amenazadas o con datos deficientes para categorizarlas (IUCN 2010), extensiones en los rangos de distribución, y la incorporación de nuevas especies en la herpetofauna ecuatoriana, hacen suponer que la diversidad de anfibios y reptiles en la Centro Amazonía de Ecuador aún está subestimada y lejos de ser completada.

-Se alerta sobre la necesidad urgente de realizar colecciones sistemáticas en la CAE (material de referencia y para análisis genéticos), implementar programas de manejo y estudios herpetológicos a largo plazo, empezar la descripción de las especies que son consideradas como nuevas, y generar estrategias de conservación que garanticen la conservación de los últimos remanentes de bosque primario amazónico en Ecuador.

-Dada la alta diversidad y complejidad (endemismos, especies amenazadas, reemplazo en la composición regional) de los ensambles de herpetofauna reportados en este estudio, pero además de la inminente amenaza antrópica sobre el paisaje, se sugiere que la Cuenca Baja del Río Pastaza sea considerada como un Área Clave para la conservación de la Biodiversidad. En este acuerdo debe estar considerada la participación directa de las nacionalidades indígenas, que ancestralmente se asientan en la Centro Amazonía de Ecuador.

Literatura citada

- Albuja, L. 1980. Mapa Zoográfico del Ecuador. Revista Politécnica **16**: 89 -162.
- Alcala, E. L., A. C. Alcalá y C. N. Dolino. 2004. Amphibians and reptiles in tropical rainforest fragments on Negros Island, the Philipines. Environmental Conservation **31**: 254-261.
- Almendáriz, A. 1987. Contribución al conocimiento de la herpetofauna Centroriental ecuatoriana. Revista Politécnica **7**: 77-133.
- Almendáriz, A. 1991. Anfibios y Reptiles. Lista de vertebrados de Ecuador. Revista Politécnica **16**: 1-207
- Almendáriz, A. 2001. Diversidad de anfibios y reptiles del Parque Nacional Yasuní 143 *en* J. Jorgensen y M. Coello. Conservación y Desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de Influencia. M.M.A., WCS, UNESCO, SIMBIOE. Quito.
- Angulo, A., J. V. Rueda-Almondacid, J. V. Rodríguez-Mahecha y E. La Marca (Ed.). 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la Región Tropical Andina. Conservación internacional. Serie Manuales de Campo Nº2. Panamericana Formas e Impresos S.A. Bogotá, Colombia.
- Avila-Pires, T. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia:Squamata). Zoologische Verhandelingen. Nationaal Natuurhistorisch Museum. Leiden, The Netherlands.
- Ayres, J. M. y T. H. Clutton-Brock. 1992. River Boundaries and Species Range Size in Amazonian Primates. The American Naturalist **140**: 531-537.
- Bampfylde, C. J., N.D. Brown, D.J. Gavaghan y P. K. Maini. 2005. Modelling rain forest diversity: The role of competition. Ecological Modelling **188**: 253-278.
- Bastow-Wilson, J. 1994. The intermediate disturbance hypothesis of species coexistence is based on patch dinamics. New Zealand Journal of Ecology *18*: 176-181.
- Biek, R., W. C. Funk, B. A. Maxell y L. S. Mills. 2002. What is missing in amphibian decline research: Insights from ecological sensitivity analysis. Conservation Biology **16**: 728-734.
- Bierregaard, R. O., C. Gascon, T. E. Lovejoy y R. Mesquita. 2001. Lessons from Amazonia: The Ecology and Conservation of a Fragmented Forest. Yale University Press. New Haven.
- Blair, C. y T. Doan. 2009. Patterns of Community Structure and Microhabitat Usage in Peruvian *Pristimantis* (Anura: Strabomantidae). Copeia **2009**: 303-312.

- Boulenger, G. 1882. Catalogue of the *Batrachia Salientia S. Ecaudata* in the collection of the British Museum. 2nd edition. Wheldon & Wesley and Verlag J. Cramer. London.
- Brook, B., C. Bradshaw, L. Koh y N. Sodhi. 2006. Momentum drives the crash: mass extinction in the tropics. Biotropica **38**: 302-305.
- Brown, J., S. Ernest, J. Parody y J. Haskell. 2001. Regulation of diversity: maintenance of species richness in changing environments. Oecologia **126**: 321-332.
- Bustamante, M. R. 2006. Ranas de la Amazonía Ecuatoriana. Accesible en: http://fm2.fieldmuseum.org/plantguides/rcg_intro.asp?zone=tropical&guidetype=animal&country=&subject=&family=&btnsubmit=SELECT Fecha de acceso: 011/08/2010.
- Cáceres-Andrade, S. y J. Urbina-Cardona. 2009. Ensamblajes de anuros de sistemas productivos y bosques en el piedemonte llanero, Departamento del Meta, Colombia. Caldasia **31**: 175-194.
- Cañadas-Cruz, L. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería-Programa Nacional de Regionalización Agraria. Quito.
- Carvajal-Cogollo, J. E. y J. N. Urbina-Cardona. 2008. Patrones de diversidad y composición de reptiles en fragmentos de bosque seco tropical en Córdoba, Colombia. Tropical Conservation Science 1: 397-416.
- Cisneros-Heredia, D. 2006a. La Herpetofauna de la Estación de Biodiversidad Tiputini, Ecuador: Diversidad y ecología de los anfibios y reptiles de una comunidad taxonómicamente diversa. Universidad San Francisco de Quito. B.S. Thesis. Quito-Ecuador.
- Cisneros-Heredia, D. F. 2006b. Distribution and ecology of the Western Ecuador frog *Leptodactylus labrosus* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). Zoological Research 27: 225-234.
- Cisneros-Heredia, D. F. 2007. A new species of glassfrog of the genus Centrolene from the foothills of Cordillera Oriental of Ecuador (Anura: Centrolenidae). Herpetozoa **20**: 27-34.
- Cisneros-Heredia, D. F. y M. Morales-Mite. 2008. A new species of glassfrog from the elfin forests of the Cordillera del Cóndor, southeastern Ecuador (Anura: Centrolenidae) Herpetozoa 21: 49 56.

- CITES. 2009. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres: Appendices. CITES. Accesible en: http://www.cites.org/esp/app/appendices.shtml Fecha de acceso: 07/07/2009.
- Colinvaux, P., P. De Oliveira y M. Bush. 2000. Amazonian and neotropical plant communities on glacial time-scales: the failure of the aridity and refuge hypotheses. Quaternary Science Reviews **19**: 141-169.
- Collins, J. P. y M. Crump. 2009. Extinction in Our Times: Global Amphibian Decline Oxford University Press, Inc. USA.
- Collins, J. P. y T. Halliday. 2005. Forecasting changes in amphibian biodiversity: aiming at a moving target. Philosophical Transactions of the Royal Society **360**: 309-314.
- Coloma, L. A. 2010. Anfibios del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Accesible en: http://www.puce.edu.ec/zoologia/vertebrados/amphibiawebec/index.html Fecha de acceso: 02/07/2010.
- Coloma, L. A., A. Quiguango-Ubillús y S. R. Ron. 2010. Reptiles de Ecuador: lista de especies y distribución. Crocodylia, Serpentes y Testudines. Accesible en: http://www.puce.edu.ec/zoologia/reptiliawebec/reptilesecuador/index.html Fecha de acceso: 02/07/2010.
- Colwell, R. y J. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical Transactions: Biological Sciences **345**: 101-118.
- Colwell, R. K. 2009. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.0.0. Accesible en: http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates Fecha de acceso: 02/02/2009.
- Colwell, R. K., C. Xuan-Mao y J. Chang. 2004. Interpolando, extrapolando y comparando las curvas de acumulación de especies basadas en su incidencia. Ecology **85**: 2717-2727.
- Cooper, W. 2000. Effect of temperature on escape behaviour by an ectothermic vertebrate, the keeled earless lizard (*Holbrookia propinqua*). Behaviour **137**: 1299-1315.
- Crawley, M. 2007. The R book. John Wiley & Sons Inc. The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England.

- Cuesta-Camacho, F., M. Peralvo, A. Ganzenmüller, M. Sáenz, J. Novoa, G. Rifrío y K. Beltrán. 2007. Identificación de vacios y prioridades para la conservación de la biodiversidad terrestre en el Ecuador continental. 83 *en* K. Beltrán, F. Campos, K. Clark, F. Cuesta-Camacho, J. Denkinger, A. Ganzenmüller, P. Jiménez, S. Luna, J. Novoa, M. Peralvo, G. Riofrío, D. Ruiz, M. Sáenz, C. Suárez y M. C. Terán. Análisis de vacios y áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en el Ecuador continental. Instituto Nazca de Investigaciones Marinas, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, The Nature Conservancy, Conservación Internacional. Quito, Ecuador.
- de Lima, M. G. y C. Gascon. 1999. The conservation value of linear forest remnants in central Amazonia. Biological Conservation **91**: 241-247.
- Di Castri, F. y T. Younès. 1996. Introduction: biodiversity, the emergence of a new scientific field its perspectives and constraints. F. Di Castri y T. Younès. Biodiversity, science and development: towards a new partnership. International & IUBS. Cambridge.
- Dixon, J. y P. Soini. 1975. The reptiles of the Upper Amazon Basin, Iquitos, Perú. Millwakee Public Museum **1975**: 1-91.
- Doan, T. M. y W. A. Arriaga. 2002. Microgeographic variation in species composition of the herpetofaunal communities of Tambopata Region, Peru. Biotropica **34**: 101-117.
- Donnelly, M. y M. Crump. 1998. Potential Effects of Climate Change on Two Neotropical Amphibian Assemblages. Climatic Change **39**: 541-561.
- Duellman, W. (Ed.). 1999a. Patterns of distribution of amphibians: a global perspective. The John Hopkins Univ. Press. Baltimore, USA.
- Duellman, W. E. 1978. The biology of an Equatorial Herpetofauna in Amazonian Ecuador. Lawrence Kansas.
- Duellman, W. E. 1979. The South American Herpetofauna: A Panoramic View. 1-28 *en* W. E. Duellman. The South American Herpetofauna: Its origin, Evolution, and Dispersal. Museum of Natural History, The University of Kansas, Monograph 7. Kansas.
- Duellman, W. E. 1981. Amphibia. 298 *en* S. H. Hulbert, G. Rodríguez y N. D. Santos. Aquatic biota of tropical South America. San Diego State University. California.

- Duellman, W. E. 1999b. Distribution patterns of amphibians in South America. 255-328 *en* W. E. Duellman. Patterns of distribution of Amphibians: A global perspective. The John Hopkins Univ. Press. Baltimore, USA.
- Duellman, W. E. 2005. Cusco Amazónico: The lives of Amphibians and Reptiles in an Amazonian rainforest. Cornell University. Ithaca, New York.
- Duellman, W. E. y E. Lehr. 2009. Terrestrial-breeding frogs (Strabomantidae) in Peru. Nature und Tier Verlag. Münster, Germany.
- Duellman, W. E. y J. Mendelson. 1995. Amphibians and reptiles from northern Departamento Loreto, Peru: Taxonomy and biogeography. The University of Kansas Science Bulletin **55**: 329-376.
- Duellman, W. E. y R. Thomas. 1996. Anuran amphibians from a seasonally dry forest in southeastern Peru and comparisons of the anurans among sites in the Upper Amazon Basin. Occasional Papers of the Museum of Natural History of the University of Kansas. Lawrence, Kansas 180: 1-34.
- Duellman, W. E. y L. Trueb. 1994. Biology of Amphibians. Segunda Edición. The Johns Hopkins University Press.
- Dupuis, L., J. Smith y F. Bunnell. 1995. Relation of terrestrial-breeding amphibian abundance to tree-stand age. Conservation Biology 9: 645-653.
- Elmer, K. R. y D. Cannatella. 2008. Three new species of leaflitter frogs from the upper Amazon forests: cryptic diversity within *Pristimantis "ockendeni*" (Anura: Strabomantidae) in Ecuador. Zootaxa **1784**: 11-38.
- Farias, I. y T. Hrbek. 2008. Patterns of diversification in the discus fishes (Symphysodon spp. Cichlidae) of the Amazon basin. Molecular Phylogenetics and Evolution **49**: 32-43.
- Flores, G. y G. O. Vigle. 1994. A new Species of *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) from the Lowland Rainforest of Amazonian Ecuador, with notes on the *Eleutherodactylus* frater Assembly. Journal of Herpetology **28**: 416-424.
- Frailey, C. 2002. Neogene paleogeography of the Amazon basin. Institute for Tertiary-Quaternary Studies 3: 71-97.
- Franks, F., S. F. Mathias y R. H. M. Hatley. 1990. Water, temperature and life. Philosophical Transactions of the Royal Society of London **326**: 517-533.

- Fredericksen, N. y T. Fredericksen. 2004. Impacts of selective logging on amphibians in a Bolivian tropical humid forest. Forest Ecology and Management **191**: 275-282.
- Frost, D. R. 2010. Amphibian Species of the World: an Online Reference. American Museum of Natural History. Accesible en: http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php Fecha de acceso: 08/08/2010.
- Funk, W. C. y L. S. Mills. 2003. Potential causes of population declines in forest fragments in an Amazonian frog. Biological Conservation **111**: 205-214.
- Gardner, T., J. Barlow, L. Parry y C. Peres. 2006. Predicting the uncertain future of tropical forest species in a data vacuum. Biotropica **39**: 25-30.
- Gardner, T., J. Barlow y C. Peres. 2007a. Paradox, presumption and pitfalls in conservation biology: The importance of habitat change for amphibians and reptiles. Biological Conservation **138**: 166-179.
- Gardner, T., M. A. Ribeiro-Júnior, J. Barlow, S. Avila-Pires, M. Hoogmoed y C. Peres. 2007b. The value of primary, secondary, and plantation forests for a Neotropical herpetofauna. Conservation Biology **21**: 775.
- Gascon, C., J. P. Collins, R. D. Moore, D. R. Church, J. McKay y J. R. Mendelson III. 2007. Amphibian Conservation Action Plan. IUCN/SSC Amphibian Specialist Group. Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Gascon, C., J. Malcolm, J. Patton, M. da Silva, J. Bogart, S. Lougheed, C. Peres, S. Neckel y P. Boag. 2000. Riverine barriers and the geographic distribution of Amazonian species. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 97: 13672.
- Gaston, K. 1996. Biodiversity: a biology of numbers and difference. Chapman and Hall. London.
- Gotelli, N. y R. Colwell. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. Ecology Letters **4**: 379-391.
- Gotelli, N. J. y G. L. Entsminger. 2009. EcoSim: Null models software for ecology. Version 7.

 Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear. Accesible en:

 http://garyentsminger.com/ecosim.htm Fecha de acceso: 6/07/2010.

- Greenberg, C., D. Neary y L. Harris. 1994. Effect of high-intensity wildfire and silvicultural treatments on reptile communities in sand-pine scrub. Conservation Biology 8: 1047-1057.
- Guayasamin, J. M., S. Ron, D. F. Cisneros-Heredia, W. E. Lamar y S. McCracken. 2006. A new species of frog of the *Eleutherodactylus lacrimosus* assemblage (Leptodactylidae) from the western Amazon basin, with comments on the utility of canopy surveys in lownland rainforest. Herpetologica **62**: 191-202.
- Haddad, C. F. B. y C. P. A. Prado. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil. BioScience **55**: 207-217.
- Haffer, J. y G. Prance. 2001. Climatic forcing of evolution in Amazonia during the Cenozoic: on the refuge theory of biotic differentiation. Amazoniana **16**: 579-607.
- Halffter, G. y C. Moreno. 2005. Significado biológico de las diversidades alfa, beta y gamma. 5 18 *en* G. Halffter, J. Soberón, P. Koleff y A. Melic. Sobre Diversidad Biológica: El significado de las Diversidades Alfa, Beta y Gamma. m3m: Monografías Tercer Milenio. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). Zaragoza, España.
- Halffter, G., C. Moreno y E. Pineda. 2001. Manual para la evaluación de la biodiversidad, Reservas de la Biosfera. Primera Edición, Manuales y Tesis Sea. Zaragoza España.
- Haq, B., J. Hardenbol y P. Vail. 1987. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic. Science 235: 1156.
- Hedges, S. B. y A. Schlüter. 1992. *Eleutherodactylus eurydactylus*, a new species of frog from Central Amazonian Perú (Anura: Leptodactylidae). Copeia **1992**: 1002-1006.
- Heinen, J. T. 1992. Comparisons of the Leaf Litter Herpetofauna in Abandoned Cacao Plantations and Primary Rain Forest in Costa Rica: Some Implications for Faunal Restoration. Biotropica **24**: 431-439.
- HerpNet. 2010. HerpNet data. GBIF. Accesible en: http://herpnet.org/index.html Fecha de acceso: 25/07/2009.
- Heyer, R., M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek y M. Foster (Ed.). 1994. Measuring and monitoring biological diversity standards methods for amphibians. Washington and London.

- Hidalgo, M. A. 2007a. Caracterización socio cultural de la Nacionalidad Shiwiar del Ecuador. NASHIE. Reporte técnico EcoCiencia, Instituto CESLA de la Universidad de Austin y la Nacionalidad Shiwiar del Ecuador. Quito. 74.
- Hidalgo, M. A. 2007b. Caracterización sociocultural de la Nacionalidad Sápara del Ecuador. Reporte técnico Nº1. EcoCiencia, Instituto CESLA de la Universidad de Austin y la Nacionalidad Sápara del Ecuador. Quito. 134.
- Holloway, J. D., A. H. Kirk-Spriggs y C. V. Khen. 1992. The Response of Some Rain Forest Insect Groups to Logging and Conversion to Plantation. Philosophical Transactions: Biological Sciences **335**: 425-436.
- Hooper, D., M. Solan, A. Symstad, M. Díaz, M. Gessner, N. Cuchmann, V. Degrange, P. Grime, F. Hulot, F. Mermillod-Blondin, J. Roy, E. Spehn y L. van Peer. 2002. Species diversity, functional diversity and ecosystem functioning. M. Loreau, S. Naeem y P. Inchausti. Biosiversity and Ecosystem functioning: Synthesis and perspectives. Oxford University Press Inc. New York, USA.
- Hoorn, C. 1994. An environmental reconstruction of the palaeo-Amazon river system (middle-late Miocene, NW amazonia). Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology **112**: 187-238.
- Hubbell, S. P. 2001. The unified neutral theory of biodiversity and biogeography. Princeton University Press. Princeton, USA.
- Hughes, C. y R. Eastwood. 2006. Island radiation on a continental scale: exceptional rates of plant diversification after uplift of the Andes. Proceedings of the National Academy of Sciences **103**: 10334.
- Icochea, J., E. Quispitupac, A. Portilla y E. Ponce. 2002. Framework for assessment and monitoring of amphibians and reptiles in the Lower Urubamba Region, Peru. Environmental Monitoring and Assessment **76**: 55-67.
- International, C. 2007. Biodiversity hotspots: Tumbes-Chocó-Magdalena. Accesible en: http://www.biodiversityhotspots.org/xp/Hotspots/tumbes_choco/ Fecha de acceso: 20 /04/ 2008.

- IUCN. 2010. The IUCN Red List of Threatened Species. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Accesible en: http://www.iucnredlist.org/ Fecha de acceso: 21/07/2010.
- Izquierdo, J., F. Nogales y P. Yánez. 2000. Análisis herpetofaunístico de un bosque húmedo tropical en la Amazonía ecuatoriana. ECOTROPICOS **13**: 29-42.
- Jatun-Sacha y CDC-Ecuador. 2002. Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo del Ecuador.

 Alianza Jatun Sacha (CDC-Ecuador). Accesible en:

 http://www.uazuay.edu.ec/geomatica/source/web/Almanaque_electronico_ecuatoriano/U

 DA307-cob_veg_uso_suelo.htm Fecha de acceso: 04/07/2009.
- Johns, A. D. 1985. Selective logging and wildlife conservation in tropical rain-forest: Problems and recommendations. Biological Conservation **31**: 355-375.
- Josse, C. 2001. La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000. Ministerio del Medio Ambiente, EcoCiencia y UICN. Quito.
- Kanowski, J. J., T. M. Reis, C. P. Catterall y S. D. Piper. 2006. Factors affecting the use of reforested sites by reptiles in cleared rainforest landscapes in tropical and subtropical Australia. Restoration Ecology 14: 67-76.
- Karl-Heinz, J. y W. Hödl. 2002. A new species of *Osteocephalus* from Ecuador and a redescription of *O. leprieurii* (Dumeril & Bibron, 1841) (Anura: Hylidae). Amphibia-Reptilia **2002**: 21-46.
- Kerr, G. D. y C. M. Bull. 2004. Microhabitat use by the scincid lizard *Tiliqua rugosa*: exploiting natural temperature gradients beneath plant canopies. Journal of Herpetology **38**: 536-545.
- La Marca, E., K. Lips, S. Lötters, R. Puschendorf, R. Ibáñez, J. V. Rueda-Almonacid, R. Schulte,
 C. Marty, F. Castro, J. Manzanilla-Puppo, J. E. García-Pérez, F. Bolaños, G. Chaves, J. A.
 Pounds, E. Toral y B. E. Young. 2006. Catastrophic Population Declines and Extinctions in Neotropical Harlequin Frogs (Bufonidae: Atelopus). Biotropica 37: 190–201.
- Lamar, W. E. 1998. A checklist with common names of the reptiles of the Peruvian Lower Amazon. School of Sciences & Mathematics. The University of Texas at Tyler Accesible en: http://www.greentracks.com/Reptile_List.html Fecha de acceso: 8/07/2010.

