

Anuros y Saurios del Interfluvio Yavarí – Tahuayo y su Comparación con las Áreas Naturales Protegidas en la Región Loreto, Perú

P. E. Pérez¹, R. E. Bodmer^{1,2} & P. E. Puertas¹

Resumen

El estudio de ranas y saurios en la zona de Quebrada Blanco, río Yavarí Mirí (cuenca alta) y río Yavarí (curso medio), fue para ampliar el listado de herpetozoos de esta área y remarcar la importancia de conservar esta área con alta riqueza herpetológica, asimismo, compararlo con las áreas protegidas de Loreto. El presente estudio convierte al interfluvio Yavarí - Tahuayo en la zona con mayor riqueza de herpetozoos (anuros y saurios) en Loreto y en una de las localidades de mayor importancia herpetológica en la Amazonia, con la presencia de 90 especies de anuros y 34 especies de saurios.

El esfuerzo de 200 días / hombres reportaron 102 especies de herpetozoos, de los cuales 71 son especies de anuros y 31 de saurios, ampliándose el rango de distribución de algunas de ellas (*Eleutherodactylus delius*, *Bufo guttatus* y *Syncope carvalhoi*) y se adiciona 29 especies al listado conocido. Las ranas nuevas para la ciencia son *Allophryne* sp., *Bufo* sp., *Dendrobates* sp., *Hyalinobatrachium* sp. y *Syncope* sp.

La alta riqueza de dendrobátidos, anolis y otras especies coloridas hace que esta zona sea de gran importancia para el ecoturismo, y otros programas de conservación. Estas especies con un adecuado manejo e implementación de programas de desarrollo sería otra gran alternativa económica para las comunidades locales u otras personas interesadas en generar beneficios directos o indirectos con uso sostenible de los herpetozoos.

Las áreas protegidas en Loreto y el interfluvio Yavarí-Tahuayo albergan alrededor de 145 especies de ranas y 44 especies de saurios.

Introducción

El conocimiento de la diversidad si es de forma comparable es muy útil porque nos ayuda a responder cuestiones muy cruciales acerca de lo que esta sucediendo a su alrededor y cual es la mejor forma para mantenerlo (Purvis & Hector, 2000). Los esfuerzos para compilar más y mejor datos de especies son indefectiblemente necesarios para la conservación de biodiversidad, asimismo para comprender las relaciones entre los componentes de la biodiversidad (Brooks *et al.*, 2004); la información ecológica relevante también forma parte esencial de los planes de conservación (Cowling, 2004). Del mismo modo, la prevención de una pérdida rápida de la biodiversidad requiere de una localización efectiva de los esfuerzos de conservación, tal es el caso de lugares endémicos, en este sentido los ranas al igual que los primates también pueden definir lugares endémicos (Evans *et al.*, 2003).

A nivel mundial existe 4780 especies de anfibios (Frost 1985; Duellman 1993; Glaw and Köhler 1998 en Uetz, 2000) y 8240 especies de reptiles (Uetz, 2000). El Perú es el sexto país megadiverso de Latinoamérica y el caribe (WRI, 2001), y la Amazonía peruana tiene una alta riqueza de fauna silvestre, contiene alrededor 300 especies de reptiles y 270 de anfibios (INRENA, 2000), pero éstos registros aun siguen incrementándose (Rivera

& Mármol, 2001; Lamar, 1998; Moravec *et al.*, 2003; Rodríguez & Knell, 2003; Pérez & Yañez, 2003; Grant & Rodríguez, 2001). La parte norte de la Amazonía peruana posee alta riqueza de especies de anfibios y reptiles (Dixon & Soini, 1986; Rodriguez & Duellman, 1994; Lamar, 1997), pero sólo se muestrearon algunos puntos de esta vasta región (Lescure & Gasc, 1986; Rodríguez & Duellman, 1994; Duellman & Mendelson III, 1995; INRENA, 2000; Rivera & Mármol, 2001; Rivera & Soini, 2002; Pérez & Yañez, 2003), por lo que quedan muchas áreas a ser exploradas, como es la cuenca del río Yavarí.

Los estudios biológicos realizados en la cuenca del Yavarí mostraron que esta localidad ostenta una alta riqueza biológica (Puertas & Bodmer, 1993; Valqui, 1999; Pitman *et al.*, 2003), ésta zona es relativamente homogénea en su clima y geología, pero presenta una mezcla topográfica, suelos y tipos de bosque; mucha de esta heterogeneidad es atribuible a una estructura geológica elevada en la zona, conocida como el Arco de Iquitos (Pitman *et al.*, Eds. 2003), algunas investigaciones sugieren que esta formación es la responsable de la diferenciación específica en anuros y roedores de la zona (Lougheed *et al.*, 1999).

La Reserva Comunal Tamshiyacu Tahuayo está dentro de este interfluvio y tiene programas de conservación con participación de las comunidades, por tal motivo es muy

¹ Wildlife Conservation Society- Perú

² Durrell Institute of Conservation and Ecology, University of Kent, Canterbury, UK

importante seguir adicionando estudios que identifiquen especies potenciales para programas de desarrollo para que de esta forma continúen beneficiando a esta importante reserva que tiene como principio la conservación con participación comunal la cual tiene una amplia trayectoria de investigación (Valqui, 1999; Puertas & Bodmer, 1993; Puertas, 1999; Bodmer *et al.*, 2003; Puertas & Bodmer, 2004; Bodmer & Robinson, 2004).

El presente estudio buscó registrar las especies de ranas y lagartijas en lugares donde no hubo muestreo alguno y de esta forma ampliar el listado existente. Asimismo encontrar a las especies que tienen gran potencial para el ecoturismo, puesto que esta actividad genera beneficios a las comunidades en conjunto y al mismo tiempo crea una conciencia hacia los recursos naturales. Al mismo tiempo, identificar zonas con alta riqueza herpetológica resulta de gran trascendencia por que se estaría conociendo el punto focal donde conservar los procesos evolutivos, especies de gran interés científico y especies claves que indicarían el éxito de los programas de conservación. Las comparaciones con las áreas protegidas es muy útil para visualizar la intensidad de investigaciones e importancia biológica que tienen cada una de estas áreas de conservación de la biodiversidad en la región.

Metodología

Área de estudio

Se realizó en tres zonas de este amplio interfluvio: El curso medio del río Yavarí, La cuenca alta del río

Yavarí Mirí y la Quebrada Blanco (figura 1). Los bosques del Yavarí presentan una T° promedio de 26°C con una precipitación anual que varía entre 2,800 y 3,200 mm. La época de creciente comprende desde noviembre a mayo, y la de vaciante de junio a octubre. Las zonas de estudio se localizan entre 90 – 150 msnm. La fluctuación de la quebrada Blanco depende mayormente de las precipitaciones, por ello no está muy relacionado con la creciente de los ríos mayores.

Métodos

Se realizó mediante el empleo de: **Reconocimiento por encuentros visuales**, el cual consiste en caminar un área o hábitat en un tiempo predeterminado sistemáticamente. Esta técnica fue usada para determinar la riqueza de especies de un área. La búsqueda de herpetozoos se efectuó durante el día y la noche. El sotobosque fue el nivel donde se intensificaron las búsquedas, no obstante se obtuvieron registros fuera del límite de éste estrato (>3 m de altura). Se tomaron los siguientes datos: especie, sexo (si fuera factible), longitud hocico-cloaca más longitud de la cola (para los que presentan), substrato, actividad y hábitat.

Se empleó un esfuerzo de 200 días/ hombres, realizados entre el 2003 y 2006, en época de vaciante y creciente de los ríos. En la quebrada Blanco y el medio Yavarí se empleó 60 y 110 días/hombre respectivamente, el esfuerzo restante se empleó en el Yavarí Mirí (30 días/hombres). Se usaron transectos de 5 km de longitud y un promedio de 10 transectos por zona, los cuales estaban instalados perpendicular al río y cruzando varios hábitats entre bosque inundable, tierra firme y aguajales.