- Latrubesse, E., J. Bocquentin, J. Santos y C. Ramonell. 1997. Paleoenvironmental model for the Late Cenozoic of southwestern Amazonia: paleontology and geology. Acta Amazonica **27**: 103–118.
- Laurance, W. F., A. K. M. Albernaz, P. M. Fearnside, H. L. Vasconcelos y L. V. Ferreira. 2004. Deforestation in Amazonia. Science **304**: 1109-1111.
- Lemckert, F. 1999. Impacts of selective logging on frogs in a forested area of northern New South Wales. Biological Conservation **89**: 321-328.
- Lips, K. R., J. K. Reaser, B. E. Young y R. Ibáñez. 2001. Monitoreo de Anfibios en América Latina. Manual de protocolos. Herpetological Circular 30. Society for the Study of Amphibians and Reptiles.
- Loehle, C., T. B. Wigley, P. A. Shipman, S. F. Fox, S. Rutzmoser, R. E. Thill y M. A. Melchiors. 2005. Herpetofaunal species richness responses to forest landscape structure in Arkansas. Forest Ecology and Management **209**: 293-308.
- Loreau, M., N. Mouquet y A. Gonzalez. 2003. Biodiversity as spatial insurance in heterogeneous landscapes. Proceedings of the National Academy of Sciences **100**: 12765-12770.
- Luja, V. H., S. Herrando-Pérez, D. González-Solís y L. Luiselli. 2008. Secondary rain forests are not havens for reptile species in tropical Mexico. Biotropica **40**: 747-757.
- Lundberg, J., L. Marshall, J. Guerrero, B. Horton, M. Malabarba y F. Wesselingh. 1998. The stage for Neotropical fish diversification: a history of tropical South American rivers. 13–48 *en* L. R. Malabarba, R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. Lucena y C. A. S. Lucena. Phylogeny and classification of Neotropical fishes. Edipucrs. Porto Alegre.
- Lynch, J. 1980. A taxonomic and distributional synopsis of the Amazonian frogs of the genus *Eleutherodactylus*. American Museum Novitates **2696**: 1-24.
- Lynch, J. D. 1979a. Amphibians of lowland tropical forest. 189-216 *en* W. E. Duellman. The South American herpetofauna: its origin, evolution, and dispersal Monograph N° 7. Museum of Natural History. The University of Kansas. Lawrence Kansas.
- Lynch, J. D. 1979b. The Amphibians of the Lowland Tropical Forests. 189-215 *en* W. E. Duellman. The South American Herpetofauna: Its origin, Evolution, and Dispersal. Museum of Natural History, The University of Kansas, Monograph 7. Kansas.

- Lynch, J. D. 2005. Discovery of the richest frog fauna in the world: An exploration of the forests to the north Leticia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. **29**: 581-588.
- Lynch, J. D., P. M. Ruiz-Carranza y M. C. Ardila-Robayo. 1997. Biogeographic patterns of Colombian frogs and toads. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales **21**: 237-248.
- MacArthur, R. H. y E. O. Wilson. 2001. The Theory of Island Biogeography. Princeton University Press. Princeton.
- MacArthur, R. J. 1969. Patterns of communities in the tropics. Biological Journal of the Linnean Society 1: 19 31.
- Magurran, A. 1988. Ecological Diversity and its Measurement. Princeton University Press. Princeton, U.S.A.
- Magurran, A. E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing. Malaysia.
- Mayr, E. y R. O'Hara. 1986. The biogeographic evidence supporting the Pleistocene forest refuge hypothesis. Evolution **40**: 55-67.
- McCracken, S. y M. Forstner. 2006. Reproductive ecology and behavior of *Eleutherodactylus aureolineatus* (Anura, Brachycephalidae) in the canopy of the Upper Amazon Basin, Ecuador. Phyllomedusa **5**: 135-143.
- McCracken, S., M. Forstner y J. R. Dixon. 2007. A new species of the *Eleutherodactylus lacrimosus* assemblage (Anura, Brachycephalidae) from the lowland rainforest canopy of Yasuni National Park, Amazonian Ecuador. Phyllomedusa **6**: 23-35.
- McDiarmid, R. W. 1994. Amphibian diversity and natural history: An overview. 5-15 *en* R. Heyer, M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek y M. Foster. Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution press. Washington y Londres.
- McEvoy, T. 2004. Positive impact forestry: a sustainable approach to managing woodlands. Island Press. Washington, D.C.
- McKnight, M. W., P. S. White, M. R. I., J. F. Lamoreux, W. Sechrest, R. S. Ridgely y S. N. Stuart. 2007. Putting Beta-Diversity on the Map: Broad-Scale Congruence and Coincidence in the Extremes. PLOS BIOLOGY 5: 272.

- Mittermeier, R. A., C. G. Mittermeier, P. Robles-Gil, M. J. García-Urtiaga, L. Flores de Clava y A. Bolívar. 1997. Megadiversidad : los países biológicamente más ricos del mundo. Cementos Mexicanos. México.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la Biodiversidad. M & T Manuales y Tesis Sea. Zaragoza.
- Mueses-Cisneros, J. J. 2007. Fauna Anura asociada a un sistema de charcos dentro de bosque en el kilómetro 11 carretera Leticia-Tarapacá (Amazonas, Colombia). Caldasia **29**: 387-395.
- Muñoz-Guerrero, J., V. H. Serrano y M. P. Ramírez-Pinilla. 2007. Microhabitat use, diet and time of activity of four sympatric Neotropical hylid frogs (Anura: Hylidae). Caldasia **29**: 413-425.
- Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. M. G. A. B. d. Fonseca y J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature **403**: 853-858.
- NAE. 2008. Nacionalidad Achuar del Ecuador. Nacionalidad Achuar del Ecuador y Fundación EcoCiencia. Accesible en: http://www.nacionalidadachuarecuador.org/archivos/ingles/biodiversity.html Fecha de acceso: 20/10/2009.
- NASHIE. 2008. Nacionalidad Shiwiar del Ecuador. Nacionalidad Shiwiar del Ecuador y Fundación EcoCiencia. Accesible en: http://www.shiwiar-ecuador.org/archivos/ingles/the_shiwiar.html Fecha de acceso: 20/10/2009.
- Nogales, F. y E. Mejía. 2007. Propuesta de metodología para la evaluación ecológica rápida (EER) de los Territorios Shiwiar, en la Cuenca Baja del Pastaza. Componentes de Ornitología y Herpetología. Reporte técnico EcoCiencia. 14.
- Nogales, F., J. Valencia, C. Cueva, J. Gómez, F. Cupueran, A. Onofa y A. Agreda. 2006. Informe técnico de la Evaluación Ecológica Rápida de la Cuenca Baja del río Pastaza, previo a la implementación de un programa de monitoreo comunitario. Reporte técnico Nº1. Fundación EcoCiencia, Fundación Herpetológica Gustavo Orcés y Gordon and Betty Moore Foundation. Quito, Ecuador. 257.
- Noonan, B. y P. Gaucher. 2006. Refugial isolation and secondary contact in the dyeing poison frog Dendrobates tinctorius. Molecular Ecology **15**: 4425-4435.

- O'Shaughnessy, A. W. E. 1881. An account of the collection of lizards made by Mr. Buckley in Ecuador, and now in the British Museum, with description of the new species. London.
- Ochoa-Ochoa, L. y O. Flores-Villela. 2006. Áreas de diversidad y endemismo de la herpetofauna Mexicana. México. Universidad Nacional Autónoma de México-CONABIO. México.
- Ortega-Andrade, H. M. 2008a. La herpetofauna Sápara. 76-178 *en* H. M. Ortega-Andrade. Informe técnico de la línea base y caracterización biológica para los territorios de la Nacionalidad Sápara del Ecuador (NASAPE). Fundación Ecociencia, CESLA y NASAPE. Quito-Ecuador.
- Ortega-Andrade, H. M. 2008b. La herpetofauna Shiwiar. 67-163 en H. M. Ortega-Andrade. Informe técnico de la línea base y caracterización biológica para los territorios de la Nacionalidad Shiwiar del Ecuador (NASHIE). Fundación EcoCiencia, CESLA y NASHIE. Quito.
- Ortega-Andrade, H. M. 2009. Amphibia, Anura, Eleutherodactylidae, *Adelophryne adiastola* Hoogmoed and Lescure, 1984: First countries records and distribution extension from Ecuador and Brazil. Check List **5**: 139–143.
- Ortega Andrade, H. M. y J. Valencia. en prensa. First country records of *Pristimantis luscombei* (Duellman and Mendelson) and *Syncope tridactyla* (Duellman and Mendelson) in eastern lowlands of Ecuador (Amphibia: Anura: Strabomantidae, Microhylidae). Herpetology Notes 3: xxx-xxx.
- Palacios, W., C. Cerón, R. Valencia y R. Sierra. 1999. Las Formaciones Naturales de la Amazonía ecuatoriana. 109-119 *en* R. Sierra. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Quito.
- Pearman, P. B. 1995. An agenda for conservation research and its application, with a case-study from Amazonian Ecuador. Environmental Conservation **22**: 39-43.
- Pearman, P. B. 1997. Correlates of amphibian diversity in an altered landscape of Amazonian Ecuador. Conservation Biology **11**: 1211-1225.
- Pérez-Santos, C. y A. Moreno. 1991. Serpientes de Ecuador. Museo Regionale di Scienze Naturali. Torino.
- Perz, S., C. Aramburu, J. Bremner y E. Bedoya Garland. 2003. Cambios poblacionales y uso del suelo en la cuenca amazónica: una comparación entre Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador,

- Perú y Venezuela. 182 *en*. Amazonía: procesos demográficos y ambientales. Consorcio de Investigación Económica y Social. Lima, Perú.
- Peters, J. A. 1963. Snakes of Ecuador a Check List and Key. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology At Harvard College. Cambridge, Mass.
- Peters, J. A. 1967. Lizards of Ecuador a Check List and Key. Proceedings of the United States National Museum. Smithsonian Institution. Washington.
- Peters, J. A. y R. Donoso-Barros. 1970. Catalogue of neotropical squamata: Part. II: Lizards, and Amphisbaenians. United States National Museum Bulletin **297**: 1-293.
- Peters, J. A. y B. Orejas-Miranda. 1970. Catalogue of neotropical squamata: Part. I Snakes. United States National Museum Bulletin **297**: 1-347.
- Pianka, E. R. y L. J. Vitt. 2003. Lizards: windows to the evolution of diversity. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California.
- Pineda, E., C. Moreno, F. Escobar y G. Halffter. 2005. Frog, bat, and dung beetle diversity in the cloud forest and coffee agroecosystems of Veracruz, Mexico. Conservation Biology **19**: 400-410.
- Pitman, N., R. Chase-Smith, C. Vriesendorp, D. Moskovits, R. Piana, G. Knell y T. Wachter. 2004. Perú: Ampiyacu, Apayacu, Yaguas, Medio Putumayo. Rapid Biological Inventories Report 12. The Field Museum. Chicago, Illinois.
- Potapov, P., A. Yaroshenko, S. Turubanova, M. Dubinin, L. Laestadius, C. Thies, D. Aksenov, A. Egorov, Y. Yesipova y I. Glushkov. 2008. Mapping the World's Intact Forest Landscapes by Remote Sensing. Ecology and Society 13: 51.
- Pough, H. F., R. M. Andrews, J. Cadle, M. Crump, A. H. Savitsky y K. D. Wells. 2004. Herpetology. Herpetology Prentice Hall Inc. New Jersey.
- RAISG. 2009. Mapa Amazonía 2009: Áreas protegidas y territorios indígenas. Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada. Accesible en: http://mapas.socioambiental.org/website/Redesig/viewer.htm Fecha de acceso: 19/10/2009.
- Ramírez-Bautista, A. y C. Moreno. 2006. Análisis comparativo de la Herpetofauna de cuatro regiones geográficas de México. 43-55 *en* A. Ramírez-Bautista, L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano. Inventarios herpetofaunísticos: Avances en el conocimiento de su

- biodiversidad. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana No. 3. ISBN 0188-6835. México, D.F.
- Rankin, J. M. 1985. Forestry in the Brazilian Amazon. 369-392 *en* G. T. Prance y T. E. Lovejoy. Amazonia, key environment series. Pergamon Press. Oxford.
- Reyes, D. 2008. Capítulo I: Flora Sápara. 11-75 *en* H. M. Ortega-Andrade. Informe técnico de la línea base y caracterización biológica para los territorios de la Nacionalidad Sápara del Ecuador (NASAPE). Fundación EcoCiencia, CESLA y NASAPE. Quito-Ecuador.
- Ribeiro-Júnior, M. A., T. A. Gardner y T. C. S. Ávila-Pires. 2008. Evaluating the effectiveness of herpetofaunal sampling techniques across a gradient of habitat change in a tropical forest landscape. Journal of Herpetology **42**: 733-749.
- Rivera, C., R. Von May, C. Aguilar, I. Arista, A. Curo y R. Schulte. 2003. Una evaluación preliminar de la herpetofauna en la Zona Reservada Allpahuayo Mishana, Loreto, Perú. Folia Amazónica **14**: 139-148.
- Rodrigues, M. T. 2005. The Conservation of Brazilian Reptiles: Challenges for a Megadiverse Country. Conservation Biology **19**: 659-664.
- Rodriguez, H. B. 2004. Distribución y abundancia de anfibios en bosques tropicales húmedos con diferente estado de sucesión, Estación Biológica La Selva, Sarapiquí, Costa Rica. Universidad de Costa Rica. 61.
- Rodríguez, L. y W. E. Duellman. 1994. Guide to the frogs of the Iquitos region, Amazonian Peru. Lawrence Kansas. USA.
- Ron, S. 2000. Biogeographic area relationships of lowland Neotropical rainforest based on raw distributions of vertebrate groups. Biological Journal of the Linnean Society **2000**: 379–402.
- Ron, S. 2001. Anfibios del Parque Nacional Yasuní, Amazonía Ecuatoriana. Accesible en: http://www.puce.edu/zoología/anfecua.htm Fecha de acceso: 20 diciembre 2002.
- Ron, S. 2009. Anfibios del Parque Nacional Yasuní: referencia en línea. Accesible en: http://tropicalfrogs.net/yasuni/ Fecha de acceso: 29/07/2010.
- Ron, S. R., J. M. Guayasamín, L. A. Coloma y P. Menéndez-Guerrero. 2008. Lista Roja de los Anfibios de Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Accesible en: http://www.puce.edu.ec/zoologia/sron/roja/ Fecha de acceso: 21/07/2010.

- Rowley, D. B. y P. J. Markwick. 1992. Haq *et al.* Eustatic Sea Level Curve: Implications for Sequestered Water Volumes. The Journal of Geology **100**: 703-715.
- Rudel, T., D. Bates y R. Machinguiashi. 2002. A tropical forest transition? Agricultural change, out-migration, and secondary forests in the Ecuadorian Amazon. Annals of the Association of American Geographers **92**: 87-102.
- Rudel, T. y B. Horowitz (Ed.). 1996. Deforestación tropical: pequeños agricultores y desmonte agrícola en la Amazonía Ecuatoriana.
- Santos, J. C., L. A. Coloma, K. Summers, J. P. Caldwell, R. Ree y D. Cannatella. 2009. Amazonian amphibian diversity is primarily derived from late Miocene Andean lineages. PLOS BIOLOGY 7: 1-14.
- Shukla, J., C. Nobre y P. Sellers. 1990. Amazon deforestation and climate change. Science **247**: 1322.
- Sierra, R. (Ed.). 1999. Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN / GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito-Ecuador.
- Sierra, R., F. Campos y J. Chamberlin. 1999. Areas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en el Ecuador continental: un estudio basado en la biodiversidad de ecosistemas y su ornitofauna.
- Sokal, R. y F. Rohlf. 1995. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. WH Freeman. New York.
- Spellerberg, I. F. 1991. Monitoring ecological change. Cambridge University Press. UK.
- Tocher, M., C. Gascon y J. Meyer. 2002. Community composition and breeding success of Amazonian frogs in continuous forest and matrix aquatic sites. 235–247 *en* R. O. Bierregaard, C. Gascon, T. E. Lovejoy y R. Mesquita. Lessons from Amazonia: The ecology and conservation of a fragmented forest. Yale University Press. New Haven.
- Torres-Carvajal, O. 2001. Lizards of Ecuador: Checklist, distribution and systematic references. Smithsonian Herpetological Information Service **131**: 1-35.
- Torres-Carvajal, O. 2010. Reptiles de Ecuador: lista de especies y distribución. Amphisbaenia y Sauria. Accesible en: http://www.puce.edu.ec/zoologia/reptiliawebec/reptilesecuador/index.html Fecha de acceso: 24/07/2010.

- Torres-Gastello, C. P., J. Suárez-Segovia y D. F. Cisneros-Heredia. 2007. Cochranella erminea, a new species of Centrolenidae (Amphibia: Anura: Athesphatanura) from Amazonian Peru. Journal of the National Museum (Prague), Natural History Series **176** 1-12.
- Uetz, P. 2010. The TIGR Reptile database. The Institute for Genomic Research. Accesible en: http://www.reptile-database.org/ Fecha de acceso: 23/07/2010.
- Uhl, C. y I. Vieira. 1989. Ecological impacts of selective logging in the Brazilian Amazon: a case study from the Paragominas region of the State of Para. Biotropica **21**: 98-106.
- Urbina-Cardona, J. 2008a. Rainforest herpetofauna and forest fragmentation: effects on diversity, composition, abundance and microhabitat relationships. Mongabay. Accesible en: http://news.mongabay.com/2008/0220-urbina.html Fecha de acceso: 11/07/2010.
- Urbina-Cardona, J. y M. C. Londoño. 2003. Distribución de la comunidad de herpetofauna asociada a cuatro áreas con diferente grado de perturbación en la Isla Gorgona, Pacífico Colombiano. Revista Académica Colombiana de Ciencias 28: 105-114.
- Urbina-Cardona, J. y V. H. Reynoso. 2005. Recambio de anfibios y reptiles en el gradiente potrero-borde-interior en la Reserva de Los Tuxtlas, Veracruz, México. Capítulo 15. Sobre Diversidad Biológica: El significado de las Diversidades Alfa, Beta y Gamma. CONABIO, SEA, DIVERSITAS y CONACyT 4: 191-207.
- Urbina-Cardona, J. N. 2006. Tropical amphibian diversity and edge effect. Froglog 77: 1-2.
- Urbina-Cardona, J. N. 2008b. Conservation of Neotropical herpetofauna: research trends and challenges. Tropical Conservation Science 1: 359-375.
- Urbina-Cardona, J. N., M. C. Londoño-Murcia y D. G. García-Ávila. 2008. Dinámica espaciotemporal en la diversidad de serpientes en cuatro hábitats con diferente grado de alteración antropogénica en el Parque Nacional Natural Isla Gorgona, Pacífico Colombiano. Caldasia **30**: 479-493.
- Urbina-Cardona, J. N., M. Olivares-Pérez y V. H. Reynoso. 2006. Herpetofauna diversity and microenvironment correlates across a pasture–edge–interior ecotone in tropical rainforest fragments in the Los Tuxtlas Biosphere Reserve of Veracruz, Mexico. Biological Conservation 132: 61-75.
- Vallan, D. 2000. Infuence of forest fragmentation on amphibian diversity in the nature reserve of Ambohitantely, highland Madagascar. Biological Conservation **96**: 31-43.

- Vallan, D. 2002. Effects of Anthropogenic Environmental Changes on Amphibian Diversity in the Rain Forests of Eastern Madagascar. Journal of Tropical Ecology **18**: 725-742.
- Veith, M., S. Lötters, F. Andreone y M. O. Rödel. 2004. Measuring and monitorin amphibian diversity in tropical forest. II. Estimatin species richness from standardized transect censing. Ecotropica 10: 85-99.
- Vigle, G. O. 2008. The amphibians and reptiles of the Estación Biológica Jatun Sacha in the lowland rainforest of Amazonian Ecuador: A 20-year record. Breviora **514**: 1-30.
- Villareal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. Umaña. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Vitt, L. J., J. P. Caldwell, S. S. Sartorius, W. E. Cooper, T. A. Baird, T. D. Baird y V. Perez-Mellado. 2005. Pushing the edge: extended activity as an alternative to risky body temperatures in a herbivorous teiid lizard (Cnemidophorus murinus: Squamata). Functional Ecology 19: 152-158.
- Vitt, L. J., G. R. Colli, J. P. Caldwell, D. O. Mesquita, A. A. Garda y F. G. R. FranÇa. 2007. Detecting variation in microhabitat use in low-diversity lizard assemblages across small-scale habitat gradients. Journal of Herpetology **41**: 654-663.
- Vitt, L. J. y S. De la Torre. 1996. Guía para la investigación de las lagartijas del Cuyabeno. Monografía 1. Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Vitt, L. J., E. R. Pianka, W. E. Cooper Jr y K. Schwenk. 2003. History and the global ecology of squamate reptiles. The American Naturalist **162**: 44-60.
- von May, R. y M. Donnelly. 2009. Do trails affect relative abundance estimates of rainforest frogs and lizards? Austral Ecology **34**, : 613-620.
- Von May, R., L. H. Louise H. Emmons, G. Knell, J. M. Jacobs y L. O. Rodríguez. 2006. Reptiles del Centro Río Los Amigos, Manu y Tambopata, Perú. Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica/Amazon Conservation Association. Environmental and Conservation Programs, The Field Museum, Chicago. Accesible en:

- http://fm2.fieldmuseum.org/plantguides/rcg_intro.asp?zone=tropical&guidetype=animal &country=&subject=&family=&btnsubmit=SELECT Fecha de acceso: 19/07/2010.
- Vonesh, J. 2001. Patterns of Richness and Abundance in a Tropical African Leaf-Litter Herpetofauna. Biotropica **33**: 502-510.
- Whiles, M., K. Lips, C. Pringle, S. Kilham, S. Kilham, R. Bixby, R. Brenes, S. Connelly, J. Colon-Gaud y M. Hunte-Brown. 2006. The Effects of Amphibian Population Declines on the Structure and Function of Neotropical Stream Ecosystems. Frontiers in Ecology and the Environment 1: 27-34.
- Whitfield-Gibbons, J., D. E. Scott, T. Ryan, K. A. Buhlmann, T. D. Tuberville, B. S. Metts, J. L. Greene, T. Mills, Y. Leiden, S. Poppy y C. T. Winne. 2000. The Global Decline of Reptiles, Déjà Vu Amphibians. BioScience **50**: 653-666.
- World-Resources-Institute. 2008. Tropical forest species richness World Resources Institute. Accesible en: http://www.wri.org/publication/content/8190 Fecha de acceso: 16/08/2010.
- Wright, S. y H. Muller-Landau. 2006. The future of tropical forest species. Biotropica **38**: 287-301.
- WWF. 2001. Ecoregions: Western Ecuador moist forests. World Wildlife Fund. Accesible en: http://www.worldwildlife.org/wildworld/profiles/terrestrial/nt/nt0178_full.html Fecha de acceso: 6 / 05/ 2008.
- Young, B. E., S. N. Stuart, J. S. Chanson, N. A. Cox y T. M. Boucher. 2004. Disappearing Jewels: The Status of NewWorld Amphibians. NatureServe. Arlington, Virginia.
- Zeisset, I. y T. J. C. Beebee. 2008. Amphibian phylogeography: a model for understanding historical aspects of species distributions. Heredity **101**: 109-119.
- Zimmerman, B. y R. Bierregaard. 1986. Relevance of the equilibrium theory of island biogeography and species-area relations to conservation with a case from Amazonia. Journal of Biogeography **13**: 133-143.
- Zug, G. R., L. J. Vitt y J. P. Caldwell. 2001. Herpetology: An introductory biology of amphibians and reptiles. Elsevier Science, Academic Press. San Diego, California.