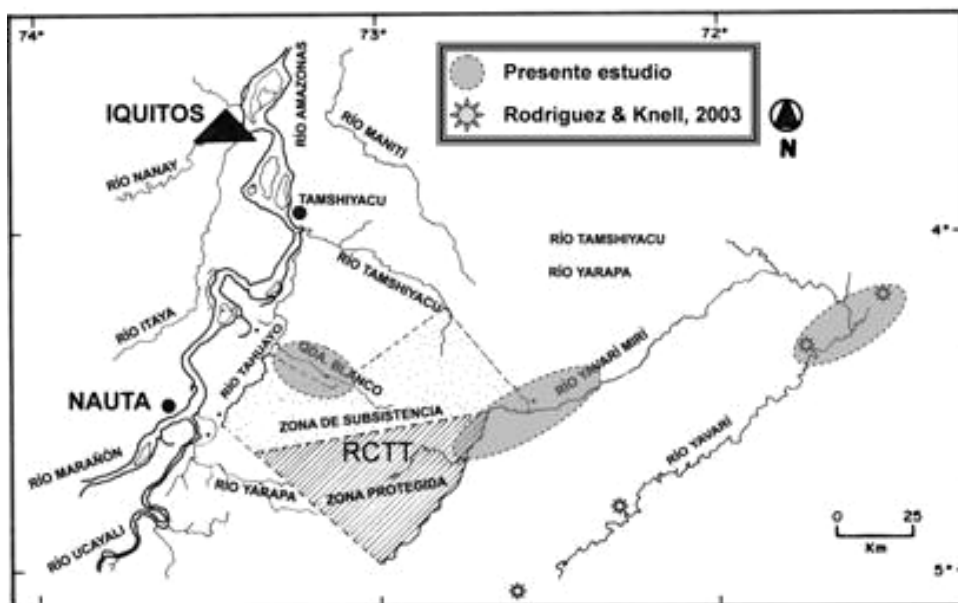


Figura 1. Mapa de la zona de estudio y de la investigación anterior: Rodríguez & Knell (2003)

La riqueza de anuros y saurios del interfluvio Yavarí - Tahuayo se estableció con la fusión del trabajo de Rodríguez & Knell (2003), no se tuvo en consideración a las identificaciones que estuvieron hasta nivel de género, se eliminó éstas para evitar repeticiones y sobrestimación de la riqueza, sólo se incluyó cuando se trató de especies que indudablemente son diferentes.

La comparación de la riqueza de las áreas protegidas se realizó con los trabajos de Rivera & Soini (2002) para la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (RNAM); INRENA (2000) y datos de campo, para la Reserva Nacional Pacaya Samiria (RNPS), INRENA-STCP SUSTENTA (2005) en la Zona Reservada Gueppi (ZRG); IIAP (2002) y Pérez & Yañez (2003) en la Zona Reservada Pucacuro (ZRP).

Análisis estadísticos

Para la visualización de diferencias entre la composición de especies por familias, hábitats y microhábitats se utilizó gráficos de frecuencia. Para determinar si existe relación entre los registros de especies anuros y el año de muestreo se utilizó la prueba de correlación lineal de Pearson, el cual fue calculado con el programa estadístico BIOESTAT (2004).

Con la finalidad de determinar que localidades son mas semejantes en especies de anuros y saurios se utilizó el análisis de agrupamiento mediante el índice de similaridad de Jaccard (Atributo binario) y unión entre grupos, estos se efectuaron con el programa estadístico SPSS 12.0.