APÉNDICES

APÉNDICE I. Lista actualizada de los anfibios y reptiles, con los nombres nativos Shiwiar y Kichwa, reportados para las tierras bajas (<650 m.s.n.m) de la Centro Amazonía de Ecuador. Nomenclatura: A: Categorías de amenaza global según la IUCN (2010): CR: Críticamente amenazado; EN: en peligro de extinción; VU: Vulnerable; NE: Casi amenazado; LC: Preocupación menor; DD: Datos deficientes; NE: No evaluado. B: Categorías de amenaza local para anfibios según Ron et al. (2008) y para reptiles según Carillo et al. (in litt.).C: Modos reproductivos reportados para los anfibios y reptiles amazónicos (Duellman y Trueb 1994, Zug et al. 2001, Pough et al. 2004): (1) Huevos acuáticos que son depositados en agua; Huevos y renacuajos en aguas lénticas; (2) Huevos acuáticos que son depositados en agua; Huevos y renacuajos en aguas lóticas; (3) Huevos acuáticos que son depositados en agua; Huevos y estadíos larvales iniciales en vasijas naturales o construidas; subsecuentemente inundadas; renacuajos crecen en posas o riachuelos; (4) Huevos acuáticos que son depositados en agua; Huevos y renacuajos que comen en agua de agujeros en árboles o plantas aéreas; (9) Huevos acuáticos que son depositados en nido de espuma; Nido de espuma en una piscina y renacuajos se alimentan en el riachuelo; (11) Huevos acuáticos que son depositados en el dorso de una hembra acuática; Del huevo nacen pequeños subadultos; (14) Huevos terrestres o arbóreos que son depositados en el suelo o en madrigueras; De los huevos nacen renacuajos son llevados por un adulto hacia el agua; (17) Huevos terrestres o arbóreos que son depositados en el suelo o en madrigueras; De los huevos nacen pequeños subadultos; (18) Huevos terrestres o arbóreos que son depositados en árboles; De los huevos nacen renacuajos que caen en posas o riachuelos; (19) Huevos terrestres o arbóreos que son depositados en árboles; De los huevos nacen renacuajos que caen en cavidades en árboles llenas de agua; (21) Huevos terrestres o arbóreos que son depositados en nido de espuma; Nido en una madriguera; subsecuentemente se inunda, los renacuajos se alimentan en posas o riachuelos; (25) Huevos terrestres o arbóreos que son depositados en la espalda de un adulto; Los huevos son acarreados en bolsas del dorso de una hembra; renacuajos se alimentan en posas;(27) Huevos terrestres o arbóreos que son depositados en la espalda de un adulto; Los huevos son acarreados en el dorso o en bolsas del dorso de una hembra; desarrollo directo en pequeños subadultos; (28) Huevos son retenidos en oviductos que son depositados en ovovivíparos; Ovovivíparos; (29) Huevos son retenidos en oviductos que son depositados en vivíparos; Vivíparos; (30) Huevos terrestres o arbóreos que son depositados en ovíparos; Ovíparos. D: CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2009): Apéndice II: incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. E: Distribución en la Cuenca Amazónica: (A) Amplia entre los países de la Cuenca; (BO) Bolivia; (BR) Brasil; (CO) Colombia; (EC) Ecuador; (PE) Perú; y (VE) Venezuela. F: Etnozoología: Veneno (V); Alimento (A); Mítico (M).

CLASE/Orden/Familia/especie	A	В	C	D	E	F	SHIWIAR	KICHWA
AMPHIBIA/ANURA Bufonidae								
Atelopus palmatus	DD	DD	2		EC			
Atelopus spumarius	VU	DD	2		A			
Dendrophryniscus minutus	LC	LC	1		A		Wiriwiri	
Rhaebo sp A	NE	NE	2		NE			Lumumama
Rhaebo sp B	NE	NE	2		NE			
Rhinella ceratophrys	LC	DD	1		A			
Rhinella dapsilis	LC	DD	1		A		Kakaras / Napiumay	Palokuirak / Sarasapu
Rhinella festae	NT	DD	17		EC,PE		Kakaras	Palokuirak
Rhinella margaritifera	LC	DD	1		A	V	Kakaras	Palokuirak / Sarasapu
Rhinella marina	LC	LC	2		A	V	Turun	Tulumba
Rhinella proboscidea	LC	DD	2		BR,EC		Kakaras	Palokuirak / Sarasapu
Rhinella roqueana	LC	DD	2		A		Kakaras	Palokuirak / Sarasapu

CLASE/Orden/Familia/especie	A	В	C	D	E	F	SHIWIAR	KICHWA
Centrolenidae								
Cochranella resplendens	LC	DD	18		CO,EC,PE			
Nymphargus cochranae	VU	LC	18		CO,EC			
Nymphargus puyoensis	CR	LC	18		EC			Apangurasapu
Teratohyla amelie	DD	DD	18		EC			
Teratohyla midas	LC	LC	18		EC,PE		Wanip	Apangurasapu
Ceratophryidae								
Ceratophrys cornuta	LC	DD	1		A			
Dendrobatidae								
Allobates femoralis	LC	LC	14	II	A			
Allobates fratisenescus	DD	DD	14		EC			
Allobates insperatus	LC	NT	14		EC			
Allobates sp.	NE	NE	14		EC			
Allobates trilineatus	LC	LC	14	II	EC,PE,BO			Lumuchasapu
Allobates zaparo	LC	LC	14	II	EC,PE			Piripiri
Ameerega hahneli	LC	LC	14	II	A		Wirisam / Wiwis	Turuksapu
Ameerega parvula	LC	LC	14	II	CO,EC,PE			Piripiri
Colostethus fugax	DD	NT	14		EC			
Hyloxalus bocagei	LC	EN	14		CO,EC		Entsaya wirisam	Tamiasapu
Hyloxalus cevallosi	EN	DD	14		EC			Tamiasapu
Hyloxalus nexipus	LC	NT	14		EC,PE			
Hyloxalus sauli	LC	LC	14		CO,EC			Tamiasapu
Ranitomeya duellmani	LC	DD	14	II	EC,PE		Wirisam	Pukasapu
Ranitomeya reticulata	LC	DD	14	II	EC,PE		Wirisam	Pukasapu
Ranitomeya ventrimaculata	LC	LC	14	II	A		Piri piri	
Eleutherodactylidae								
Adelophryne adiastola	LC	NE	17		A			
Hemiphractidae								
Gastrotheca longipes	LC	DD	25		EC,PE			
Hemiphractus bubalus	NT	NT	27		CO,EC,PE			
Hemiphractus helioi	LC	NT	27		EC,PE			
Hemiphractus proboscideus	LC	NT	27		CO,EC,PE			
Hemiphractus scutatus	LC	DD	27		BR,EC,PE			Tiallion

CLASE/Orden/Familia/especie	A	В	C	D E	F	SHIWIAR	KICHWA
Hylidae							
Agalychnis buckleyi	LC	NT	18	CO,EC			
Cruziohyla craspedopus	LC	DD	19	A		Wanip	
Dendropsophus bifurcus	LC	LC	18	A	A		Kuayusapu
Dendropsophus bokermanni	LC	LC	18	A			
Dendropsophus brevifrons	LC	LC	18	A	A	Wirin	Kuchasapu
Dendropsophus cf. leali	NE	NE	1	EC	A	Chiriwis	
Dendropsophus marmoratus	LC	LC	1	A	A	Chiriwis	
Dendropsophus minutus	LC	NT	1	A			
Dendropsophus parviceps	LC	LC	1	A	A	Wirin	Kuchasapu
Dendropsophus rhodopeplus	LC	LC	1	A			
Dendropsophus sarayacuensis	LC	LC	18	A	A	Shar shak	
Dendropsophus sp.	NE	NE	1	A	A	Chiriwis	
Dendropsophus triangulum	LC	LC	18	A			
Ecnomiohyla tuberculosa	LC	DD	1	A			Kuayusapu
Hyloscirtus albopunctulatus	LC	DD	1	EC,PE			
Hypsiboas boans	LC	LC	3	A	A	Kuruas	Kua
Hypsiboas calcaratus	LC	LC	1	A	A	Kuruas	Chundakuayu
Hypsiboas cinerascens	LC	LC	1	A		Kumbanam	Uputindisapu
Hypsiboas fasciatus	LC	LC	1	A	A	Puash	Indiakura
Hypsiboas geographicus	LC	LC	1	A	A	Musup	Kuayu
Hypsiboas lanciformis	LC	LC	1	A	A	Utruay	Mukura
Hypsiboas nympha	LC	NT	1	CO,EC,PE		Wanip	
Hypsiboas punctatus	LC	LC	1	A			
Nyctimantis rugiceps	LC	LC	4	EC,PE		Kangakan / Kakaka	Kakasapu
Osteocephalus alboguttatus	LC	LC	27	EC			
Osteocephalus buckleyi	LC	LC	2	A		Wanip	
Osteocephalus deridens	LC	DD	4	CO,EC	A	Kakash	Kakasapu
Osteocephalus festae	NE	NE	2	EC			
Osteocephalus fuscifacies	DD	DD	4	EC	A	Kakash	Rakasapu
Osteocephalus mutabor	LC	VU	1	EC,PE			Kuayu
Osteocephalus planiceps	LC	LC	4	CO,EC,PE	A	Ashu puash	Kuayu
Osteocephalus taurinus	LC	LC	1	A	A	Puash	Chundakuayu
Osteocephalus yasuni	LC	LC	1	CO,EC,PE		Kakash	Kuayusapu
Phyllomedusa tarsius	LC	LC	18	A			
Phyllomedusa tomopterna	LC	LC	18	A			
Phyllomedusa vaillantii	LC	LC	18	A		Wanip	
Scinax cruentommus	LC	LC	1	A	A	Chiriwis	
Scinax funereus	LC	LC	1	BR,EC,PE		Chiriwis	
Scinax garbei	LC	LC	1	A		Chiriwis	

CLASE/Orden/Familia/especie	A	В	C	D	E	F	SHIWIAR	KICHWA
Scinax ruber	LC	LC	1		A	A	Chiriwis	
Trachycephalus resinifictrix	LC	LC	4		A		Wanip	Kunawaru
Trachycephalus venulosus	LC	LC	1		A	A	Guiam	Guiamsapu
Leiuperidae								
Edalorhina perezi	LC	LC	21		A			
Engystomops petersi	LC	LC	21		A		Mutu	
Leptodactylidae								
Leptodactylus andreae	LC	LC	21		A			Kuchasapu
Leptodactylus discodactylus	LC	LC	21		A			
Leptodactylus hylaedactylus	LC	LC	21		A		Kuruas shitash	Kuchasapu
Leptodactylus knudseni	LC	DD	21		A	A	Puwint	Unkulo
Leptodactylus leptodactyloides	LC	LC	21		A			
Leptodactylus lineatus	LC	LC	21		A			
Leptodactylus mystaceus	LC	LC	21		A		Guayus	Uchukulino
Leptodactylus pentadactylus	LC	LC	21		A	A	Tepeu mukum	Uwin
Leptodactylus petersii	LC	EN	21		A			
Leptodactylus rhodomystax	LC	LC	21		A	A	Apay	Kuayumama
Leptodactylus sp.	LC	LC	21		EC,PE			Kuchasapu
Leptodactylus stenodema	LC	LC	21		A	A	Puwint	Murindo
Leptodactylus wagneri	LC	LC	21		A	A	Pakish	Pakuy
Microhylidae								
Chiasmocleis bassleri	LC	LC	1		BR,EC,PE			
Chiasmocleis ventrimaculata	LC	DD	1		A			
Hamptophryne boliviana	LC	DD	1		A			
Syncope antenori	LC	DD	9		EC,PE			
Syncope tridactyla	LC	NE			EC,PE			
Pipidae								
Pipa pipa	LC	LC	11		A		Pakui nukuri	Turusapu
Ranidae								
Lithobates palmipes	LC	NT	2		A	A	Inguirupish	Uchukulino
Strabomantidae								
Hypodactylus nigrovittatus	LC	LC	17		CO,EC,PE			
Noblella myrmecoides	LC	DD	17		A			
Oreobates quixensis	LC	LC	17		A		Mukunsh murui	Reina
Pristimantis achuar	NE	NE	17		EC			
Pristimantis acuminatus	LC	LC	17		CO,EC,PE			
Pristimantis altamazonicus	LC	LC	17		A			Talmukurusapu
Pristimantis altamnis	NE	NE	17		EC			

CLASE/Orden/Familia/especie	A	В	C	D E	F	SHIWIAR	KICHWA
Pristimantis aureolineatus	LC	DD	17	EC,PE			
Pristimantis carvalhoi	LC	DD	17	A			Palandasapu
Pristimantis conspicillatus	LC	LC	17	A			
Pristimantis croceoinguinis	LC	LC	17	CO,EC			
Pristimantis delius	DD	NE	17	EC,PE			
Pristimantis diadematus	LC	LC	17	EC,PE			
Pristimantis kichwarum	NE	NE	17	A			
Pristimantis lacrimosus	LC	LC	17	EC,PE			
Pristimantis lanthanites	LC	LC	17	A			
Pristimantis luscombei	DD	NE	17	EC,PE			
Pristimantis malkini	LC	LC	17	A			Chakrasapu
Pristimantis martiae	LC	NT	17	A			
Pristimantis orphnolaimus	DD	DD	17	EC			
Pristimantis paululus	LC	LC	17	EC			
Pristimantis peruvianus	LC	LC	17	BR,EC,PE			
Pristimantis pseudoacuminatus	LC	LC	17	CO,EC			
Pristimantis quaquaversus	LC	LC	17	EC,PE			
Pristimantis sp. A	NE	NE	17	NE			
Pristimantis sp. B	NE	NE	17	NE			
Pristimantis sp. C	NE	NE	17	NE			
Pristimantis sp. D	NE	NE	17	NE			
Pristimantis sp. E	NE	NE	17	NE			
Pristimantis sp. F	NE	NE	17	NE			
Pristimantis sp. G	NE	NE	17	NE			
Pristimantis trachyblepharis	DD	LC	17	EC			
Pristimantis ventrimarmoratus	LC	LC	17	EC,PE,BO			
Pristimantis waoranii	DD	NE	17	EC			
Strabomantis sulcatus	LC	LC	17	A		Mukunsh murwi	Palumama
AMPHIBIA/CAUDATA							
Plethodontidae							
Bolitoglossa altamazonica	LC	NE	17	NE			
Bolitoglossa equatoriana	LC	VU	17	A		Maee shambiu	Tiatiangu
Bolitoglossa peruviana	LC	LC	17	EC,PE		Maee shambiu	Tiatiangu
AMPHIBIA/GYMNOPHIONA							
Caeciliidae							
Caecilia albiventris	DD	DD	30	A	M		Runa chunllulli / Tapia chunllulli

CLASE/Orden/Familia/especie	A	В	C	D	E	F	SHIWIAR	KICHWA
Caecilia bokermanni	DD	DD	30		CO,EC			
Caecilia disossea	LC	DD	30		BR,EC,PE			
Caecilia sp.	NE	NE	30		EC			
Caecilia tentaculata	LC	DD	30		A	M		Runa chunllulli / Tapia chunllulli
Oscaecilia bassleri	LC	DD	30		BR,EC,PE			
Potomotyphlus kaupii	LC	NT	30		A			
Siphonops annulatus	LC	LC	30		A	M	Ambusek	Illulli
REPTILIA/CHELONIA								
Chelidae								
Chelus fimbriatus		NT	30		A	A	Mat mat	Matamata
Mesoclemys gibba		NT	30		A	A	Charap	Turu charapa
Mesoclemys raniceps		NT	30		A	A	Apukunwim	_
Platemys platycephala		NT	30		A	A	Taikia	Chikpio
Podocnemididae								_
Peltocephalus dumerilianus		DD	30	II	A			
Podocnemis expansa		CR	30	II	A	A		Atun charapa
Podocnemis unifilis		VU	30	II	A	A	Charap	Tarikaya / Charapa
Testudinidae								Спагара
Chelonoidis denticulata		VU	30	II	A	A	Kunwim	Tsawata
REPTILIA/CROCODYLIA								
Crocodylidae								
Caiman crocodilus crocodilus		LC	30	II	A	A	Apashur	Ruyak lagarto
Melanosuchus niger		VU	30	II	A	A	Kaniats	Runa lagarto
Paleosuchus palpebrosus		DD	30	II	A		Sharam yandana	
Paleosuchus trigonatus		LC	30	II	A	A	Yandana	Yana lagarto
REPTILIA/SQUAMATA (Amphisbaenia) Amphisbaenidae								
Amphisbaena alba		LC	30		A			
REPTILIA/SQUAMATA (Sauria)								
Gymnophthalmidae								
Alopoglossus angulatus		LC	30		A		Shambiu	Tsalakulo
Alopoglossus atriventris		LC	30		A		Shambiu	Tsalakulo
Alopoglossus buckleyi		DD	30		A		Shambiu	Tsalakulo
Alopoglossus copii		DD	30		A		Shambiu	Tsalakulo
Arthrosaura reticulata		LC	30		A		Shambiu	Pajut tsalakulo
Bachia trisanale trisanale		LC	30		A			-
Cercosaura argulus		LC	30		A		Maee shambiu	Tsalakulo

CLASE/Orden/Familia/especie	A B	C	D	E	F	SHIWIAR	KICHWA
Cercosaura dicrus	DD	30		EC		Maee shambiu	Tsalakulo
Cercosaura manicatus manicatus	NE	30		A			
Cercosaura oshaughnessyi	NE	30		A			
Euspondylus guentheri	VU	30		EC,PE			
Iphisa elegans elegans	LC	30		A			Tsalakulo
Leposoma parietale	LC	30		A		Shambiu	Llambo tsalakulo / Puni tsalakulo
Potamites cochranae	NT	30		CO,EC		Yandana shambiu	Sacha lagarto
Potamites ecpleopus	LC	30		A		Yandana shambiu	Sacha lagarto
Potamites strangulatus	NT	30		EC,PE		Yandana shambiu	Sacha lagarto
Ptychoglossus brevifrontalis	NT	30		A			
Ptychoglossus sp.	NE	30		NE			
Hoplocercidae							
Enyalioides cofanorum	NT	30		EC,PE		Takaras	Sacha runa
Enyalioides laticeps	LC	30		A		Takaras	Sacha runa
Enyalioides microlepis	LC	30		CO,EC		Takaras	Sacha runa
Morunasaurus annularis	DD	30		CO,EC,PE		Takaras	
Phyllodactylidae							
Thecadactylus solimoensis	LC	30		A		Ishiucratim zumba	Watawata
Polychrotidae							
Anolis bombiceps	DD	30		A		Zumba	Paju tsalakulo
Anolis fuscoauratus fuscoauratus	LC	30		A		Zumba	Paju tsalakulo
Anolis nitens scypheus	LC	30		A		Zumba	Paju tsalakulo
Anolis ortonii	LC	30		A		Zumba	Paju tsalakulo
Anolis punctatus boulengeri	LC	30		A		Zumba	Paju tsalakulo
Anolis trachyderma	LC	30		A		Zumba	Paju tsalakulo
Anolis transversalis	LC	30		A		Zumba	Paju tsalakulo
Polychrus liogaster	NE	30		A		Zumba	Paju tsalakulo
Scincidae							
Mabuya nigropunctata	LC	30		A			Wasi tsalakulo
Sphaerodactylidae							
Gonatodes concinnatus	LC	30		A		Zumba	Watawata
Gonatodes humeralis	LC	30		A		Zumba	Watawata
Lepidoblepharis festae festae	NT	30		A			Watawata
Lepidoblepharis heyerorum	NE	31		A			
Pseudogonatodes guianensis	LC	30		A			Watawata

CLASE/Orden/Familia/especie	A	В	C	D	E	F	SHIWIAR	KICHWA
Teiidae								
Ameiva ameiva petersii		LC	30		A		Maee shambiu	Tsalakulo
Kentropyx pelviceps		LC	30		A		Shambiu	Tsalakulo
Tupinambis teguixin		LC	30	II	A	A	Sundi	Ayambi
Tropiduridae								
Plica plica		LC	30		A		Takaras	Sacha runa
Plica sp.		NE	30		A		Takaras	
Plica umbra ochrocollaris		LC	30		A		Takaras	Sacha runa
Uracentron flaviceps		LC	30		A			Apashiru
REPTILIA/SQUAMATA (Serpentes)								
Aniliidae								
Anilius scytale scytale		NT	29		A		Nungaya	Manduru palu
Boidae							titingia	
Boa constrictor constrictor		VU	29	II	A		Pangui	Sacha amaru
Corallus caninus		NT	29	II	A		Kawaikiam	Orito amaru
							pangui	
Corallus hortulanus		LC	29	II	A		Yacun pangui	Pishco amaru
Epicrates cenchria cenchria		LC	29	II	A		Woapu	Ucumbi
Eunectes murinus murinus		EN	29	II	A		Tundu pangui	Yana amaru
							Kuchanmaya pangui	
Colubridae							hanga	
Atractus cf. major		NE	30		NE			
Atractus collaris		LC	30		CO,EC,PE			Wayra palu
Atractus elaps		LC	30		A			Wayra palu
Atractus gaigeae		LC	30		EC			Wayra palu
Atractus major		NE	30		A		Wayas	Wayra palu
Atractus occipitoalbus		NT	30		EC,PE,BO			Wayra palu
Atractus sp		NE	30		NE			
Chironius carinatus carinatus		LC	30		A			Wayra palu
Chironius exoletus		LC	30		A			Wayra palu
Chironius fuscus fuscus		LC	30		A		Chichi wayas	Wayra palu
Chironius monticola		LC	30		A			Wayra palu
Chironius multiventris multiventris		LC	30		A		Wayas	Wayra palu
Chironius scurrulus		LC	30		A			Wayra palu
Clelia clelia		LC	30	II	A		Pengu	Chonta palu
Dendrophidion dendrophis		DD	30		A		Wayas	_
Dendrophidion sp.		NE	30		NE		-	
Dipsas catesbyi		LC	30		A		Chichi	Cinta palu
Dipsas indica ecuadoriensis		LC	30		EC			Cinta palu

CLASE/Orden/Familia/especie	A	В	C	D	E	F	SHIWIAR	KICHWA
Dipsas latifrontalis		LC	30		VE,EC,CO			Cinta palu
Dipsas pavonina		LC	30		A			Cinta palu
Dipsas sp.		NE	30		EC			Cinta palu
Dipsas vermiculata		NT	30		EC,PE			Cinta palu
Drepanoides anomalus		LC	30		A		Ipiak tintingia	Manduru palu
Drymarchon corais		DD	30		A			Wayra palu
Drymobius rhombifer		LC	30		A			Wayra palu
Drymoluber dichrous		LC	30		A			Wayra palu
Echinantera undulata		NE	30		A			
Helicops angulatus		VU	30		A		Namakurunsh	Yaku pitalala
Helicops pastazae		LC	30		A			
Hydrops triangularis bassleri		LC	30		A			
Imantodes cenchoa		LC	30		A		Chichi	Cinta palu
Imantodes lentiferus		LC	30		A		Chichi	Cinta palu
Leptodeira annulata annulata		LC	30		A		Chichi	Cinta palu
Leptophis ahaetulla nigromarginatus		NT	30		A		Wayas	Wayra palu
Leptophis riveti		DD	30		A			Wayra palu
Liophis cobellus		VU	30		A			
Liophis reginae semilineata		LC	30		A			
Liophis taeniurus		NE	30		EC,PE,BO			
Liophis typhlus		NT	30		A			
Ninia hudsoni		LC	30		A			
Oxybelis aeneus		LC	30		A			Cinta palu
Oxyrhopus formosus		NT	30		A		Ipiak tintingia	Manduru palu
Oxyrhopus melanogenys		DD	30		A		Shuwin titingia	Wayra palu
Oxyrhopus petola digitalis		LC	30		A		Entsaya titingia	Manduru palu
Philodryas viridissimus		DD	30		A			
Pseustes poecilonotus polylepis		LC	30		A			
Pseustes sulphureus sulphureus		LC	30		A			
Rhinobothryum lentiginosum		DD	30		A			Wayra palu
Siphlophis compressus		LC	30		A		Chichi	
Spilotes pullatus pullatus		LC	30		A			
Synophis lasallei		NT	30		CO,EC			
Taeniophallus brevirostris		LC	30		A		Nunwi	
Tantilla melanocephala		LC	30		A			
Umbrivaga pygmaea		DD	30		A			

CLASE/Orden/Familia/especie	A	В	С	D	E	F	SHIWIAR	KICHWA
Xenodon rabdocephalus rabdocephalus		LC	30		A			Wayra palu
Xenodon severus		LC	30		A			Pichana palu
Xenopholis scalaris		DD	30		A			Wayra palu
Xenoxybelis argenteus		LC	30		A		Chichi	Cinta palu
Elapidae								
Micrurus ancoralis		NE	30		CO,EC		Titingia	Manduru palu
Micrurus annellatus annellatus		DD	30		A		Titingia	Manduru palu
Micrurus langsdorffi		NE	30		A		Titingia	Manduru palu
Micrurus lemniscatus helleri		LC	30		A		Titingia	Manduru palu
Micrurus narduccii melanotus		LC	30		A			
Micrurus spixii obscurus		LC	30		A			
Micrurus steindachneri		NE	30		EC			
Micrurus surinamensis		LC	30		A		Entsaya titingia	Manduru palu
Typhlopidae								
Typhlops reticulatus		LC	30		A			
Viperidae								
Bothriopsis bilineata smaragdina		LC	28		A		Kawaikiam	Orito palu
Bothriopsis pulchra		NT	28		CO,EC,PE			
Bothriopsis taeniata		LC	28		A		Nemaranch napi	Shiwa palu
Bothrocophias hyoprora		LC	28		A		Yawa yawa	Pushlio
Bothrocophias microphthalmus		VU	28		A			Pushlio
Bothrops atrox		LC	28		A		Makansh	Pitalala / shinshi
Bothrops brazili		LC	28		A		Kara napi	Pitalala
Lachesis muta muta		VU	30		A		Yamung	Mutulo

APÉNDICE II. Listado de especies de herpetofauna registrada en 12 localidades en la Centro Amazonía de Ecuador: Ashuara village on Rio Macuma (ASH); Balsaura (BAL); Bufeo (BUF); Canelos (CAN); Conambo (CON); Cusime (CUS); Juyuintza (JUY); Kurintza (KUR); Montalvo (MON); Pindoyaku (PIN); Sawastian (SAW); Tigüino, Bataburo Lodge (TIG).

CLASE/Orden/Familia/Especie	ASH	BAL	BUF	CAN	CON	CUS	JUY	KUR	MON	PIN	SAW	TIG
AMPHIBIA												
Anura												
Bufonidae												
Atelopus spumarius									+			
Dendrophryniscus minutus	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+
Rhaebo sp A	+			+	+	+			+		+	+
Rhinella dapsilis		+	+		+		+	+	+	+		
Rhinella festae			+		+	+		+				
Rhinella margaritifera	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Rhinella marina		+	+		+	+	+		+	+	+	+
Rhinella roqueana	+					+						
Centrolenidae												
Nymphargus puyoensis					+							
Teratohyla amelie								+				
Teratohyla midas			+		+		+	+		+		
Ceratophryidae												
Ceratophrys cornuta											+	
Dendrobatidae												
Allobates femoralis		+						+				+
Allobates fratisenescus				+								
Allobates sp.	+					+						
Allobates trilineatus		+	+		+		+	+	+	+	+	+
Allobates zaparo	+	+		+	+	+			+	+	+	+
Ameerega hahneli	+	+		+	+		+		+		+	+
Ameerega parvula	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
Colostethus fugax				+		+						
Hyloxalus bocagei	+	+			+	+		+	+			
Hyloxalus cevallosi				+	+							
Hyloxalus sauli					+							
Ranitomeya duellmani									+		+	
Ranitomeya reticulata		+	+		+		+	+		+	+	
Ranitomeya ventrimaculata	+	+		+	+	+	+			+		
Eleutherodactylidae												
Adelophryne adiastola								+				
Hemiphractidae												
Gastrotheca longipes				+								
Hemiphractus bubalus				+								
Hemiphractus helioi				+								
Hemiphractus proboscideus						+						
Hemiphractus scutatus		+					+	+				
man de la dela dela dela dela dela dela del		'					'	'				

CLASE/Orden/Familia/Especie	ASH	BAL	BUF	CAN	CON	CUS	JUY	KUR	MON	PIN	SAW	TIG
Hylidae												
Cruziohyla craspedopus		+	+				+					
Dendropsophus bifurcus		+	+	+	+	+				+		+
Dendropsophus bokermanni				+				+	+			
Dendropsophus brevifrons				+			+	+			+	
Dendropsophus marmoratus		+		+				+	+			
Dendropsophus minutus				+								
Dendropsophus parviceps		+			+		+	+	+	+	+	+
Dendropsophus rhodopeplus				+	+			+			+	
Dendropsophus sarayacuensis			+	+		+		+				
Dendropsophus sp.							+	+	+			
Dendropsophus triangulum				+	+				+		+	
Ecnomiohyla tuberculosa				+								
Hypsiboas boans		+	+		+	+	+	+		+		
Hypsiboas calcaratus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Hypsiboas cinerascens	+	+	+		+		+			+		+
Hypsiboas fasciatus	+	+	+		+		+	+			+	+
Hypsiboas geographicus		+		+	+	+	+		+		+	+
Hypsiboas lanciformis		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Hypsiboas nympha			+		+	+	+	+				
Hypsiboas punctatus			+						+		+	+
Nyctimantis rugiceps		+	+	+	+		+	+				
Osteocephalus alboguttatus				+	+							
Osteocephalus buckleyi				+	+				+			
Osteocephalus deridens		+	+		+	+	+	+		+	+	
Osteocephalus festae		+			+	+		+				+
Osteocephalus fuscifacies		+	+		+	+	+	+		+	+	+
Osteocephalus mutabor	+	+			+							
Osteocephalus planiceps		+	+		+		+	+		+	+	+
Osteocephalus taurinus		+			+	+	+	+		+	+	+
Osteocephalus yasuni		+	+		+		+	+		+		
Phyllomedusa tarsius				+		+			+		+	+
Phyllomedusa tomopterna				+								+
Phyllomedusa vaillantii		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Scinax cruentommus							+	+		+	+	+
Scinax funereus			+		+	+	+	+			+	+
Scinax garbei		+	+	+				+	+			
Scinax ruber			+	+	+				+			+
Trachycephalus resinifictrix		+	+	·	+		+	+	•	+		
Trachycephalus venulosus					+	+	+	+		+		+
Leiuperidae												
Edalorhina perezi	+			+		+						
Engystomops petersi	+	+	+	'		+	+	+		+	+	+
Leptodactylidae			1				'	-		1		
Leptodactylus andreae	+					+			+			+
Leptodactylus discodactylus	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Leptodactylus hylaedactylus	+	+	+	'	+	+	+	+	'	+	'	+
Leptodactylus hyddeadtyfus Leptodactylus knudseni		+	1		+		+			+		-
<u> геріошистуна книимені</u>		т			+		+	+		+		

CLASE/Orden/Familia/Especie	ASH	BAL	BUF	CAN	CON	CUS	JUY	KUR	MON	PIN	SAW	TIG
Leptodactylus leptodactyloides	+					+			+			
Leptodactylus lineatus		+				+			+			+
Leptodactylus mystaceus	+		+				+		+		+	
Leptodactylus pentadactylus		+			+	+	+	+		+	+	+
Leptodactylus rhodomystax		+	+		+	+	+	+				+
Leptodactylus sp.	+					+						
Leptodactylus stenodema		+			+	+	+		+	+		
Leptodactylus wagneri		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Microhylidae												
Chiasmocleis bassleri		+	+		+		+	+			+	+
Hamptophryne boliviana						+	+				+	
Syncope antenori						+						
Pipidae												
Pipa pipa			+				+	+				
Ranidae												
Lithobates palmipes							+			+		+
Strabomantidae												
Hypodactylus nigrovittatus		+	+	+	+	+	+	+	+			+
Noblella myrmecoides								+				
Oreobates quixensis	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Pristimantis achuar	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Pristimantis acuminatus			+	+	+	+	+					+
Pristimantis altamazonicus	+	+		+		+		+	+	+	+	
Pristimantis altamnis									+			
Pristimantis carvalhoi		+	+		+		+			+		
Pristimantis conspicillatus			+		+			+	+		+	+
Pristimantis croceoinguinis	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Pristimantis delius			+			+	+					
Pristimantis diadematus		+	+			+		+	+		+	+
Pristimantis kichwarum	+					+						
Pristimantis lacrimosus	+					+						
Pristimantis lanthanites	+		+		+	+					+	+
Pristimantis luscombei			+									
Pristimantis malkini		+	+		+	+		+		+		+
Pristimantis martiae	+					+						
Pristimantis orphnolaimus									+			
Pristimantis paululus												+
Pristimantis peruvianus	+	+	+			+		+		+	+	+
Pristimantis quaquaversus						+						
Pristimantis sp A		+			+							+
Pristimantis sp B						+	+					+
Pristimantis sp F							+					+
Pristimantis sp G				+		+						
Pristimantis trachyblepharis		+		+	+	+			+	+		+
Pristimantis ventrimarmoratus	+											
Strabomantis sulcatus	+	+		+		+	+	+	+			+
SHADOHAIIIS SIICAIAS	1	'		ı		'	1	'	1			1

CLASE/Orden/Familia/Especie	ASH	BAL	BUF	CAN	CON	CUS	JUY	KUR	MON	PIN	SAW	TIG
Caudata												
Plethodontidae												
Bolitoglossa altamazonica	+					+						+
Bolitoglossa equatoriana												+
Bolitoglossa peruviana		+	+		+		+	+		+	+	
Gymnophiona												
Caeciliidae												
Caecilia albiventris	+											
Caecilia sp.						+						
Oscaecilia bassleri				+	+							
Siphonops annulatus									+			
REPTILIA												
Chelonia												
Chelidae												
Chelus fimbriatus	+	+			+					+		
Mesoclemys gibba		+			+		+			+		
Mesoclemys raniceps							+	+				
Platemys platycephala					+	+	+		+		+	
Podocnemididae												
Podocnemis expansa		+										
Podocnemis unifilis		+			+		+					
Testudinidae												
Chelonoidis denticulata	+	+					+			+	+	
Crocodylia												
Crocodylidae												
Caiman crocodilus crocodilus		+			+		+		+	+		
Melanosuchus niger		+					+			+	+	
Paleosuchus palpebrosus		+					+					
Paleosuchus trigonatus		+			+	+	+	+		+	+	
Squamata-Amphisbaenia												
Amphisbaenidae												
Amphisbaena alba		+	+		+		+	+		+		
Squamata-Sauria												
Gymnophthalmidae												
Alopoglossus angulatus	+				+				+	+		+
Alopoglossus atriventris		+		+			+	+				+
Alopoglossus buckleyi	+			+		+						
Alopoglossus copii				+			+	+				
Arthrosaura reticulata	+			+		+	+					+
Bachia trisanale trisanale						+						
Cercosaura argulus	+	+			+	+	+	+	+			
Cercosaura manicatus manicatus						+						
Cercosaura oshaughnessyi				+								
Iphisa elegans elegans										+		
Leposoma parietale	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+
Potamites ecpleopus	+	+			+	+	+	+		+	+	
Potamites strangulatus						+						
Ptychoglossus sp.						+						

CLASE/Orden/Familia/Especie	ASH	BAL	BUF	CAN	CON	CUS	JUY	KUR	MON	PIN	SAW	TIG
Hoplocercidae												
Enyalioides cofanorum		+			+		+	+				
Enyalioides laticeps	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	
Enyalioides microlepis									+			
Morunasaurus annularis				+		+						
Phyllodactylidae												
Thecadactylus solimoensis			+		+	+	+	+	+			
Polychrotidae												
Anolis bombiceps												
Anolis fuscoauratus fuscoauratus	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Anolis nitens scypheus		+	+		+	+	+				+	+
Anolis ortonii	+	+				+	+	+				+
Anolis punctatus boulengeri					+							
Anolis trachyderma	+	+	+		+		+	+		+	+	+
Anolis transversalis	+	+	+		+	+		+	+	+		
Polychrus liogaster									+			
Scincidae												
Mabuya nigropunctata	+	+	+						+	+		
Sphaerodactylidae												
Gonatodes concinnatus				+		+	+	+	+			
Gonatodes humeralis	+						+	+				+
Lepidoblepharis festae festae		+				+			+	+		
Lepidoblepharis heyerorum	+											
Pseudogonatodes guianensis	+					+	+	+				
Teiidae												
Ameiva ameiva petersii		+	+		+		+			+		
Kentropyx pelviceps	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
Tupinambis teguixin	+	+			+	+	+		+	+		
Tropiduridae												
Plica plica		+				+						
Plica sp.		+	+					+	+			
Plica umbra ochrocollaris		+	+	+		+	+	+			+	+
Uracentron flaviceps		+					+					
Squamata-Serpentes		•					•					
Aniliidae												
Anilius scytale scytale		+		+			+					
Boidae												
Boa constrictor constrictor		+	+		+		+	+		+	+	
Corallus caninus		+	+		+		'	'		+	'	
Corallus hortulanus		+			ı	+	+	+		+		
Epicrates cenchria cenchria		+		+	+	ı	+	'		'		
Eunectes murinus murinus	+			Т	+		+					
Colubridae	+	+								+		
Atractus cf. major			+									
Atractus collaris				+		+						
Atractus elaps				+		+			+			
Atractus gaigeae				+								
Atractus major	+		+	+								

CLASE/Orden/Familia/Especie	ASH	BAL	BUF	CAN	CON	CUS	JUY	KUR	MON	PIN	SAW	TIG
Atractus sp								+				
Chironius carinatus carinatus									+			
Chironius exoletus		+			+				+			
Chironius fuscus fuscus		+		+	+	+	+		+			
Chironius multiventris multiventris							+					
Chironius scurrulus				+		+			+		+	
Clelia clelia		+	+		+		+			+		
Dendrophidion dendrophis						+						
Dipsas catesbyi		+	+	+	+	+	+					
Dipsas indica ecuadoriensis			+	+					+			
Dipsas pavonina				+								
Dipsas sp.				+								
Drepanoides anomalus		+		+	+		+					
Drymarchon corais						+						
Drymobius rhombifer					+				+			
Drymoluber dichrous					+				+	+		
Helicops angulatus		+		+	+	+		+	+	+		
Helicops pastazae						+						
Hydrops triangularis bassleri									+			
Imantodes cenchoa		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Imantodes lentiferus		+	+		+		+	+				
Leptodeira annulata annulata		+					+		+			+
Leptophis ahaetulla nigromarginatus		+	+				+					
Leptophis riveti										+		
Liophis reginae semilineata									+			
Liophis typhlus	+			+							+	
Ninia hudsoni												+
Oxybelis aeneus		+										
Oxyrhopus formosus		+			+		+					
Oxyrhopus melanogenys		+			·		+					
Oxyrhopus petola digitalis		+			+		+	+				
Pseustes poecilonotus polylepis		•			•		•	•	+			
Rhinobothryum lentiginosum		+										
Siphlophis compressus		•				+	+					
Taeniophallus brevirostris				+		•	•	+	+			
Tantilla melanocephala				+				•	•			
Xenodon rabdocephalus rabdocephalus				+	+			+				
Xenopholis scalaris		+		+								
Xenoxybelis argenteus				+	+	+	+					
Elapidae				1	1		1					
Micrurus ancoralis				+								
Micrurus langsdorffi				+		+			+			
Micrurus lemniscatus helleri			+	+	+	Т			Т		+	
Micrurus remniscatus netieri Micrurus narduccii melanotus			+		+						+	
Micrurus spixii obscurus				+								
Micrurus spixii obscurus Micrurus steindachneri				+								
				+								
Micrurus surinamensis		+					+					

CLASE/Orden/Familia/Especie	ASH	BAL	BUF	CAN	CON	CUS	JUY	KUR	MON	PIN	SAW	TIG
Viperidae												
Bothriopsis bilineata smaragdina		+	+	+	+	+	+	+		+		
Bothriopsis taeniata		+			+			+		+		
Bothrocophias hyoprora		+	+		+	+	+	+		+		
Bothrops atrox	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Bothrops brazili			+			+	+	+			+	
Lachesis muta muta		+	+		+	+	+	+		+		

APÉNDICE III. Especimenes examinados en las colecciones científicas de la División de Herpetología, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN), Ecuador; Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ), Ecuador; Laboratorio de Biología, Escuela Politécnica Nacional (EPN); Ecuador; Fundación Herpetológica Gustavo Orcés (FHGO), Ecuador; American Museum of Natural History (AMNH), USA; y National Museum of Natural History (USNM), USA.