Resultados

Inventario de Anuros y saurios

Durante 200 días/ hombre de búsqueda se llevo a registrar un total de 71 especies de anuros y 31 saurios. Las especies de anuros se distribuyen de la siguiente forma de acuerdo a las familias registradas: Allophrynidae (1), Bufonidae (8), Centrolenidae (1), Dendrobatidae (12) Hylidae (19), Leptodactylidae (26), Microhylidae (3) y Pipidae (1). La riqueza de saurios esta agrupada de la siguiente manera: Gekkonidae (4), Gymnophthalmidae (9), Hoplocercidae (1), Polychrotidae (7), Scincidae (1), Teiidae (5) y Tropiduridae (4). Los anuros están dominados por las familias Leptodactylidae e Hylidae, y, en los saurios por las especies de Gymnophthalmidae y Polychrotidae. Es muy importante resaltar que los géneros con mayor riqueza en ranas son: *Eleutherodactylus* (12 especies), *Hyla* (10), *Bufo* (6) y *Colostethus* (5). Del grupo de saurios, los *Anolis* son los que tienen mayor riqueza (7 especies).

Incremento del número de especies en la zona

Para determinar el numero de especies adicionales, se comparó con la lista de Rodríguez & Knell (2003), para lo cual se eliminaron las

identificaciones hasta nivel genero, sólo se consideró cuando se trataba de ejemplares muy seguro que pertenecían a especies diferentes. De esta forma se adicionó 18 especies de ranas (se esta excluyendo las especies de *Colostethus* identificadas hasta género) y 11 especies de saurios.

Las especies de ranas son: *Atelopus spumarius*, *Bufo dapsilis*, *Bufo guttatus*, *Hyalinobatrachium* sp., *Colostethus* cf. *conspicuous*, *Dendrobates ventrimaculatus*, *Dendrobates* sp., *Hyla leucophyllata*, *Hyla tuberculosa*, *Syncope* sp., *Eleutherodactylus croceoinguinis*, *Eleutherodactylus delius*, *Eleutherodactylus peruvianus*, *Eleutherodactylus sulcatus*, *Leptodactylus stenodema*, *Syncope antenori*, *Syncope carvalhoi* y *Pipa pipa*. Entre las especies de saurios adicionales tenemos a *Pseudogonatodes guianensis*, *Gonatodes concinnatus*, *Alopoglossus atriventris*, *Alopoglossus buckleyi*, *Iphisa elegans*, *Ptychoglossus brevifrontalis*, *Anolis bombiceps*, *Anolis ortonii*, *Anolis punctatus*, *Lacertinus crocodilurus* y *Tropidurus azureum guentheri*.

Contribución al registro de especies interesantes para el Perú

Las especies más resaltantes se detallan a siguiente (Ver lámina fotográfica):

Es muy importante el nuevo registro de la familia Allophrynidae en el Perú, se conoce que la única especie de esta familia monotípica es *Allophryne ruthveni*, el cual fue registrado en Venezuela, Surinam, Guyana, Guiana francesa y Brasil. Austin *et al.*, (2002) examinaron las relaciones evolutivas de *Allophryne ruthveni* usando secuencias de ADN de dos genes mitocondriales (16S y 12S rARN), sus resultados sugieren que esta especie esta muy relacionado con los controlénidos; la ubicación de este genero en alguna familia es muy controversial. Sin embargo nosotros optamos por reconocerlo a este genero como una familia monotípica.

Allophryne sp., fue registrada en el curso medio del río Yavarí (Lago Preto), tiene 28.6 mm de Longitud Hocico–Cloaca (LHC), longitud de la cabeza (LC): 8.30 mm, ancho de la cabeza (AC): 7.3 mm, longitud de la tibia (LT): 12.85 mm, longitud pedial (LP): 12.20 mm, diámetro del ojo (DO): 2.70 mm, tímpano (T):1.20 mm, antebrazo (A): 5.70 mm y pata delantera (PD): 9.1 mm. El fondo es negro, sobre este se observan manchas redondas y alargadas amarillentas en todo el cuerpo, el vientre es granular, el dorso presenta tubérculos aplanados en forma poligonal. No presenta membrana axilar. El hocico es reducido y truncado. Esta rana nocturna fue encontrado perchado en un arbusto a 0.5 m de altura, en bosque de tierra firme (en manchales de *Lepidocaryum tenue*, conocidos como irapayales).

El tamaño mostrado de *Bufo guttatus*, el cual es 158 mm, nos da la confianza en afirmar que es ésta especie, aunque Bartlett & Bartlett (2003) mencionan que esta especie habita la parte oriental de la Amazonía, sin

embargo, Rodríguez-Mahecha (1994), presenta a esta especie en su listado de anfibios de la zona de Caquetá y Putumayo (Límite Perú – Colombia), por lo tanto, esta especie también habita la parte occidental de la cuenca Amazónica.

Los ejemplares de *Bufo* sp. miden hasta 65 mm de longitud hocico cloaca; presenta el hocico muy alargado en vista dorsal y lateral, con o sin labios blancos, tímpano redondeado en la parte ventral y aplanado dorsalmente representa en promedio 68% del tamaño del diámetro del ojo. Las glándulas parótidas son pequeñas, las cuales están en contacto con la hilera lateral de tubérculos laterales cónicos (en hembras), piel del dorso y extremidades con pequeñas espículas, y la piel del vientre tiene aspecto granular.

El color del dorso varía de marrón claro a rojizo o negro, con una región oscura en la cabeza que va desde la parte postorbital hasta el hocico. Puede presentar una línea dorsal que recorre todo el cuerpo. Puede haber manchas negras en el dorso; En muchos ejemplares adultos el flanco es más oscuro que el dorso y el vientre. El vientre es oscuro con manchas blancas de forma irregular, las cuales son más densas en la parte posterior. Al parecer esta especie muestra muchas formas al igual que *Bufo typhonius*

Esta especie fue registrada en la cuenca alta del río Yavarí Mirí, en la Quebrada Blanco (específicamente cerca de la comunidad de Diamante - 7 de Julio, a 2 km de la margen derecha). Esta especie es más abundante en donde existe menos *Bufo typhonius*. Muchos ejemplares al verse sorprendidos con nuestra presencia, solían mimetizarse mucho con las hojarascas plegando todo su cuerpo hacia el suelo, la forma del hocico semeja mucho al ápice de las hojas muertas, y la coloración es confundible con la hojarasca.

El centrolénido *Hyalinobatrachium* sp., presenta una LHC: 24.6 mm, LT: 13.0 mm, LP: 9.65 mm, LC: 7.15 mm, AC: 9.0 mm, DO: 2.8 mm, el tímpano es oculto, A: 6.1 mm y PD: 6.8 mm. Presenta membrana digital entre el 3° y 4° dedo lo cual está medianamente membranado. El dorso es finamente granular, al igual que el vientre translúcido. El 1° dedo es más grande que el 2°. Esta rana de cristal fue encontrada en un arbusto perchado a 1.2 m de altura en bosque de tierra firme, en la zona del río Yavarí (Lago Preto)

Dendrobates sp., presenta las siguientes medidas: LHC: 15.8-17.75 mm, LT: 6.85-7.75 mm, LP: 6.3-7.30 mm, LC: 5.5-5.9 mm, AC: 4.45-5.0 mm, DO: 2.0-2.05 mm, el tímpano es visible solo la primera mitad (borde anterior). El color del dorso es marrón oscuro con manchas redondeadas y alargadas de color verde-celeste muy claro; el flanco presenta una franja ancha del mismo color que las manchas dorsales, el cual recorre desde el hocico hasta la ingle del miembro posterior.

Los miembros anteriores y posteriores son dorados (marrón claro) excepto en la intersección con el cuerpo,

en donde se localizan manchas alargadas de color blanco. El fondo del vientre y la garganta es del mismo color que las manchas dorsales, en donde se encuentran grandes manchas negras de forma irregular.

Esta especie se encontró en bosque de altura (irapayal) entre las hojarascas durante el día en la zona de Lago Preto, río Yavarí. Se observó además a individuos trepando troncos inclinados de 20 cm de diámetro. El lugar donde se los registra presenta un dosel medianamente abierto, existe muchos troncos en descomposición en el suelo.