AMPHIBIA: ANURA: Bufonidae: Atelopus palmatus. PASTAZA: Sarayacu, AMNH 33891-92. Atelopus spumarius. PASTAZA: Lorocachi, QCAZ 10000, QCAZ 10032, QCAZ 21060, QCAZ 8898-99, Montalvo, QCAZ 1202, QCAZ 1209, QCAZ 17691-93, Pozo Garza 1, QCAZ 738, Pucayacu, QCAZ 40512. Dendrophryniscus minutus. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 118328, AMNH 94353-70, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 142169-270, AMNH 142289-396, AMNH 93804-872, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25504-05, QCAZ 25531, QCAZ 25533, OCAZ 8725, PASTAZA: Canelos, OCAZ 17373-93, OCAZ 21067-69, OCAZ 21097, OCAZ 24352, QCAZ 24436, Huito, QCAZ 34529, Lorocachi, QCAZ 8901-03, Moretecocha, FHGO 785, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 39402, QCAZ 39408-09, QCAZ 39411, QCAZ 39414. Rhaebo sp A. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94371, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93873-905, Guache (=Guachirpasa, Pastaza river), AMNH 53349-52, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 53340-43, Anga Cocha (unable to locate), Bobonaza river, AMNH 53353-54, Canelos, AMNH 53355, Conambo, DHMECN 4667, Ecuador, Eastern, AMNH 53356-58, Montalvo, AMNH 53347, AMNH 53348, Nuevo Corrientes, QCAZ 28822, Rio Capaguaria (Capahuari), tributary of Rio Pastaza: AMNH 53344-46, Sarayacu, AMNH 21498, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 39417. Rhaebo sp B. MORONA SANTIAGO: Taisha, QCAZ 3812. Rhinella ceratophrys. MORONA SANTIAGO: Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 11114-17, PASTAZA: 2 Km S de Jatun Lolino, a orillas del Río Bobonaza, QCAZ 10638, Andoas, Pastaza river, AMNH 53335-37, Rio Capaguaria (Capahuari), tributary of Rio Pastaza: AMNH 53338-39. Rhinella dapsilis. MORONA SANTIAGO: Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 11118, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 53407, AMNH 53410, AMNH 53413, AMNH 53420, Balsaura, DHMECN 4704, Montalvo, AMNH 53427, Vía Tuculí, Bobonaza, QCAZ 32540. Rhinella festae. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 88089-91, AMNH 94026-41, PASTAZA: Bufeo, DHMECN 4359, Conambo, DHMECN 4738, Pozo Garza 1, QCAZ 2724-25. Rhinella margaritifera. MORONA SANTIAGO: 16 km N de Logroño, vía Méndez, QCAZ 26276, 2.3 km E de Santiago, QCAZ 27399, QCAZ 27403-05, Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94372-74, AMNH 94379, AMNH 94383, AMNH 94386-427, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93913-14, AMNH 93916, AMNH 93918, AMNH 93920, AMNH 93923-30, AMNH 93932-34, AMNH 93937-49, AMNH 93951-52, AMNH 93954-63, AMNH 93965-75, AMNH 93979-86, AMNH 93988-89, AMNH 93991-93, AMNH 93996-94025, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 11119, QCAZ 25161, QCAZ 25475-76, QCAZ 25488-89, QCAZ 25518-19, QCAZ 9020, Miazal, QCAZ 2618, QCAZ 2622, QCAZ 3342, Peñas, alrededores, QCAZ 27378-80, Sawastian, FHGO 5417-18, FHGO 5420, PASTAZA: Juyuintza, DHMECN 4441, Kurintza, DHMECN 4405, Lorocachi, QCAZ 8891-92, Mazaramu, FHGO 4330, FHGO 4333, Moretecocha, FHGO 778, FHGO 780, Nuevo Corrientes, QCAZ 29152, Pozo Garza 1, QCAZ 1210, QCAZ 2734, QCAZ 976, Río Bobonaza, QCAZ 10650, Río Huiracaspi, 4 km S de Río Pingullo, QCAZ 10648-49, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 717, QCAZ 20079, QCAZ 39461, Toñampari, QCAZ 3178. Rhinella marina. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93906-12, Méndez, Santiago de, QCAZ 13942, PASTAZA: Montalvo, QCAZ 17572, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 726, QCAZ 39418. Rhinella proboscidea. MORONA SANTIAGO: Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 11120, QCAZ 9024-25. Rhinella roqueana. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94375-78, AMNH 94380-82, AMNH 94384-85, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93915, AMNH 93917, AMNH 93919, AMNH 93921-22, AMNH 93931, AMNH 93935-36, AMNH 93950, AMNH 93953, AMNH 93964, AMNH 93976-78, AMNH 93987, AMNH 93990, AMNH 93994-95. Centrolenidae: Cochranella resplendens. PASTAZA: Pozo Garza 1, FHGO 1305, FHGO 1324. Nymphargus puyoensis. PASTAZA: Conambo, DHMECN 4752-53, DHMECN 4756, Río Lliquino, campamento K4, QCAZ 37922-32. Teratohyla amelie. MORONA SANTIAGO: Teniente Hugo Ortíz, QCAZ 37912, PASTAZA: Kurintza, DHMECN 4372, Plataforma Villano B (AGIP), QCAZ 38097, Río Lliquino, Campamento Villano B, QCAZ 37920-21. Teratohyla midas. PASTAZA: Juyuintza, DHMECN 4433, Kurintza, DHMECN 4375, Río Lliquino, campamento K4, QCAZ 37933-34, Río Lliquino, Campamento Villano B, QCAZ 37916-19, QCAZ 37935-44, Vía Tuculí, Bobonaza, QCAZ 32519, QCAZ 32520, QCAZ 33486. Dendrobatidae: Allobates femoralis. PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4698, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 906. Allobates fratisenescus. PASTAZA: Canelos, QCAZ 15422-23, QCAZ 16025. Allobates sp. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94428-42, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94074-80, AMNH 94082-84, AMNH 94086-88. Allobates trilineatus. MORONA SANTIAGO: Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25479-85, QCAZ 25493, QCAZ 25497, QCAZ 25507, QCAZ 25945-48, PASTAZA: Bufeo, DHMECN 4360, Huayusmura, 0.5 Km N de; 600 m entre los Ríos Oso y Copotaza. , QCAZ 10644, Juyuintza, DHMECN 4416, DHMECN 4436, Kurintza, DHMECN 4380-81, Lorocachi, QCAZ 8953-55, Montalvo, EPN 1611, EPN 674-7, EPN 679-82, EPN 684-93, EPN 695-97, EPN 699, QCAZ 18653, Pozo Misión, EPN 678, EPN 683, EPN 694, EPN 698, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 941, QCAZ 20062, QCAZ 20075, QCAZ 39401, QCAZ 39403, QCAZ 39405-06. Allobates zaparo. MORONA SANTIAGO: 2.3 km E de Santiago, QCAZ 21098, QCAZ 27398, QCAZ 27409-10, QCAZ 30278, Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94562-68, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94163-77, Guache (=Guachirpasa, Pastaza river), AMNH 52882, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25212, QCAZ 25217-18, QCAZ 25517, QCAZ 29100, QCAZ 33947, QCAZ 8724, Santiago, QCAZ 27149-53, QCAZ 27162-63, QCAZ 27168-78, QCAZ 29906-07, QCAZ 29984-86, QCAZ 30553-63, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4711, DHMECN 4723, Canelos, QCAZ 21099, Montalvo, QCAZ 662, Pozo Garza 1, FHGO 1328-29, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 20028, QCAZ 39456-57. Ameerega hahneli. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94446-57, PASTAZA: 5.6 Km E de Canelos, QCAZ 18354, Balsaura, DHMECN 4727, Canelos, QCAZ 15414-23, QCAZ 16580-81, QCAZ 18334, QCAZ 24350, QCAZ 24353, Juyuintza, DHMECN 4440, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 39410. Ameerega parvula. MORONA SANTIAGO: 11 km W de Méndez, QCAZ 27421, 12 km al W de Méndez, QCAZ 27376, 2.3 km E de Santiago, QCAZ 16586-87, QCAZ 18311, QCAZ 18647-49, QCAZ 21345, QCAZ 24167, QCAZ 24316, QCAZ 24318, QCAZ 24537, QCAZ 24546, QCAZ 27407-08, QCAZ 29200, 5 km W de Méndez, QCAZ 27377, Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94458-561, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94116-162, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 11183, QCAZ 25213, QCAZ 25251, QCAZ 25471-73, QCAZ 25486, QCAZ 25709, QCAZ 26033, Logroño, QCAZ 21061-63, Méndez, Santiago de, QCAZ 16583-84, QCAZ 32875, Santiago, QCAZ 27154-61, QCAZ 27164-67, QCAZ 27179-81, QCAZ 27189, QCAZ 28806, QCAZ 30564-70, Sawastian, FHGO 5395, Unión del Río Paute y Río Negro, S de Méndez, QCAZ 27364, QCAZ 27366-67, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4674, Juyuintza, DHMECN 4417, Lorocachi, QCAZ 8893-97, Nuevo Corrientes, QCAZ 16585, QCAZ 18363-65, QCAZ 18456, Quebrada cerca al Río Colimbo, Nueve de Octubre, QCAZ 10632, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 954-5, QCAZ 39413, QCAZ 39453, QCAZ 39459. Colostethus fugax. MORONA SANTIAGO: 2.3 km E de Santiago, QCAZ 16513-15, QCAZ 27395-97, QCAZ 27406, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94081, AMNH 94085, PASTAZA: Canelos, QCAZ 16024, QCAZ 16608, QCAZ 16610, QCAZ 18422, QCAZ 18469, QCAZ 18470-72, QCAZ 18616, QCAZ 21100. Hyloxalus bocagei. MORONA SANTIAGO: 2.3 km E de Santiago, QCAZ 16509-11, QCAZ 27411, QCAZ 27445-46, QCAZ 29185, Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83] km ESE Macas], AMNH 94443-45, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94043-73, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25539, QCAZ 25550, Santiago, QCAZ 27182, QCAZ 27183-88, QCAZ 27190-91, QCAZ 28804, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4685, DHMECN 4718, Kurintza, DHMECN 4385, Pozo Garza 1, QCAZ 1318-19, QCAZ 1624, Villano, FHGO 571-72. Hyloxalus cevallosi. PASTAZA: Conambo, DHMECN 4758, Sarayacu, QCAZ 10655, Vía Tuculí, Bobonaza, QCAZ 32524-26. Hyloxalus nexipus. MORONA SANTIAGO: 10 km al W de Méndez, QCAZ 27420, 17 km N de Logroño, vía Méndez, QCAZ 26237, 2 km N de Méndez, vía a Macas, QCAZ 26240, 2 km W de Méndez, QCAZ 27373, 2.3 km E de Santiago, QCAZ 16538, 3 km al W de Méndez, QCAZ 27374, 4 km W de Méndez, QCAZ 27375, Méndez, 1 km N de, vía a Macas, QCAZ 26238, Méndez, Santiago de, QCAZ 1431-2, QCAZ 16534-36, QCAZ 18501, Unión del Río Paute y Río Negro, S de Méndez, QCAZ 18499-500. Hyloxalus sauli. PASTAZA: Conambo, DHMECN 4755, Huayusmura, 0.5 Km N de; 600 m entre los Ríos Oso y Copotaza., QCAZ 10643, Pozo Garza 1, QCAZ 1435. Ranitomeya duellmani. MORONA SANTIAGO: Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25711-2, Sawastian, FHGO 5398, PASTAZA: 2 Km S de Jatun Lolino, a orillas del Río Bobonaza., QCAZ 10633-37, Chuintza, EPN 8919, Montalvo, EPN 264-8, Nuevo Corrientes, QCAZ 16558, QCAZ 18366-69, Pozo Balsaura, EPN 8918, Pozo Balsaura- Pozo Shionayacu, sendero, EPN 263, EPN 269, EPN 270, Pozo Misión, EPN 265, Río Shionayacu, salida al Río Conambo, EPN 271. Ranitomeya reticulata. PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4733, Juyuintza, DHMECN 4415, Kurintza, DHMECN 4362, Río Shionayacu, salida al Río Conambo, EPN 8920. Ranitomeya ventrimaculata. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94569-71, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94089-115, PASTAZA: Canelos, AMNH 33886, Juyuintza, DHMECN 4425. Eleutherodactylidae: Adelophryne adiastola. PASTAZA: Kurintza, DHMECN 4378. Hemiphractidae: Hemiphractus bubalus. PASTAZA: Pozo Danta, FHGO 1186. Hemiphractus proboscideus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94178, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 52929. Hemiphractus scutatus. MORONA SANTIAGO: Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 11123, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4710, Kurintza, DHMECN 4396, Villano, FHGO 836. Hylidae: Agalychnis buckleyi. PASTAZA: Pozo Danta, FHGO 1286. Cruziohyla craspedopus. PASTAZA: Río Ishpingo y Kapawi, en el sendero, QCAZ 9558-59. Dendropsophus bifurcus. MORONA SANTIAGO: 2.3 km E de Santiago, QCAZ 27400-2, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94197, Méndez, Santiago de, QCAZ 13941, QCAZ 23813, QCAZ 30143, Santiago, QCAZ 3181-2, QCAZ 434, QCAZ 664, PASTAZA: Canelos, QCAZ 15426-56, QCAZ 16078-83, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 1009, QCAZ 39439, QCAZ 39514, Vía Tuculí, Bobonaza, QCAZ 32527-37, QCAZ 32545, Villano, FHGO 612, FHGO 620. Dendropsophus bokermanni. PASTAZA: Canelos, QCAZ 16026, Kurintza, DHMECN 4406. Dendropsophus brevifrons. MORONA SANTIAGO: Sawastian, FHGO 5411, PASTAZA: Canelos, QCAZ 14990, Kurintza, DHMECN 4392, Vía Tuculí, Bobonaza, QCAZ 32543-44. Dendropsophus cf. leali. PASTAZA: Pozo Misión, EPN 9856. Dendropsophus marmoratus. MORONA SANTIAGO: Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 9026, Santiago, QCAZ 29911-8, QCAZ 340, PASTAZA: Canelos, QCAZ 14982, QCAZ 20131-6, Lorocachi, QCAZ 8904, Mazaramu, FHGO 4321, FHGO 4323, Pozo Danta, FHGO 1187, FHGO 1292, Pozo Garza 1, FHGO 1252, QCAZ 736, QCAZ 988-9. Dendropsophus minutus. PASTAZA: Canelos, QCAZ 14991-15000, Villano, FHGO 510. Dendropsophus parviceps. MORONA SANTIAGO: Sawastian, FHGO 5412, PASTAZA: Pozo Danta, FHGO 1283, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 39431, QCAZ 39515, Vía Tuculí, Bobonaza, QCAZ 32555. Dendropsophus rhodopeplus. MORONA SANTIAGO: Méndez, Santiago de, QCAZ 1002, QCAZ 23814, Peñas, alrededores, QCAZ 27381-8, Santiago, QCAZ 3185, PASTAZA: Canelos, QCAZ 16065-70, QCAZ 17466-492. Dendropsophus sarayacuensis. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94188-91, Santiago, QCAZ 3183, PASTAZA: Canelos, QCAZ 16009-12, QCAZ 17430-9. Dendropsophus sp. PASTAZA: Juyuintza, DHMECN 4430-2, Kurintza, DHMECN 4393-4, DHMECN 4399. Dendropsophus triangulum. PASTAZA: Canelos, QCAZ 16003, QCAZ 17410-23, Conambo, DHMECN 4744-5, Montalvo, AMNH 86512, Río Curaray, QCAZ 4235. Ecnomiohyla tuberculosa. PASTAZA: Río Villano, 306755. *Hyloscirtus* USNM albopunctulatus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94179-80, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 9017, PASTAZA: Pozo Garza 1, FHGO 1231, Santa Cecilia de Villano, DHMECN 1152, Villano, FHGO 258, FHGO 565. Hypsiboas boans. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94572, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94181, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25513-4, QCAZ 9018, Méndez, Santiago de, QCAZ 1006-7, QCAZ 23810, PASTAZA: Canelos, QCAZ 14956-75, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 1033, QCAZ 39442. Hypsiboas calcaratus. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94572, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94181, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25513-4, QCAZ 9018, Méndez, Santiago de, QCAZ 1006-7, QCAZ 23810, PASTAZA: Canelos, QCAZ 14956-75, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 1033, QCAZ 39442. Hypsiboas cinerascens. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94574, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 11187, PASTAZA: Moretecocha, FHGO 781-3, Río Capahuari, Lalacocha, QCAZ 8982, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 39433, QCAZ 39437, Vía Tuculí, Bobonaza, QCAZ 32523. Hypsiboas fasciatus. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94573, AMNH 94575, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25495, PASTAZA: Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 39430, QCAZ 39452. Hypsiboas geographicus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94183, Santiago, QCAZ 3180, QCAZ 3197, Sawastian, FHGO 5388, PASTAZA: Canelos, QCAZ 14983-87, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 1085, QCAZ 20015, QCAZ 20029-30, QCAZ 20080-81, QCAZ 39416. Hypsiboas lanciformis. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94184-7, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25474, Méndez, Santiago de, QCAZ 23809, Santiago, QCAZ 29919-24, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 70387, Anduash (=Andoas), FHGO 13, Canelos, AMNH 33880, QCAZ 14976-81, QCAZ 16000-2, Lorocachi, QCAZ 8888-90, QCAZ 8905-6, QCAZ 8950a, Montalvo, QCAZ 34588, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 987, Villano, FHGO 805. Hypsiboas nympha. MORONA SANTIAGO: 2.3 km E de Santiago, QCAZ 14706, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 88088, AMNH 94192-96, AMNH 94198, PASTAZA: Juyuintza, DHMECN 4413, Kurintza, DHMECN 4383, Lorocachi, QCAZ 8907. Hypsiboas punctatus. MORONA SANTIAGO: Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25487, QCAZ 25496, QCAZ 25515, QCAZ 9021, PASTAZA: Bufeo, DHMECN 4449, Montalvo, AMNH 86511, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 39441. Nyctimantis rugiceps. PASTAZA: Kurintza, DHMECN 4404, Pozo Garza 1, FHGO 1189. Osteocephalus alboguttatus. PASTAZA: Canelos, QCAZ 15933-34, QCAZ 24351, Conambo, DHMECN 4766. Osteocephalus buckleyi. PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 79985, Conambo, DHMECN 4739. Osteocephalus deridens. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94203, Sawastian, FHGO 5382, FHGO 5421-4, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4678, DHMECN 4708-9, Kurintza, DHMECN 4398. Osteocephalus festae. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94201, AMNH 94202, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 79984, Balsaura, DHMECN 4689, Kurintza, DHMECN 4401, Pozo Garza 1, FHGO 1304, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 1991. Osteocephalus fuscifacies. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94204, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 11185, Sawastian, FHGO 5384, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4712, Juyuintza, DHMECN 4410, Kurintza, DHMECN 4361, DHMECN 4388, DHMECN 4408, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 20031. Osteocephalus mutabor. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94577, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4707, Conambo, DHMECN 4750, DHMECN 4754, Pozo Garza 1, QCAZ 1189,

QCAZ 766. Osteocephalus planiceps. PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 79991, Anduash (=Andoas), FHGO 10, FHGO 11, FHGO 12, Ecuador, Eastern, AMNH 79990, Kurintza, DHMECN 4377, Nuevo Corrientes, QCAZ 24453, Pozo Garza 1, FHGO 1225, QCAZ 765, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 20032, QCAZ 39426, QCAZ 39428, Villano, FHGO 372, FHGO 825. Osteocephalus taurinus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94205, AMNH 94207, Santiago, QCAZ 29853-60, Sawastian, FHGO 5385, FHGO 5387, PASTAZA: Conambo, DHMECN 4747, Nuevo Corrientes, QCAZ 29250-5, Pozo Danta, FHGO 1218, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 1222, QCAZ 20033, QCAZ 20083, QCAZ 39432. Osteocephalus vasuni. MORONA SANTIAGO: Santiago, QCAZ 30577, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4706, Juyuintza, DHMECN 4439, Kurintza, DHMECN 4371, DHMECN 4407. Phyllomedusa tarsius. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94208, PASTAZA: Canelos, QCAZ 24434, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 1236. Phyllomedusa tomopterna. MORONA SANTIAGO: 4.6 km E Santiago, QCAZ 35390, Santiago, QCAZ 29841, PASTAZA: Canelos, QCAZ 17401-2, Pozo Danta, FHGO 1254, Pozo Garza 1, QCAZ 12577, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 1244, QCAZ 39450. Phyllomedusa vaillantii. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94206, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 87940, Canelos, QCAZ 16027, QCAZ 17425-8, Juyuintza, DHMECN 4424, Pozo Danta, FHGO 1265, Pozo Garza 1, FHGO 1253, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 1245, QCAZ 39427. Scinax cruentommus. PASTAZA: 6 Km E de Dayuno, DHMECN 1248, Kurintza, DHMECN 4400, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 20027, QCAZ 39419, QCAZ 39423. Scinax funereus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94182, Sawastian, FHGO 5442, PASTAZA: Kurintza, DHMECN 4395, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 39444. Scinax garbei. MORONA SANTIAGO: 2.3 km E de Santiago, QCAZ 14710, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25464, QCAZ 25506, QCAZ 25546, QCAZ 25548, PASTAZA: Canelos, QCAZ 16030, QCAZ 17446-53, Lorocachi, QCAZ 8958, Montalvo, QCAZ 29082. Scinax ruber. MORONA SANTIAGO: 1 km W de Méndez, QCAZ 27372, Santiago, QCAZ 3198, Unión del Río Paute y Río Negro, S de Méndez, QCAZ 27369, PASTAZA: Canelos, QCAZ 17403-9, Lorocachi, QCAZ 8959, Pozo Garza 1, QCAZ 747, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 1295, QCAZ 39440, Toñampari, QCAZ 3155. Trachycephalus venulosus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94199, PASTAZA: Pozo Danta, FHGO 1275, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 1228. Leiuperidae: Edalorhina perezi. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94604-12, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93360-436, PASTAZA: Canelos, AMNH 52844-6, Pozo Garza 1, QCAZ 1156, QCAZ 1203, QCAZ 2708, QCAZ 2715, QCAZ 737, Pozo Huito, QCAZ 30281, Río Lliquino, Campamento Villano B, QCAZ 37852-5. Engystomops petersi. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94720-50, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93802, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 11121, QCAZ 11124, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4675, Río Bobonaza, cerca del Rio Yanarumi, QCAZ 36298, QCAZ 36299, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 2139, QCAZ 13027, QCAZ 39434, QCAZ 39435. Leptodactylidae: Leptodactylus andreae. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83] km ESE Macas], AMNH 94585, AMNH 94599, AMNH 94603, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93345, AMNH 93347, AMNH 93350-1, AMNH 93356, AMNH 93358, Méndez, Santiago de, QCAZ 30708, PASTAZA: Arajuno, near, USNM 192712-25, Coca, 130 km S of, Nuevo Golandrina, on trail W toward Rio Curaray, USNM 320891, Coca, 130 km S of, stream 1 km ENE of Tiguino (UNOCAL Base Camp), USNM 320885-6, Coca, 130 km S of, Tiguino (UNOCAL Base Camp), USNM 320884, USNM 320887-90, Lorocachi, QCAZ 10014-22, Montalvo, below, Morete, Rio Bobonaza, USNM 196665, Rio Capahuari, headwaters of, USNM 196659, Rio Conambo, USNM 196666, Rio Pindo, USNM 192726, Rio Rutuno, tributary of Rio Bobonaza, USNM 196662, Río Villano, USNM 196661, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 1597, QCAZ 39407, QCAZ 39446. Leptodactylus discodactylus. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94751-65, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93803, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25499-500, Méndez, Santiago de, QCAZ 13936, PASTAZA: Canelos, QCAZ 17399, Mazaramu, FHGO 4331-32, Nuevo Corrientes, QCAZ 29670, Pozo Danta, FHGO 1326, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 20076, QCAZ 39421. Leptodactylus hylaedactylus. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94578-81, AMNH 94583-4, AMNH 94586-7, AMNH 94589-93, AMNH 94595-6, AMNH 94598, AMNH 94600-1, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93340, AMNH

93343, AMNH 93346, AMNH 93348, AMNH 93352-3, AMNH 93355, AMNH 93359, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 8726, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4694, Kurintza, DHMECN 4369, DHMECN 4402, Moretecocha, FHGO 773, FHGO 777, Río Shionayacu, salida al Río Conambo, QCAZ 30280, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 20078. Leptodactylus knudseni. Alto Rio Pucayacu, Rio Bobonaza, USNM 196724, Coca, 138.5 km S of, Cachiyacu, USNM 320985, Rio Conambo, USNM 196723, Rio Pucayacu, USNM 196726, Rio Shyona (=Shionayacu), mouth of, USNM 196725, Villano, FHGO 508. Leptodactylus leptodactyloides. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94710-19, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93731, AMNH 93733, AMNH 93737-8, AMNH 93740-6, AMNH 93748-69, AMNH 93771-75, AMNH 93777, AMNH 93779, AMNH 93781, AMNH 93782, AMNH 93784-8, AMNH 93793-5, AMNH 93797-8, PASTAZA: Montalvo, QCAZ 20955, Montalvo, 5 km S of, Don Tomas, USNM 196820. Leptodactylus lineatus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93799-801, Guache (=Guachirpasa, Pastaza river), AMNH 53446, Méndez, Santiago de, QCAZ 16621, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4703, Between Baños and Canelos, AMNH 33883, Pozo Danta, FHGO 1308, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 2144. Leptodactylus mystaceus. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83] km ESE Macas], AMNH 94709, PASTAZA: Lorocachi, QCAZ 8960a, Villano, FHGO 499, FHGO 509, FHGO 835. Leptodactylus pentadactylus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93705, AMNH 93706, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 71025, Rio Capaguaria (Capahuari), tributary of Rio Pastaza: AMNH 53451, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 39443. Leptodactylus petersii. MORONA SANTIAGO: Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25549. Leptodactylus rhodomystax. MORONA SANTIAGO: Centro Wisui-Makuma, QCAZ 39942-3, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93707-28, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 71026-7, Balsaura, DHMECN 4683, DHMECN 4691, DHMECN 4726, DHMECN 4730, DHMECN 4732, Kurintza, DHMECN 4386-7, Lorocachi, QCAZ 8961, Pozo Danta, FHGO 1303, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 39422, QCAZ 39429. Leptodactylus sp. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83] km ESE Macas], AMNH 94582, AMNH 94588, AMNH 94594, AMNH 94597, AMNH 94602, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93341-2, AMNH 93344, AMNH 93349, AMNH