El microhílido *Syncope* sp., tiene una LHC: 14.0-15.65 mm, LT: 6.50-6.55 mm, LP: 5.7-5.8 mm, LC: 4.1-4.55 mm, AC: 3.85-4.1 mm, DO: 1.5-1.7 mm, T: 0.70-0.75 mm. Presenta cuatro dígitos, el primero parece como un tubérculo y hay cuatro dedos en el miembro posterior.

El dorso es marrón con o sin puntos blancos, el vientre es oscuro con manchas redondeadas de color blanco las cuales se difunden hasta la garganta, hay una mancha clara en la parte anterior del muslo cerca de la ingle. Iris de color amarillento.

Esta especie se diferencia de *Syncope carvalhoi* porque presenta tímpano; *Syncope antenori* presenta tímpano y mancha blanca en el canto rostral; nuestro ejemplar no lo tiene. Duellman & Mendelson III (1995) encontraron un ejemplar similar, pero difiere en la ausencia de coloración en la ingle y presencia de un canto rostral blanco.

Eleutherodactylus delius, fue descrita por Duellman & Mendelson III (1995) de la zona de San Jacinto, Provincia de Loreto, Departamento de Loreto. El Holotipo fue una hembra adulta y se pensaba que estaba restringida al norte de Loreto (IIAP, 2002; Pérez & Yañez, 2003). Nosotros encontramos esta misma "especie" en Quebrada Blanco, cuenca alta del río Yavarí Mirí y cuenca media del río Yavarí.

Lo resaltante de esta especie es que el ejemplar macho adulto es muy similar a *Eleutherodactylus ockendeni*, al parecer solo las hembras tienen el patrón conocido de *E. delius*: las tres líneas dorsales. Asimismo se encontró juveniles con inicio de este patrón. Nosotros pensamos que *E. delius* podría ser una variación de *E. ockendeni*. Necesitamos encontrar más ejemplares machos de esta especie, para tener la plena confianza de que se trata de una variación, también realizar pruebas osteológicas al respecto.

Las diferencias cromatológicas de esta especie con *E. ockendeni* están en la mayor densidad de puntos marrones en el vientre y garganta de *E. delius*. Cuanto más grande es el ejemplar adulto hembra, la parte ventral de las extremidades se tornan más marrón debido a la mayor condensación de puntos de color marrón claro.

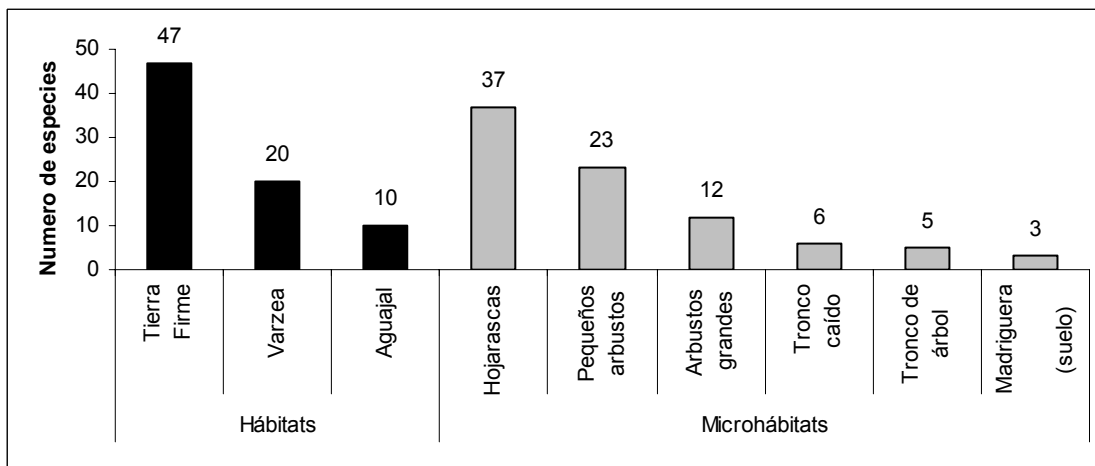
Hábitats y Microhábitats

Anuros

En este interfluvio se registró mayor cantidad de especies en bosque de tierra firme (figura 2), las ranas prefieren hábitats más estables, comparando con los hábitats de zonas inundables. Este estudio tuvo más transectos de muestreos en tierra firme, hay posibilidad de que este influenciando en este resultado, sin embargo se pretende resaltar el tipo de hábitat donde se registró mayor número de especies. Las hojarascas y arbustos pequeños son los microhábitats mas usados por los anuros (figura 2).