93357, PASTAZA: Río Villano, USNM 196658. Leptodactylus stenodema. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93704, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 71023. Leptodactylus wagneri. MORONA SANTIAGO: 2.3 km E de Santiago, OCAZ 14709, 6 km al W de Méndez, OCAZ 27416, 7 km al W de Méndez, OCAZ 27417, 8 km W de Méndez, QCAZ 27418, 9 km W de Méndez, QCAZ 27419, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93729-30, AMNH 93732, AMNH 93734-6, AMNH 93739, AMNH 93747, AMNH 93770, AMNH 93776, AMNH 93778, AMNH 93780, AMNH 93783, AMNH 93789, AMNH 93790-2, AMNH 93796, Méndez, Santiago de, QCAZ 13932, QCAZ 20956, QCAZ 23812, QCAZ 23815, QCAZ 30709, PASTAZA: Bufeo, DHMECN 4444, Chichirota, USNM 196818, Coca, 130 km S of, Nuevo Golandrina, on trail W toward Rio Curaray, USNM 320998, Coca, 130 km S of, stream 1 km ENE of Tiguino (UNOCAL Base Camp), USNM 320988-91, Coca, 130 km S of, Tiguino (UNOCAL Base Camp), USNM 320992-3, USNM 320996, USNM 320997, USNM 320999, Coca, 138.5 km S of, Cachiyacu, USNM 320994-5, Lorocachi, QCAZ 8985-6, Río Bobonaza, QCAZ 34003-25, Rio Oglan, upper, USNM 196817, Rio Pindo, USNM 196808, Rio Pindo, near town of Rio Tigre, USNM 196813, USNM 306323-4, Río Villano, USNM 196783, USNM 196810, USNM 287898, USNM 306318-22, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 2132, Upper Rio Curaray, region of, USNM 196821, Villano, FHGO 254, FHGO 381. Microhylidae: Chiasmocleis bassleri. MORONA SANTIAGO: Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 11122, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4714, Conambo, DHMECN 4743, Kurintza, DHMECN 4382, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 20077. Hamptophryne boliviana. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94209-11, Sawastian, FHGO 5402, PASTAZA: Juyuintza, DHMECN 4409. Syncope antenori. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 94212. Syncope tridactyla. PASTAZA: Lorocachi, QCAZ 9520, QCAZ 9577. Pipidae: Pipa pipa. PASTAZA: Chichirota, márgenes del Río Bobonaza, DHMECN 1489. Ranidae: Lithobates palmipes. PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 53504-5, Anga Cocha (unable to locate), Bobonaza river, AMNH 53503, Rio Capaguaria (Capahuari), tributary of Rio Pastaza: AMNH 53502, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 39436. Strabomantidae: Hypodactylus nigrovittatus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93354, AMNH 93509-17, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 11161-3, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4713, Canelos, QCAZ 16043, QCAZ 17394, Juyuintza,

DHMECN 4411, Kurintza, DHMECN 4389, Lorocachi, QCAZ 10034-8, Moretecocha, FHGO 776, Pozo Garza 1, QCAZ 1194, QCAZ 1199, QCAZ 1206, QCAZ 1218-9, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 20084, Villano, FHGO 786. Noblella myrmecoides. PASTAZA: Kurintza, DHMECN 4364. Oreobates quixensis. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94687-708, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93691-703, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 11125, QCAZ 25162-3, QCAZ 25477, QCAZ 25498, QCAZ 25520-1, QCAZ 9022-3, Miazal, QCAZ 2621, Sawastian, FHGO 5376, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 179802, AMNH 52857-8, Balsaura, DHMECN 4693, DHMECN 4731, Lorocachi, QCAZ 8908, Montalvo, AMNH 52860, Nuevo Corrientes, QCAZ 29710, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 2090, QCAZ 20038, QCAZ 39448, Villano, FHGO 498. *Pristimantis achuar*. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94635-40, AMNH 94642-44, AMNH 94646-53, AMNH 94655, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93518-9, AMNH 93521-25, AMNH 93527-29, AMNH 93532-40, AMNH 93542-55, AMNH 93557, AMNH 93559, AMNH 93561, AMNH 93563, AMNH 93566, AMNH 93568-9, AMNH 93571-2, AMNH 93574, AMNH 93576, AMNH 93580, AMNH 93582, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 10070, QCAZ 25454, QCAZ 25456-63, QCAZ 25490-2, QCAZ 25523-30, QCAZ 25532, QCAZ 25534, QCAZ 25538, QCAZ 25545, QCAZ 25547, QCAZ 9661, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4672-3, DHMECN 4680, DHMECN 4684, DHMECN 4687, Conambo, DHMECN 4740, DHMECN 4742, Montalvo, EPN 247-9, EPN 251, EPN 253-62, Nuevo Corrientes, QCAZ 29147, QCAZ 29149, QCAZ 29709, Pozo Garza 1, QCAZ 12693, QCAZ 12706, Pozo Misión, EPN 252, EPN 283-4, EPN 286, EPN 291, Pozo Shionayacu, EPN 250, EPN 282, EPN 285, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 1819, Villano, FHGO 573. Pristimantis acuminatus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93437, PASTAZA: Juyuintza, DHMECN 4428, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 1656, QCAZ 39438, QCAZ 39445, Villano, FHGO 341, FHGO 494. Pristimantis altamazonicus. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94613, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93438-47, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 11186, Miazal, USNM 204710, PASTAZA: 4.4 Km SE de Jatun Molino, QCAZ 10651, Arajuno, near, USNM 204677, Balsaura, DHMECN 4697, Canelos, USNM 204690, Chichirota, USNM

204701, Coca, 130 km S of, Nuevo Golandrina, on trail W toward Rio Curaray, USNM 320933-4, Coca, 130 km S of, stream 1 km ENE of Tiguino (UNOCAL Base Camp), USNM 320939, Coca, 130 km S of, Tiguino (UNOCAL Base Camp), USNM 320924-32, USNM 320935, USNM 320938, USNM 320940-42, USNM 320957, Jatun Molino, pista de aviación, QCAZ 10652, Montalvo, USNM 204702, Pindoyaku, DHMECN 4763, Pozo Danta, FHGO 1307, Rio Capahuari, headwaters of, USNM 204687, USNM 204691, Rio Conambo, near mouth of Rio Romarizo, USNM 204685-6, Rio Lipuno, tributary of Río Villano, USNM 204680, Río Oglán, Río Curaray, USNM 204695-6, Rio Oglan, upper, USNM 204693-4, Rio Ollaguanga (unable to locate), mouth of, tributary of Rio Conambo, USNM 204678-9, Rio Pucayacu, USNM 204697-99, Rio Rutuno, tributary of Rio Bobonaza, USNM 204683-4, Río Tigre, near of village, Río Pindo, USNM 204692, Río Villano, USNM 204671-5. Pristimantis altamnis. PASTAZA: Montalvo, AMNH 93334. *Pristimantis aureolineatus*. PASTAZA: Pozo Garza 1, QCAZ 12688. Pristimantis carvalhoi. MORONA SANTIAGO: Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25452, QCAZ 25465, QCAZ 25510, QCAZ 25542, QCAZ 25543, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4696, Bufeo, DHMECN 4443, Juyuintza, DHMECN 4414, DHMECN 4426, DHMECN 4427, Nuevo Corrientes, QCAZ 29120, QCAZ 29148, QCAZ 29711, QCAZ 29757, Pozo Danta, FHGO 1327, Río Villano, USNM 211528. Pristimantis conspicillatus. MORONA SANTIAGO: Sawastian, FHGO 5380, PASTAZA: Huayusmura, 0.5 Km N de; 600 m entre los Ríos Oso y Copotaza., QCAZ 10645, Kurintza, DHMECN 4370, Lorocachi, QCAZ 8951-2, Moretecocha, FHGO 779, Pozo Garza 1, QCAZ 1208, QCAZ 1211, QCAZ 12929, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 1689, QCAZ 20034-6, QCAZ 20072, QCAZ 39415. Pristimantis croceoinguinis. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94614-29, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93448-88, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25453, QCAZ 25466, QCAZ 25468, QCAZ 25470, QCAZ 25509, QCAZ 25537, QCAZ 25540, QCAZ 25544, Miazal, USNM 211557, Sawastian, FHGO 5448, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4681, DHMECN 4720, Juyuintza, DHMECN 4429, Kurintza, DHMECN 4397, Montalvo, QCAZ 1213, Pozo Garza 1, QCAZ 1212, QCAZ 1214, Rio Capahuari, headwaters of, USNM 211573, Rio Rutuno, tributary of Rio Bobonaza, USNM 211571-2, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 20082, QCAZ 20085. Pristimantis delius. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93672, Makuma, Centro Amazonas,

FHGO 5061, FHGO 5125, PASTAZA: Bufeo, DHMECN 4445-6, DHMECN 4452, Juyuintza, DHMECN 4421, Pozo Shionayacu, EPN 281. Pristimantis diadematus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93489, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25535-6, PASTAZA: Bufeo, DHMECN 4451, DHMECN 4453, Kurintza, DHMECN 4367, Lorocachi, QCAZ 10023, Moretecocha, FHGO 784, Pozo Danta, FHGO 1330, Pozo Garza 1, QCAZ 1177, Río Huiracaspi, 4 km S de Río Pingullo, QCAZ 10647, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 20087. Pristimantis kichwarum. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94641, AMNH 94645, AMNH 94654, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93520, AMNH 93526, AMNH 93530-1, AMNH 93541, AMNH 93556, AMNH 93558, AMNH 93560, AMNH 93562, AMNH 93564-5, AMNH 93567, AMNH 93570, AMNH 93573, AMNH 93575, AMNH 93577-79, AMNH 93581, PASTAZA: Pozo Garza 1, QCAZ 12704. Pristimantis lacrimosus. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94630, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93490, PASTAZA: Don Tomas; Montalvo, 5 km S of, USNM 167371, Río Villano, USNM 167380, USNM 211979-81. Pristimantis lanthanites. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94631, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93491, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 11165, QCAZ 25541, Sawastian, FHGO 5433, PASTAZA: Bufeo, DHMECN 4454, Lorocachi, QCAZ 10013, QCAZ 10033, Pozo Danta, FHGO 1362, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 1752. Pristimantis luscombei. PASTAZA: Bufeo, DHMECN 4448, Lorocachi, QCAZ 10131. Pristimantis malkini. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93686-90, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 94219, Balsaura, DHMECN 4677, Santa Rosa, Rio Tigre, AMNH 94218, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 20066, QCAZ 20068, QCAZ 20071, QCAZ 39454-5. Pristimantis martiae. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94632-4, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93492-508, PASTAZA: Pozo Garza 1, QCAZ 1179, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 20074. Pristimantis orphnolaimus. PASTAZA: Montalvo, USNM 233207. Pristimantis paululus. PASTAZA: Pozo Garza 1, QCAZ 1179, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 20074. Pristimantis peruvianus. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83]

km ESE Macas], AMNH 94656-78, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93583-655, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 11164, QCAZ 11188, QCAZ 25494, QCAZ 25508, QCAZ 25512, QCAZ 9019, Sawastian, FHGO 5434, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4686, Kurintza, DHMECN 4374, Lorocachi, QCAZ 10010-12, QCAZ 10030-1, Nuevo Corrientes, QCAZ 29151, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 39420. Pristimantis quaquaversus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93656. Pristimantis sp A. MORONA SANTIAGO: Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25478, QCAZ 25511, PASTAZA: Conambo, DHMECN 4734, Nuevo Corrientes, QCAZ 29751, Pozo Garza 1, QCAZ 12711, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 39460. Pristimantis sp B. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93670-1, AMNH 93673-77, PASTAZA: Juyuintza, DHMECN 4412, Lorocachi, QCAZ 10039, QCAZ 8957, Nuevo Corrientes, QCAZ 29247, Pozo Misión, EPN 287, Río Huiracaspi, 4 km S de Río Pingullo, QCAZ 10646, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 20069-70. Pristimantis sp C. PASTAZA: Pozo Garza 1, QCAZ 734. Pristimantis sp D. PASTAZA: Pozo Garza 1, QCAZ 12707. Pristimantis sp E. MORONA SANTIAGO: Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25501-3. Pristimantis sp F. PASTAZA: Jatun Molino, pista de aviación, QCAZ 10653, Juyuintza, DHMECN 4437, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 39447. Pristimantis sp G. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93678-85, PASTAZA: Canelos, AMNH 33885. Pristimantis trachyblepharis. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93668, AMNH 93669, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4721, DHMECN 4724, Conambo, DHMECN 4737, DHMECN 4741, Montalvo, EPN 289, Moretecocha, FHGO 774, Nuevo Corrientes, QCAZ 29150, Río Shionayacu, salida al Río Conambo, EPN 288b, EPN 290, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 1913. Pristimantis ventrimarmoratus. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94685-6. Pristimantis waoranii. PASTAZA: Pozo Danta, FHGO 1325. Strabomantis sulcatus. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94679-84, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 93657-67, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4719, DHMECN 4725, Canelos, AMNH 52854, Huayusmura, 0.5 Km N de; 600 m entre los Ríos Oso y Copotaza., QCAZ 10654, Kurintza, DHMECN 4366, Pozo Garza 1, QCAZ 1193, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 12236, QCAZ 20086.

AMPHIBIA: CAUDATA: Plethodontidae: *Bolitoglossa altamazonica*. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 94351, AMNH 94352, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 88084-87, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 11190, PASTAZA: Pozo Garza 1, QCAZ 12573, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 20018-23, QCAZ 39449. *Bolitoglossa equatoriana*. PASTAZA: Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 39425. *Bolitoglossa peruviana*. MORONA SANTIAGO: Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 25522, QCAZ 25710, Sawastian, FHGO 5410, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4764, Conambo, DHMECN-HMOA 1460, Kurintza, DHMECN 4373, Lorocachi, QCAZ 9400.

AMPHIBIA: GYMNOPHIONA: Caeciliidae: Caecilia albiventris. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 89752. Caecilia bokermanni. PASTAZA: Pozo Garza 1, FHGO 1285. Caecilia disossea. PASTAZA: Pozo Garza 1, QCAZ 12576. Caecilia sp. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 89753. Caecilia tentaculata. MORONA SANTIAGO: Rio Copataza, AMNH 49961. Oscaecilia bassleri. PASTAZA: Rio Conambo, USNM 160368. Siphonops annulatus. PASTAZA: Río Guachirpasa, QCAZ 8727.

REPTILIA: CHELONIA: Chelidae: *Chelus fimbriatus*. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 113866. *Mesoclemys gibba*. PASTAZA: Conambo, DHMECN 4746. *Platemys platycephala*. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113636-7, PASTAZA: Juyuintza, DHMECN 4434-5. **Podocnemididae:** *Podocnemis expansa*. PASTAZA: Balsaura, registro fotográfico. **Testudinidae:** *Chelonoidis denticulata*. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 113867.

REPTILIA: CROCODYLIA: Crocodylidae: *Paleosuchus trigonatus*. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113635, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 61548-51, Anga Cocha (unable to locate), Bobonaza river, AMNH 72470.

REPTILIA: SQUAMATA-Sauria: Gymnophthalmidae: Alopoglossus angulatus. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 113930-2, PASTAZA: 2 Km S de Jatun Molino, a orillas del Río Bobonaza., QCAZ 3685, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 8915. Alopoglossus atriventris. PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4700, DHMECN 4702, Canelos, QCAZ 6128, Kurintza, DHMECN 4363, Lorocachi, QCAZ 3227, QCAZ 3231, QCAZ 3235, Moretecocha, FHGO 710, Pozo Danta, FHGO 1273, FHGO 1323, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 8918, Villano, FHGO 768. Alopoglossus buckleyi. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 113913-29, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113762-64. Arthrosaura reticulata. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 113933, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113755-61, PASTAZA: Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 8917, Villano, FHGO 507. Bachia trisanale trisanale. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113765-6, PASTAZA: Chontoa (unable to locate), QCAZ 2780, Río Guachirpasa, QCAZ 3081-2, Río Villano, 4 km W de Villano, QCAZ 8960. Cercosaura argulus. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 113978-82, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113851-53, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4728, Ecuador, Eastern, AMNH 89831, Juyuintza, DHMECN 4418, Lorocachi, QCAZ 3239-43, Pozo Garza 1, FHGO 1284. Cercosaura dicrus. PASTAZA: Moretecocha, FHGO 723. Cercosaura manicatus manicatus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113854. Cercosaura oshaughnessyi. PASTAZA: Anga Cocha (unable to locate), Bobonaza river, AMNH 60630, Ecuador, Eastern, AMNH 38954. Euspondylus guentheri. PASTAZA: Mazaramu, FHGO 4324, Pindoyaku, DHMECN 4762. Iphisa elegans elegans. Pastaza: Mazaramu, FHGO 4324, Pindoyaku, DHMECN 4762. Leposoma parietale. MORONA SANTIAGO: 2 km E Santiago, QCAZ 5321, Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 113939-58, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113774-814, PASTAZA: Montalvo, QCAZ 5541, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 6008, QCAZ 8919. Potamites ecpleopus. MORONA SANTIAGO: 12 km al W de Méndez, QCAZ 7478-80, Ashuara village on Rio

Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 113959-77, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113815-41, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 7537, PASTAZA: Anga Cocha (unable to locate), Bobonaza river, AMNH 60629, Balsaura, DHMECN 4690, DHMECN 4699, DHMECN 4701, DHMECN 4722, Conambo, DHMECN 4735, Kurintza, DHMECN 4384, Lorocachi, QCAZ 3224, Pozo Danta, FHGO 1298. Potamites strangulatus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113842-50, Río Yaupi, road, FHGO 819. Ptychoglossus brevifrontalis. PASTAZA: Pozo Danta, FHGO 1309, Rio Corrientes, USNM 196259, USNM 248258, Rio Pucayacu, USNM 196258. *Ptychoglossus* sp. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113855. Hoplocercidae: Envalioides cofanorum. PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4717, Moretecocha, FHGO 1357. Enyalioides laticeps. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 113882-3, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113732-49, PASTAZA: Lorocachi, QCAZ 3222, Moretecocha, FHGO 765. Enyalioides microlepis. PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 113634, Montalvo, AMNH 60608-9, Sarayacu, AMNH 37562. Morunasaurus annularis. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113750. Phyllodactylidae: Thecadactylus solimoensis. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113678-82, Guache (=Guachirpasa, Pastaza river), AMNH 57120, AMNH 60578, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 77073-4, Bufeo, DHMECN 4390-2, Montalvo, QCAZ 795, Villano, FHGO 1577. Polychrotidae: Anolis bombiceps. PASTAZA: Conambo, DHMECN 4736, MZUSP 13140, Río Bufeo, MCZ 96802, Rio Huiyayacu (unable to locate), tributary of Rio Conambo, USNM 234596, Río Shionayacu, salida al Río Conambo, MCZ 96803. Anolis fuscoauratus fuscoauratus. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 113869-71, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113713-28, Guache (=Guachirpasa, Pastaza river), AMNH 60580-81, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 6607, Loula, Upano River, AMNH 28788, Mirador, AMNH 38748, PASTAZA: Montalvo, AMNH 60606, DHMECN 376, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 407. Anolis nitens scypheus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113683-712, PASTAZA: Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 383-4, QCAZ 8913, Villano, FHGO 769. Anolis ortonii. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE

Macas], AMNH 113872-5, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113729-30, Guache (=Guachirpasa, Pastaza river), AMNH 60582, PASTAZA: Kurintza, DHMECN 4376, Pozo Danta, FHGO 1322, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 8910. Anolis punctatus boulengeri. PASTAZA: Conambo, DHMECN 4749. Anolis trachyderma. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 113876-80, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 6605-6, PASTAZA: Pozo Danta, FHGO 1302, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 408, QCAZ 6011. Anolis transversalis. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 113881, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113731, PASTAZA: Anga Cocha (unable to locate), Bobonaza river, AMNH 60631, AMNH 60632, Montalvo, QCAZ 1558. Polychrus liogaster. PASTAZA: Montalvo, DHMECN 398. Scincidae: Mabuya nigropunctata. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 113912, Guache (=Guachirpasa, Pastaza river), AMNH 60583-5, PASTAZA: Montalvo, AMNH 60605. Sphaerodactylidae: Gonatodes concinnatus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113666-7, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 57452-3, Lorocachi, QCAZ 3221. Gonatodes humeralis. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 113884-8, PASTAZA: Juyuintza, DHMECN 4438, Lorocachi, QCAZ 3219, QCAZ 3220, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 286, Villano, FHGO 766. Lepidoblepharis festae festae. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113668, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4692, Montalvo, AMNH 60610, Pindoyaku, DHMECN 4759. Lepidoblepharis heyerorum. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 113889-97. Pseudogonatodes guianensis. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 113898-911, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113669-77, Río Yaupi, road, FHGO 820, PASTAZA: Juyuintza, DHMECN 4442, Moretecocha, FHGO 1356, FHGO 712, FHGO 722, Pozo Danta, FHGO 1188. Teiidae: Kentropyx pelviceps. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83] km ESE Macas], AMNH 113934-8, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113767-73, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4729, Lorocachi, QCAZ 3223, Moretecocha, FHGO 380,

FHGO 760, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 8912, Villano, FHGO 1505-9, FHGO 574. Tupinambis teguixin. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 107661, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 107662, AMNH 113856-7, PASTAZA: Juyuintza, DHMECN 4423. Tropiduridae: Plica plica. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113751-3, Kapawi Jungle Lodge, QCAZ 7535-6. Plica sp. PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4695, DHMECN 4705, Chichirota, USNM 201125, USNM 204265, Copataza, Alto PASTAZA: EPN 8646, Kurintza, DHMECN 4365, Lorocachi, QCAZ 3171, Montalvo, AMNH 60607, DHMECN 493, Pozo Garza 1, QCAZ 1556, QCAZ 796, Rio Capahuari, mouth of, USNM 204275-6, Rio Conambo, USNM 201118, Rio Huiyayacu (unable to locate), tributary of Rio Conambo, USNM 204268, Rio Pucuyacu, Rio Bobonaza, USNM 204271, Rio Rutuno, tributary of Rio Bobonaza, USNM 204273, Teresa Mama, Rio Bobonaza, USNM 204274. Plica umbra ochrocollaris. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113754, Guache (=Guachirpasa, Pastaza river), AMNH 60577, PASTAZA: Arajuno, near, USNM 201123, Canelos, USNM 201121, Coca, 130 km S of, Tiguino (UNOCAL Base Camp), USNM 321086, Kurintza, DHMECN 4403, Pozo Garza 1, QCAZ 1555, Rio Capahuari, mouth of, USNM 201122, USNM 204277, Rio Huiyayacu (unable to locate), tributary of Rio Conambo, USNM 204267, USNM 204269, Rio Oglan, Alto, USNM 204272, Río Villano, USNM 201119, USNM 201120, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 8916. Uracentron flaviceps. PASTAZA: Balsaura, DHMECN 8682, Cachiyacu, vía Aucas, FHGO 2126, FHGO 2127.

REPTILIA: SQUAMATA-Serpentes: Aniliidae: *Anilius scytale scytale*. PASTAZA: Canelos, AMNH 35884. Boidae: *Corallus hortulanus*. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113638, Miazal, QCAZ 6428, QCAZ 6430. *Epicrates cenchria cenchria*. PASTAZA: Canelos, AMNH 35895. *Eunectes murinus murinus*. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 107660. *Colubridae: Atractus cf. major*. PASTAZA: Bufeo, DHMECN 4450. *Atractus collaris*. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113645, PASTAZA: Canelos, AMNH 36036, Pozo Garza 1, QCAZ 7500. *Atractus elaps*. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 35877, AMNH

36031, Montalvo, QCAZ 1596, Sarayacu, AMNH 28802. Atractus gaigeae. PASTAZA: Canelos, AMNH 35891, Pozo Misión, EPN 752, Río Pucayacu, hacia el Río Bobonaza, EPN 5217. Atractus major. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 113868, Guache (=Guachirpasa, Pastaza river), AMNH 49096, PASTAZA: Santa Rosa, Rio Tigre, AMNH 49167, Sarayacu, AMNH 28790. Atractus sp. PASTAZA: Kurintza, DHMECN 4379. Chironius exoletus. PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4715, Conambo, DHMECN 4751. Chironius fuscus fuscus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113648-9, PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4676, Canelos, AMNH 36028, Montalvo, AMNH 36041, Pozo Garza 1, QCAZ 7508-9. Chironius multiventris multiventris. PASTAZA: Sarayacu, AMNH 36038. Chironius scurrulus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113646, AMNH 113647, Guache (=Guachirpasa, Pastaza river), AMNH 49091, AMNH 49093, PASTAZA: Canelos, AMNH 36032, Montalvo, AMNH 49065, Rio Chambrio (unable to locate), region of Rio Pastaza: AMNH 49130, Santa Rosa, Rio Tigre, AMNH 49164, Villano, FHGO 771. Clelia clelia. PASTAZA: Villano, FHGO 772. Dendrophidion dendrophis. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113650. Dendrophidion sp. PASTAZA: Río Cononaco, FHGO 222. Dipsas catesbyi. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113651-7, PASTAZA: Canelos, AMNH 35875-6, Río Shiripuno, sector Ñonelo, FHGO, Santa Rosa, Rio Tigre, AMNH 49175. *Dipsas indica ecuadoriensis*. PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 49086, Canelos, AMNH 35873-4. Dipsas pavonina. MORONA SANTIAGO: Río Zamora, La Unión, QCAZ 5554, PASTAZA: Canelos, AMNH 36027. Dipsas sp. PASTAZA: Canelos, AMNH 49062. *Drepanoides anomalus*. PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 49078, Canelos, AMNH 35890, Juyuintza, DHMECN 4420. Drymarchon corais. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 107658-9. Drymobius MORONA SANTIAGO: Río Yaupi, road, FHGO 814, PASTAZA: Conambo, rhombifer. DHMECN 4757. Drymoluber dichrous. PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 49074, Conambo, DHMECN 4748. Echinantera undulata. PASTAZA: Moretecocha, FHGO 584, FHGO 759. Helicops angulatus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113658-9, PASTAZA: Canelos, AMNH 35889, QCAZ 6263. Helicops pastazae. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113660-1, Guache (=Guachirpasa, Pastaza river), AMNH 49094, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 49072, Anga Cocha (unable to locate), Bobonaza river, AMNH 49053, AMNH 49056, AMNH 49058, Chichirota, márgenes del Río Bobonaza, DHMECN 137, Rio Chambrio (unable to locate), region of Rio Pastaza: AMNH 49131, AMNH 49134, AMNH 49140, AMNH 49143-8, Santa Rosa, Rio Tigre, AMNH 49170, AMNH 49172, AMNH 49176. *Hydrops triangularis bassleri*. PASTAZA: Montalvo, DHMECN 252. *Imantodes cenchoa*. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113662-3, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 49085, Anga Cocha (unable to locate), Bobonaza river, AMNH 49057, Canelos, AMNH 35879, AMNH 36026, Montalvo, QCAZ 794, Pozo Garza 1, FHGO 119, Sarayacu, AMNH 28794, AMNH 28800, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 152. *Imantodes lentiferus*. PASTAZA: Kurintza, DHMECN 4368, Rio Capaguaria (Capahuari), tributary of Rio Pastaza: AMNH 49112, Santa Rosa, Rio Tigre, AMNH 49173.

Leptodeira annulata annulata. MORONA SANTIAGO: Río PASTAZA: FHGO 1280, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 49075-6, AMNH 49083, AMNH 49150, Santa Rosa, Rio Tigre, AMNH 49166, Tigüino, Bataburo Lodge, DHMECN 169. Leptophis riveti. PASTAZA: Pindoyaku, DHMECN 4760. Liophis cobellus. PASTAZA: Centro Wayusentsa, FHGO 5612. Liophis reginae semilineata. PASTAZA: Pozo Danta, FHGO 1262. Liophis taeniurus. MORONA SANTIAGO: Taisha, FHGO 502. Liophis typhlus. MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 114816, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 49149, Canelos, AMNH 35892, Santa Rosa, Rio Tigre, AMNH 49165, Sarayacu, AMNH 28796. Ninia hudsoni. PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 49073, Moretecocha, FHGO 755, Tigüino, Bataburo Lodge, QCAZ 8911. Oxybelis aeneus. PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4716. Oxyrhopus PASTAZA: Juyuintza, DHMECN 4419, Sarayacu, AMNH 28801. Oxyrhopus formosus. melanogenys. PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 49080, Juyuintza, DHMECN 4422. Philodryas viridissimus. PASTAZA: Anga Cocha (unable to locate), Bobonaza river, AMNH 49054, Plataforma Mazaramo, FHGO 1184. Pseustes poecilonotus polylepis. PASTAZA: Anga Cocha (unable to locate), Bobonaza river, AMNH 49052, Montalvo, AMNH 49069, DHMECN 233, Sarayacu, AMNH 36037, Villano, FHGO 859. Pseustes sulphureus sulphureus. PASTAZA: Rio Chambrio (unable to locate), region of Rio Pastaza: AMNH 49139.

Rhinobothryum lentiginosum. PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4678, Mazaramu, FHGO 181. Siphlophis compressus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113665, Guache (=Guachirpasa, Pastaza river), AMNH 49090. Spilotes pullatus pullatus. PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 49081. Synophis lasallei. PASTAZA: Rio Talin, headwaters of Rio Bobonaza, AMNH 114517. Taeniophallus brevirostris. PASTAZA: Canelos, AMNH 35871, Montalvo, AMNH 49066, Rio Chambrio (unable to locate), region of Rio Pastaza: AMNH 49138, Santa Rosa, Rio Tigre, AMNH 49171, Sarayacu, AMNH 140377, AMNH 28792, AMNH 28798-9. Tantilla melanocephala. PASTAZA: Canelos, AMNH 49060-1, Sarayacu, AMNH 28795. Umbrivaga pygmaea. PASTAZA: Sarayacu, AMNH 28793. Xenodon rabdocephalus rabdocephalus. PASTAZA: Canelos, AMNH 36033, Kurintza, DHMECN 4456. Xenodon severus. MORONA SANTIAGO: Taisha, FHGO 127, FHGO 128, PASTAZA: Rio Capaguaria (Capahuari), tributary of Rio Pastaza: AMNH 49123. Xenopholis PASTAZA: Balsaura, DHMECN 4688, Canelos, AMNH 35888. Xenoxybelis scalaris. argenteus. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113664, Guache (=Guachirpasa, Pastaza river), AMNH 49088, PASTAZA: Canelos, AMNH 35872. Elapidae: Micrurus ancoralis. PASTAZA: Canelos, AMNH 49059, AMNH 49063. Micrurus langsdorffi. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113643, Guache (=Guachirpasa, Pastaza river), AMNH 49092, AMNH 49095, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 49077, Canelos, AMNH 35887, Montalvo, AMNH 49067, Santa Rosa, Rio Tigre, AMNH 49169. Micrurus lemniscatus helleri. PASTAZA: Bufeo, DHMECN 4447, Canelos, AMNH 36029. Micrurus narduccii melanotus. PASTAZA: Canelos, AMNH 35885-6, AMNH 36030. Micrurus spixii obscurus. PASTAZA: Canelos, AMNH 35880, AMNH 35882. Micrurus steindachneri. PASTAZA: Canelos, AMNH 35881. Micrurus surinamensis. PASTAZA: Anga Cocha (unable to locate), Bobonaza river, AMNH 49055. Typhlopidae: Typhlops reticulatus. PASTAZA: Río Huiracaspi, 4 km S de Río Pingullo, QCAZ 3683. Viperidae: Bothriopsis bilineata smaragdina. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113640, PASTAZA: Anga Cocha (unable to locate), Bobonaza river, AMNH 49051, Canelos, AMNH 35894, Pozo Danta, FHGO 514. Bothriopsis taeniata. PASTAZA: Kurintza, DHMECN 4455. Bothrocophias hyoprora. MORONA SANTIAGO: 3 km NE de Anduash (=Andoas), FHGO 178, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 113641-2, Maguma (= Makuma), USNM

165316, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 49070. *Bothrops atrox.* MORONA SANTIAGO: Ashuara village on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], AMNH 107671, Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 107653-4, AMNH 107664, AMNH 107665-70, AMNH 113639, Taisha, FHGO 841, Unión del Río Paute y Río Negro, S de Méndez, QCAZ 1240, PASTAZA: Andoas, Pastaza river, AMNH 49071, AMNH 49082, AMNH 49084, AMNH 49087, Canelos, AMNH 36034-5, Montalvo, AMNH 49064, AMNH 49068, Pindoyaku, DHMECN 4761, Pozo Danta, FHGO 595, Río Bufeo, DHMECN 23, DHMECN 30, Rio Capaguaria (Capahuari), tributary of Rio Pastaza: AMNH 49129, Rio Capaguaria Tributary of Rio Pastaza: AMNH 49111, AMNH 49113-22, AMNH 49124-28, Rio Chambrio (unable to locate), region of Rio Pastaza: AMNH 49132, AMNH 49142, Santa Rosa, Rio Tigre, AMNH 49168, Sarayacu, AMNH 28791. *Bothrops brazili*. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 107655, Makuma, Centro Amazonas, FHGO 1639. *Lachesis muta muta*. MORONA SANTIAGO: Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), AMNH 107663, Rio Chambrio (unable to locate), region of Rio Pastaza: AMNH 49135, AMNH 49135, AMNH 49137.

APÉNDICE IV. Gacetero de las localidades de colección en la Centro Amazonía de Ecuador. Se detalla el nombre de la localidad, la altitud en metros, latitud geodésica decimal, longitud geodésica decimal y el código numérico secuencial de cada localidad, entre paréntesis.

PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO: 1 km W de Méndez, 513 m, -2.7107, -78.3175 (1). **10 km al W de Méndez**, 513 m, -2.7107, -78.3175 (2). **11 km W de Méndez**, 513 m, -2.7107, -78.3175 (3). 12 km al W de Méndez, 513 m, -2.7107, -78.3175 (4). 16 km N de Logroño, vía Méndez, 558 m, -2.6805, -78.2383 (5). 17 km N de Logroño, vía Méndez, 558 m, -2.6805, -78.2383 (6). 2 km E Santiago, 633 m, -2.7169, -78.3079 (7). 2 km N de Méndez, vía a Macas, 653 m, -2.7236, -78.313 (8). 2 km W de Méndez, 513 m, -2.7107, -78.3175 (9). 2.3 km E de Santiago, 341 m, -3.0363, -77.9905 (10). 3 km al W de Méndez, 513 m, -2.7107, -78.3175 (11). 3 km NE de Anduash (=Andoas), 261 m, -2.7, -77.75 (12). 4 km W de Méndez, 513 m, -2.7107, -78.3175 (13). 4.6 km E Santiago, 354 m, -3.0249, -77.977 (14). 5 km W de Méndez, 513 m, -2.7107, -78.3175 (15). **6 km al W de Méndez**, 513 m, -2.7107, -78.3175 (16). **7 km al** W de Méndez, 513 m, -2.7107, -78.3175 (17). 8 km W de Méndez, 513 m, -2.7107, -78.3175 (18). 9 km W de Méndez, 513 m, -2.7107, -78.3175 (19). Ashuara village (Tukupi ?) on Rio Macuma, ca 10 km above Rio Morona [ca 83 km ESE Macas], 231 m, -2.7566, -77.51 (20). Cusuimi, Río Cusuime (=Cusime), 308 m, -2.5398, -77.7295 (21). Guache (=Guachirpasa, Pastaza river), 242 m, -2.5688, -76.8015 (22). Kapawi Jungle Lodge, 258 m, -2.5397, -76.8217 (23). Logroño, 588 m, -2.6244, -78.1876 (24). Loula, Upano River, 621 m, -2.7167, -78.25 (25). Maguma (= Makuma), 638 m, -2.1333, -77.7 (26). Méndez, 1 km N de, vía a Macas, 653 m, -2.7236, -78.313 (27). **Méndez, Santiago de**, 653 m, -2.7181, -78.3117 (28). **Miazal,** 283 m, -2.6231, -77.7947 (29). **Mirador**, 341 m, -3.0352, -77.9925 (30). **Pakintza**, 334 m, -2.3224, -77.2746 (31). **Peñas, alrededores**, 321 m, -3.0157, -77.9445 (32). **Rio Copataza**, 422 m, -2.1167, -77.45 (33). Río Pastaza, 515 m, -2.1167, -77.55 (34). Río Yaupi, road, 370 m, -2.85, -77.95 (35). **Río Zamora, La Unión**, 615 m, -2.993, -78.2202 (36). **Santiago**, 319 m, -3.04, -78.02 (37). **Sawastian**, 256 m, -2.6422, -77.156 (38). **Taisha**, 499 m, -2.3671, -77.5159 (39). Teniente Hugo Ortíz, 274 m, -3.0271, -77.8911 (40). Unión del Río Paute y Río Negro, S de **Méndez**, 540 m, -2.7449, -78.3067 (41).

PROVINCIA DE PASTAZA: 2 Km S de Jatun Lolino, a orillas del Río Bobonaza. , 417 m, -1.8242, -77.3189 (42). 4.4 Km SE de Jatun Molino, 429 m, -1.8145, -77.3163 (43). 5.6 Km E de Canelos, 449 m, -1.5906, -77.7095 (44). 6 Km E de Dayuno, 308 m, -1.104, -77.3425 (45). Alto Rio Pucayacu, Rio Bobonaza, 413 m, -1.85, -77.1667 (46). Andoas, Pastaza river, 245 m, -2.5666, -76.6333 (47). Anduash (=Andoas), 245 m, -2.5666, -76.6333 (48). Anga Cocha, Bobonaza river (49). Arajuno, near, 533 m, -1.2331, -77.6664 (50). Balsaura, 200 m, -1.9378, -76.3037 (51). Between Baños and Canelos, 503 m, -1.5898, -77.7541 (52). Bufeo, 311 m, -2.1873, -76.7858 (53). Cachiyacu, vía Aucas, 299 m, -1.27, -77.08 (54). Canelos, 503 m, -1.5898, -77.7541 (55). Centro Charapacocha, 281 m, -2.3667, -77.068 (56). Centro

Wayusentsa, 282 m, -2.4305, -76.9323 (57). Chichirota, 261 m, -2.3831, -76.65 (58). Chontoa, unable to locate (59). Coca, 130 km S of, Nuevo Golandrina, on trail W toward Rio Curaray, 283 m, -1.1167, -76.95 (60). Coca, 130 km S of, stream 1 km ENE of Tiguino (UNOCAL Base Camp), 283 m, -1.1167, -76.95 (61). Coca, 130 km S of, Tiguino (UNOCAL Base Camp), 283 m, -1.1167, -76.95 (62). Coca, 138.5 km S of, Cachiyacu, 289 m, -1.1911, -76.93 (63). Comuna Curaray, 254 m, -1.3737, -76.9337 (64). Conambo, 337 m, -1.8727, -76.8982 (65). Don Tomas; Montalvo, 5 km S of, 307 m, -2.0667, -76.95 (66). Ecuador, Eastern (67). Huayusmura, 0.5 Km N de; 600 m entre los Ríos Oso y Copotaza, 526 m, -1.9459, -77.5402 (68). Huito, 381 m, -1.4926, -77.5509 (69). Jatun Molino, pista de aviación, 417 m, -1.8254, -77.3189 (70). Juyuintza, 200 m, -2.1085, -76.1885 (71). Kurintza, 354 m, -2.0568, -76.7847 (72). Lorocachi, 195 m, -1.6333, -75.9667 (73). Mashient, 370 m, -2.1518, -77.3245 (74). Mazaramu, 288 m, -1.7467, -77.0989 (75). Montalvo, 5 km S of, Don Tomas, 307 m, -2.0667, -76.95 (76). Montalvo, below, Morete, Rio Bobonaza, 299 m, -2.0667, -76.9667 (77). Moretecocha, 320 m, -1.5333, -77.0667 (78). Nuevo Corrientes, 315 m, -2.0151, -76.8468 (79). Pindoyaku, 220 m, -1.7309, -76.6073 (80). Plataforma Mazaramo, 390 m, -1.7453, -76.9586 (81). Plataforma Villano B (AGIP), 367 m, -1.4571, -77.4434 (82). Pozo Balsaura- Pozo Shionayacu, sendero, 213 m, -2.0045, -76.4638 (83). Pozo Danta, 358 m, -1.8025, -76.7844 (84). **Pozo Garza 1**, 290 m, -1.8142, -76.7247 (85). **Pozo Huito**, 210 m, -2.1811, -76.2328 (86). Pucayacu, 356 m, -2.0294, -76.9556 (87). Quebrada cerca al Río Colimbo, Nueve de Octubre, 431 m, -1.7213, -77.4871 (88). Río Bobonaza, 411 m, -1.8056, -77.3313 (89). Río Bobonaza, 595 m, -1.5089, -77.8313 (90). Río Bobonaza, cerca del Rio Yanarumi, 632 m, -1.5083, -77.8295 (91). Río Bufeo, 297 m, -2.18, -76.75 (92). Rio Capaguaria (Capahuari), tributary of Rio Pastaza, 319 m, -2.3662, -76.938 (93). Rio Capaguaria Tributary of Rio Pastaza, 319 m, -2.3662, -76.938 (94). Rio Capahuari, headwaters of, 319 m, -2.3662, -76.938 (95). Río Capahuari, Lalacocha, 253 m, -2.5231, -76.8935 (96). Rio Capahuari, mouth of, 319 m, -2.3662, -76.938 (97). Rio Chambrio, unable to locate, region of Rio Pastaza, (98). Rio Conambo, 229 m, -1.87, -76.7512 (99). Rio Conambo, near mouth of Rio Romarizo, 229 m, -1.87, -76.7512 (100). Rio Corrientes, 184 m, -2.1167, -76.05 (101). **Río Curaray**, 261 m, -1.3658, -76.9508 (102). **Río Curaray, orillas,** 326 m, -1.3117, -77.2633 (103). **Río Guachirpasa**, 269 m, -2.5574, -76.8005 (104). **Río Huiracaspi**, 4 km S de Río Pingullo, 408 m, -1.8575, -77.3391 (105). Rio Huiyayacu, unable to locate, tributary of Rio Conambo (106). Río Ishpingo y Kapawi, en el sendero, 254 m, -2.4926, -76.8096 (107). Rio Lipuno, tributary of Río Villano, 322 m, -1.5167, -77.3331 (108). Río Lliquino, campamento K4, 365 m, -1.4723, -77.4865 (109). Río Lliquino, Campamento Villano B, 367 m, -1.453, -77.4425 (110). Rio Oglan, Alto, 477 m, -1.3, -77.6331 (111). Río **Oglán, Río Curaray**, 477 m, -1.3, -77.6331 (112). **Rio Oglan, upper**, 477 m, -1.3, -77.6331 (113). Rio Ollaguanga, unable to locate, mouth of, tributary of Rio Conambo (114). Rio Pindo, 184 m, -2.1167, -76.05 (115). Rio Pindo, near town of Rio Tigre, 184 m, -2.1167, -76.05 (116). Rio Pucayacu, 324 m, -1.9961, -77.0281 (117). Río Pucayacu, hacia el Río Bobonaza, 356 m, -2.0261, -76.9581 (118). Rio Pucuyacu, Rio Bobonaza, 324 m, -1.9961, -

77.0281 (119). Rio Rutuno, tributary of Rio Bobonaza, 394 m, -1.9167, -77.2331 (120). Río Shiripuno, sector Ñonelo, 282 m, -1.0833, -76.8333 (121). Rio Shyona(=Shionayacu), mouth of, 221 m, -2.0186, -76.4747 (122). Rio Talin, headwaters of Rio Bobonaza, 594 m, -1.5338, -77.8037 (123). Río Tigre, near of village, Río Pindo, 184 m, -2.1167, -76.05 (124). Río Villano, 296 m, -1.4268, -77.085 (125). Río Villano, 4 km W de Villano, 366 m, -1.5059, -77.5097 (126). Santa Cecilia de Villano, 355 m, -1.5042, -77.4833 (127). Santa Rosa, Rio Tigre, 215 m, -2.05, -76.3166 (128). Teresa Mama, Rio Bobonaza, 410 m, -1.9331, -77.2167 (129). Tigüino, Bataburo Lodge, 241 m, -1.2083, -76.7167 (130). Toñampari, 421 m, -1.8333, -77.2333 (131). Upper Rio Curaray, region of, 439 m, -1.2331, -77.4167 (132). Vía Tuculí, Bobonaza, 653 m, -1.4945, -77.8697 (133). Villano, 344 m, -1.4947, -77.4747 (134). Yunsuntsa, 244 m, -2.358, -76.4216 (135).

APÉNDICE V. Herramienta de registro de datos para el componente herpetológico empleado en el Proyecto de conservación de los territorios indígenas de la Cuenca Baja del Río Pastaza. En cada hoja se registra la información para DOS muestras (= réplicas; REVo transectos), marcando para la muestra 1 (X1) o para la muestra 2 (X2), respectivamente.

Fecha:	Hora inicio:	18:4	5	Hora	Final:	19	:30	Coorde	enadas 2 UTN	M: 18M X	3575	500	Y 9	783950
13-Dec-07		19:4	5			20	:30	HÁBIT	TAT 1: Bosqu	ie inundable	pora	nguas	blanc	as
Anillo	1	2 X1/2	3	REP	L: REV	N51 /	REV-N	HÁBIT	TAT 2: Bosqu	ie inundable	pora	iguas	blanc	as
VARIABLES	Humedales			Sí X	1/2 No	Muy a	lterado		Alterado	PARCHE:		0.1 H	[a	0.5
	Reproduccio	ón	X1/2	Sí	No	Poco a	alterado	X2	No alterado		0.75	+	1 Ha	X1/2
	Cobertura v	egetal		1	2	3 X2	4 X1	Distanc	ia de la veget	5		15 20	0 X2	X1 30
	% Área con	taminada		10	25	Fragm	entos:			0 X1/2	1	2	3	3
		X1/2 0		50	100	% área	a fragme	ntada:		0 X1/2	10	50	75	99
	Especies			Ac	tividad	Sus	trato	DVH ¹	Sig. Rep. ²	Estatus	3	erie de	e cam	Foto
	T					REV-	N51		3 1					
Leptodactylus l	hylaedactylus			Voca	ıliza	Hojara		0		Escuchado				
Osteocephalus	deridens			Voca	ıliza	Brome	lia	5		Escuchado				
Leptodactylus l	hylaedactylus			Voca	ıliza	Hojara	ısca	0		Escuchado				
Leptodactylus l	hylaedactylus			Voca	ıliza	Hojara	isca	0		Escuchado				
Osteocephalus	deridens			Activ	O	Rama		0.8		Captura-De	V.			23-112
Imantodes cend				Activ	O .	Rama		1.2		Captura-De	V.			127
Allobates triline	eatus			Dorn	nido	Hojara	ısca	0		Colectado		14	-00	128-13
Osteocephalus	fuscifacies			Voca	ıliza	Brome	lia	5		Escuchado				
Osteocephalus	deridens			Voca	ıliza	Brome	lia	5		Escuchado				
Phrynohyas res	sinifictrix			Voca	ıliza	Árbol		5		Escuchado				
Osteocephalus	fuscifacies			Amp	lexus	Brome	lia	5	Si	Avistado				
Osteocephalus	fuscifacies			Amp	lexus	Brome	lia	5	Si	Avistado				
						REV-	N52							
Rhinella margar	ritifera			Dorn	nido	Hoja		0.2		Captura-De	V.			132
Nyctimantis rug	giceps			Voca	ıliza	Árbol		5		Escuchado				
Osteocephalus	sp. (huesos l	olancos)		Voca	ıliza	Árbol		5		Escuchado				
Osteocephalus	deridens			Voca	ıliza	Árbol		5		Escuchado				
Osteocephalus	sp. (huesos l	olancos)		Activ	O	Rama		1.5		Colectado		14	01	133-13
Osteocephalus	deridens			Voca	ıliza	Brome	lia	5		Escuchado				
Osteocephalus	deridens			Voca	ıliza	Brome	lia	5		Escuchado				
Osteocephalus	mutabor (juv	enil)		Activ	'O	Hoja		1.6	Si	Captura-De	v.			137-13
Osteocephalus	deridens			Voca	ıliza	Brome	lia	5		Escuchado				
Pristimantis ach	nuar			Activ	'O	Hoja		1.5		Captura-De	v.			
Hypsiboas cine	erascens			Voca	ıliza	Arbust	to	1		Escuchado				
Hypsiboas cine	erascens			Voca	ıliza	Arbust	to	1		Escuchado				
Anolis nitens				Dorn	nido	Hoja		0.2		Colectado		14	-02	139-14

APÉNDICE VI. Lista actualizada de los anfibios y reptiles reportados en los tipos de bosque y manejo, con los datos de abundancia y abundancia relativa (pi), de los territorios Shiwiar y Sápara, Cuenca Baja del Río Pastaza, Centro Amazonía de Ecuador. Tipos de bosque: In=Inundable, Sv=Siempreverde. Tipos de manejo: P=Primario; Se= Tala selectiva. El valor de la abundancia relativa (pi) es calculado dividiendo el número total de individuos de una especie, para el total de individuos registrados en el grupo. * Especies registradas mediante encuestas. †Colectada solamente en áreas perturbadas.

AMPHIBIA Anura Bufonidae Dendrophryniscus minutus 10 15 9 34 0.009 Rhaebo sp. A 1 1 0.000 Rhinella dapsilis 7 17 11 35 0.009 Rhinella festae 2 2 4 0.001 Rhinella margaritifera 37 13 102 43 195 0.052 Rhinella marina 2 4 1 4 11 0.003 Centrolenidae Nymphargus puyoensis 2 1 3 0.001 Teratohyla amelie 1 1 0.000	
Bufonidae Dendrophryniscus minutus 10 15 9 34 0.009 Rhaebo sp. A 1 1 0.000 Rhinella dapsilis 7 17 11 35 0.009 Rhinella festae 2 2 2 4 0.001 Rhinella margaritifera 37 13 102 43 195 0.052 Rhinella marina 2 4 1 4 11 0.003 Centrolenidae Nymphargus puyoensis 2 1 3 0.001 Teratohyla amelie 1 1 0.000	
Dendrophryniscus minutus 10 15 9 34 0.009 Rhaebo sp. A 1 1 0.000 Rhinella dapsilis 7 17 11 35 0.009 Rhinella festae 2 2 4 0.001 Rhinella margaritifera 37 13 102 43 195 0.052 Rhinella marina 2 4 1 4 11 0.003 Centrolenidae Nymphargus puyoensis 2 1 3 0.001 Teratohyla amelie 1 1 0.000	
Rhaebo sp. A 1 1 0.000 Rhinella dapsilis 7 17 11 35 0.009 Rhinella festae 2 2 2 4 0.001 Rhinella margaritifera 37 13 102 43 195 0.052 Rhinella marina 2 4 1 4 11 0.003 Centrolenidae Nymphargus puyoensis 2 1 3 0.001 Teratohyla amelie 1 1 0.000	
Rhinella dapsilis 7 17 11 35 0.009 Rhinella festae 2 2 2 4 0.001 Rhinella margaritifera 37 13 102 43 195 0.052 Rhinella marina 2 4 1 4 11 0.003 Centrolenidae Nymphargus puyoensis 2 1 3 0.001 Teratohyla amelie 1 1 0.000	
Rhinella festae 2 2 4 0.001 Rhinella margaritifera 37 13 102 43 195 0.052 Rhinella marina 2 4 1 4 11 0.003 Centrolenidae Nymphargus puyoensis 2 1 3 0.001 Teratohyla amelie 1 1 0.000	
Rhinella margaritifera 37 13 102 43 195 0.052 Rhinella marina 2 4 1 4 11 0.003 Centrolenidae Nymphargus puyoensis 2 1 3 0.001 Teratohyla amelie 1 1 0.000	
Rhinella marina 2 4 1 4 11 0.003 Centrolenidae Nymphargus puyoensis 2 1 3 0.001 Teratohyla amelie 1 1 0.000	
CentrolenidaeNymphargus puyoensis2130.001Teratohyla amelie110.000	
Nymphargus puyoensis 2 1 3 0.001 Teratohyla amelie 1 1 0.000	
Teratohyla amelie 1 0.000	
·	
m 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	
Teratohyla midas 30 13 43 0.012	
Dendrobatidae	
Allobates femoralis 2 1 3 0.001	
<i>Allobates trilineatus</i> 55 14 40 47 156 0.042	
<i>Allobates zaparo</i> 5 5 10 0.003	
Ameerega hahneli 4 1 1 6 0.002	
Ameerega parvula 25 7 165 134 331 0.089	
Hyloxalus bocagei 2 12 29 43 0.012	
Hyloxalus cevallosi 5 5 0.001	
Hyloxalus sauli 1 1 0.000	
Ranitomeya duellmani 2 0.001	
<i>Ranitomeya reticulata</i> 5 1 58 32 96 0.026	
Ranitomeya ventrimaculata 1 0.000	
Eleutherodactylidae	
Adelophryne adiastola 1 0.000	
Hemiphractidae	
Hemiphractus scutatus 3 1 4 0.001	
Hylidae	
Cruziohyla craspedopus 1 3 4 0.001	
Dendropsophus bifurcus 6 5 2 13 0.003	
Dendropsophus bokermanni 2 2 0.001	
Dendropsophus brevifrons 23 3 26 0.007	
Dendropsophus marmoratus 4 4 0.001	
Dendropsophus parviceps 21 6 9 10 46 0.012	
Dendropsophus rhodopeplus 3 3 0.001	
Dendropsophus sarayacuensis 1 2 3 0.001	
Dendropsophus sp. A 3 3 6 0.002	

Dendropsophus triangulum[†]

Dendropsophus triangulum'						
SE/Orden/Familia/Especies	In-P	In-Se	Sv-P	Sv-Se	Total	pi
Hypsiboas boans	10	8	10	14	42	0.011
Hypsiboas calcaratus	16	3	10	3	32	0.009
Hypsiboas cinerascens	62	4	30	16	112	0.030
Hypsiboas fasciatus	11	8		5	24	0.006
Hypsiboas geographicus	9		18	4	31	0.008
Hypsiboas lanciformis	84	22	24	47	177	0.047
Hypsiboas nympha	2		3	2	7	0.002
Hypsiboas punctatus		1			1	0.000
Nyctimantis rugiceps	18	7	35	30	90	0.024
Osteocephalus alboguttatus	1				1	0.000
Osteocephalus buckleyi			1	1	2	0.001
Osteocephalus deridens	26	8	134	113	281	0.075
Osteocephalus festae	1		5	4	10	0.003
Osteocephalus fuscifacies	45	18	260	207	530	0.142
Osteocephalus mutabor			3	1	4	0.001
Osteocephalus planiceps	20	2	20	7	49	0.013
Osteocephalus taurinus			3	8	11	0.003
Osteocephalus yasuni	16	1	3	6	26	0.007
Phyllomedusa vaillantii	4		9	3	16	0.004
Scinax cruentommus	2				2	0.001
Scinax funereus			1	8	9	0.002
Scinax garbei		1			1	0.000
Scinax ruber				1	1	0.000
Trachycephalus resinifictrix	37	14	68	42	161	0.043
Trachycephalus venulosus				3	3	0.001
Leiuperidae						
Engystomops petersi	2	1	5	3	11	0.003
Leptodactylidae						
Leptodactylus discodactylus	44	2	16	11	73	0.020
Leptodactylus hylaedactylus	39	49	49	77	214	0.057
Leptodactylus knudseni	8	4	2	7	21	0.006
Leptodactylus lineatus	1				1	0.000
Leptodactylus mystaceus			3	1	4	0.001
Leptodactylus pentadactylus	13	2	12	37	64	0.017
Leptodactylus rhodomystax	10	8	13	15	46	0.012
Leptodactylus sp. A			4		4	0.001
Leptodactylus stenodema	1		3	4	8	0.002
Leptodactylus wagneri	5	1	8	7	21	0.006
Microhylidae						
Chiasmocleis bassleri	10	3	2	11	26	0.007
Hamptophryne boliviana		2			2	0.001
Pipidae						
Pipa pipa				1	1	0.000
Ranidae						
Lithobates palmipes	2	2			4	0.001
Strabomantidae						
Hypodactylus nigrovittatus	2		8	1	11	0.003

Noblella myrmecoides			1		1	0.000
CLASE/Orden/Familia/Especies	In-P	In-Se	Sv-P	Sv-Se	Total	pi
Oreobates quixensis	10	1	43	15	69	0.018
Pristimantis achuar	4	13	71	59	147	0.039
Pristimantis acuminatus		1	1	1	3	0.001
Pristimantis altamazonicus	1		2		3	0.001
Pristimantis carvalhoi	5	6	7	9	27	0.007
Pristimantis conspicillatus		1	3	7	11	0.003
Pristimantis croceoinguinis	4		8	8	20	0.005
Pristimantis delius		1	2	2	5	0.001
Pristimantis diadematus			2	4	6	0.002
Pristimantis lanthanites			1	1	2	0.001
Pristimantis luscombei				1	1	0.000
Pristimantis malkini		1	9	8	18	0.005
Pristimantis peruvianus	3	1	11	9	24	0.006
Pristimantis sp. A	1	•		2	3	0.001
Pristimantis sp. F	1			_	1	0.000
Pristimantis sp. G			1		1	0.000
Pristimantis sp. G Pristimantis trachyblepharis			6	11	17	0.005
Strabomantis sulcatus	1		2	2	5	0.003
Caudata	1		2	2	3	0.001
Plethodontidae						
	26	2	79	33	140	0.038
Bolitoglossa peruviana REPTILIA	20	2	19	33	140	0.036
Chelonia						
Chelidae						
Chelus fimbriatus*						0.000
Mesoclemys gibba	2			1	1	0.002
Platemys platycephala	2			1	3	0.007
Podocnemididae						
Podocnemis expansa	_	_	1		1	0.002
Podocnemis unifilis	8	2			10	0.025
Testudinidae			_	_	_	
Chelonoidis denticulata	1		2	2	5	0.012
Crocodylia						
Crocodylidae						
Caiman crocodilus crocodilus	2				2	0.005
Melanosuchus niger	1				1	0.002
Paleosuchus palpebrosus*						
Paleosuchus trigonatus	11		3		14	0.034
Squamata-Amphisbaenia						
Amphisbaenidae						
Amphisbaena fuliginosa bassleri				1	1	0.002
Squamata-Sauria						
Gymnophthalmidae						
Alopoglossus angulatus				5	5	0.012
Alopoglossus atriventris	2		1	2	5	0.012
Alopoglossus copii			8		8	0.020
Arthrosaura reticulata	1		-		1	0.002

Cercosaura argulus	1		3	1	5	0.012
CLASE/Orden/Familia/Especies	In-P	In-Se	Sv-P	Sv-Se	Total	pi
Iphisa elegans elegans			1		1	0.002
Leposoma parietale	4	5	23	10	42	0.103
Potamites ecpleopus	8		10	6	24	0.059
Hoplocercidae	_					
Enyalioides cofanorum			4	1	5	0.012
Enyalioides laticeps	1		13	7	21	0.052
Phyllodactylidae						
Thecadactylus solimoensis			3	3	6	0.015
Polychrotidae						*****
Anolis bombiceps			3		3	0.007
Anolis fuscoauratus fuscoauratus	10	3	22	10	45	0.111
Anolis nitens scypheus	1	1	5	4	11	0.027
Anolis ortonii	1		1		2	0.005
Anolis punctatus boulengeri				1	1	0.002
Anolis trachyderma	5	3	8	6	22	0.054
Anolis transversalis		1	7	2	10	0.025
Scincidae		•	,	_	10	0.025
Mabuya nigropunctata				1	1	0.002
Sphaerodactylidae				•	-	0.002
Gonatodes concinnatus	1		1		2	0.005
Gonatodes humeralis	1		1	1	1	0.003
Lepidoblepharis festae festae	2			1	2	0.002
Pseudogonatodes guianensis	1		1	1	3	0.003
Teiidae	1		1	1	3	0.007
Ameiva ameiva petersii	2			5	7	0.017
Kentropyx pelviceps	4	1	8	6	19	0.047
Tupinambis teguixin	1	1	o	U	1	0.002
Tropiduridae	1				1	0.002
Plica plica	2				2	0.005
Plica sp. nov.	2	1	5	1	9	0.022
Plica umbra ochrocollaris	1	1	3	2	6	0.022
Uracentron flaviceps	1	1	3	2	1	0.002
		1			1	0.002
Squamata-Serpentes Aniliidae						
			2		2	0.005
Anilius scytale scytale			2		2	0.003
Boidae						
Boa constrictor constrictor*				1	1	0.002
Corallus caninus	2		4	1	1	0.002
Corallus hortulanus	2		4	1	7	0.017
Epicrates cenchria cenchria	2		1	1	4	0.010
Eunectes murinus murinus	1				1	0.002
Colubridae						0.002
Atractus major			1		1	0.002
Atractus sp. A			1		1	0.002
Atractus sp. B			1		1	0.002
Chironius exoletus	1		_		1	0.002
Chironius fuscus fuscus	1		1	1	3	0.007

Clelia clelia	1		1	1	3	0.007
CLASE/Orden/Familia/Especies	In-P	In-Se	Sv-P	Sv-Se	Total	pi
Dipsas catesbyi	1		2	2	5	0.012
Dipsas indica ecuadoriensis				1	1	0.002
Drepanoides anomalus	1			1	2	0.005
Drymobius rhombifer				1	1	0.002
Drymoluber dichrous		1	1		2	0.005
Helicops angulatus			1	3	4	0.010
Imantodes cenchoa	3	2	13	5	23	0.057
Imantodes lentiferus			2	3	5	0.012
Leptodeira annulata annulata			2		2	0.005
Leptophis ahaetulla nigromarginatus				1	1	0.002
Leptophis riveti			1		1	0.002
Oxybelis aeneus	1				1	0.002
Oxyrhopus formosus			1	1	2	0.005
Oxyrhopus melanogenys			1		1	0.002
Oxyrhopus petola digitalis			2	1	3	0.007
Rhinobothryum lentiginosum			1		1	0.002
Taeniophallus brevirostris				1	1	0.002
Xenopholis scalaris		1			1	0.002
Xenoxybelis argenteus			2	4	6	0.015
Elapidae						
Micrurus lemniscatus helleri			1	2	3	0.007
Viperidae						
Bothriopsis bilineata smaragdina*						
Bothriopsis taeniata			1		1	0.002
Bothrocophias hyoprora*						
Bothrops atrox	2		3	1	6	0.015
Bothrops brazili*						
Lachesis muta muta*						
Total especies anfibios	54	40	69	73	93	172
Total especies reptiles	36	12	46	43	72	1,2
Total individuos anfibios	759	250	1484	1238	3731	4138
Total individuos reptiles	91	22	182	112	407	7130

APÉNDICE VII. Codificación referente a las especies de anfibios y lagartijas ciadas en las Figuras III.7-10. Las especies están sistemáticamente ordenadas desde la más abundante a la menos abundante.

id	ESPECIES	id	ESPECIES	id	ESPECIES
	Anfibios	42	Pristimantis conspicillatus	84	Rhaebo sp. A
1	Osteocephalus fuscifacies	43	Hypodactylus nigrovittatus	85	Teratohyla amelie
2	Ameerega parvula	44	Osteocephalus taurinus	86	Hyloxalus sauli
3	Osteocephalus deridens	45	Osteocephalus festae	87	Adelophryne adiastola
4	Leptodactylus hylaedactylus	46	Allobates zaparo	88	Scinax ruber
5	Rhinella margaritifera	47	Scinax funereus	89	Pipa pipa
6	Hypsiboas lanciformis	48	Leptodactylus stenodema	90	Noblella myrmecoides
7	Trachycephalus resinifictrix	49	Hypsiboas nympha	91	Pristimantis luscombei
8	Allobates trilineatus	50	Ameerega hahneli	92	Pristimantis sp. G
9	Pristimantis achuar	51	Dendropsophus sp. A		Lagartijas
10	Bolitoglossa peruviana	52	Pristimantis diadematus	1	Anolis fuscoauratus fuscoauratus
11	Hypsiboas cinerascens	53	Pristimantis delius	2	Leposoma parietale
12	Ranitomeya reticulata	54	Strabomantis sulcatus	3	Potamites ecpleopus
13	Nyctimantis rugiceps	55	Hyloxalus cevallosi	4	Anolis trachyderma
14	Leptodactylus discodactylus	56	Lithobates palmipes	5	Enyalioides laticeps
15	Oreobates quixensis	57	Cruziohyla craspedopus	6	Kentropyx pelviceps
16	Leptodactylus pentadactylus	58	Rhinella festae	7	Anolis nitens scypheus
17	Osteocephalus planiceps	59	Hemiphractus scutatus	8	Anolis transversalis
18	Leptodactylus rhodomystax	60	Dendropsophus marmoratus	9	Plica sp. nov.
19	Dendropsophus parviceps	61	Osteocephalus mutabor	10	Alopoglossus copii
20	Hyloxalus bocagei	62	Leptodactylus mystaceus	11	Ameiva ameiva petersii
21	Teratohyla midas	63	Leptodactylus sp. A	12	Plica umbra ochrocollaris
22	Hypsiboas boans	64	Pristimantis acuminatus	13	Thecadactylus solimoensis
23	Rhinella dapsilis	65	Allobates femoralis	14	Alopoglossus angulatus
24	Dendrophryniscus minutus	66	Pristimantis altamazonicus	15	Alopoglossus atriventris
25	Hypsiboas calcaratus	67	Pristimantis sp. A	16	Cercosaura argulus
26	Hypsiboas geographicus	68	Nymphargus puyoensis	17	Enyalioides cofanorum
27	Pristimantis carvalhoi	69	Dendropsophus rhodopeplus	18	Anolis bombiceps
28	Chiasmocleis bassleri	70	Dendropsophus sarayacuensis	19	Pseudogonatodes guianensis
29	Osteocephalus yasuni	71	Trachycephalus venulosus	20	Anolis ortonii
30	Dendropsophus brevifrons	72	Hamptophryne boliviana	21	Gonatodes concinnatus
31	Hypsiboas fasciatus	73	Scinax cruentommus	22	Lepidoblepharis festae festae
32	Pristimantis peruvianus	74	Ranitomeya duellmani	23	Plica plica
33	Leptodactylus knudseni	75	Dendropsophus bokermanni	24	Anolis punctatus boulengeri
34	Leptodactylus wagneri	76	Osteocephalus buckleyi	25	Arthrosaura reticulata
35	Pristimantis croceoinguinis	77	Pristimantis lanthanites	26	Gonatodes humeralis
36	Pristimantis malkini	78	Hypsiboas punctatus	27	Iphisa elegans elegans
37	Pristimantis trachyblepharis	79	Scinax garbei	28	Mabuya nigropunctata
38	Phyllomedusa vaillantii	80	Ranitomeya ventrimaculata	29	Tupinambis teguixin
39	Dendropsophus bifurcus	81	Osteocephalus alboguttatus	30	Uracentron flaviceps
40	Rhinella marina	82	Leptodactylus lineatus		
41	Engystomops petersi	83	Pristimantis sp. F		