Las hojarascas conforman un componente importante para las especies que se alimentan de los insectos que viven en este microhábitat, la ingestión de estos insectos pueden ayudar a la defensa de los anuros a través de la producción de alcaloides en la piel (Caldwell & Vitt, 1999), la presencia y diversidad de ranas de hojarascas es dependiente del volumen y humedad de la misma (Allmon, 1991; Vonesh, 2001), sin embargo las poblaciones de anuros pudieran no estar distribuidos homogéneamente en el piso del bosque (Huang & Hou, 2004). Por ejemplo, algunas especies de *Colostethus* solo se registran en hojarascas muy húmedas.

Figura 2. Riqueza de anuros distribuidos por hábitats y microhábitats

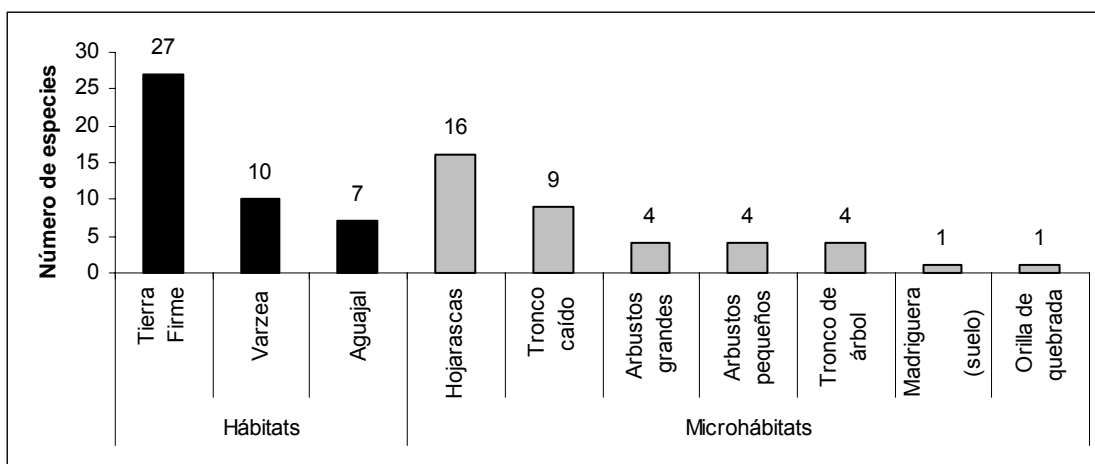


Saurios

La mayor riqueza de saurios, al igual que los anuros, se encuentra en tierra firme (Figura 3), se registró 27 especies de saurios en este hábitat, coincidiendo con las predicciones de Vitt (1996), quien menciona que tierra firme tiende a albergar entre 20-30 especies.

Mientras que los microhábitats más explorados por las diferentes especies, son hojarascas y troncos caídos (Figura 3), coincidiendo con Vitt, 1996; Vitt & Zani, 1998; Vitt et al., 2000; Vitt *et al.*, 2001a; Vitt *et al.*, 2001b; Vitt *et al.*, 2002. La mayoría de las especies de saurios utilizan estos microhábitats como refugio y lugares de alimentación.

Figura 3. Riqueza de saurios distribuidos por hábitats y microhábitats



Riqueza total del área Yavarí – Tahuayo y su comparación con las áreas protegidas de Loreto

La zona del interfluvio Yavarí – Tahuayo presenta mayor número de especies de anuros, 90 especies, esta riqueza específica es mayor a las demás localidades; con respecto a saurios es ligeramente mayor que la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (34 vs 33 especies), en términos globales presenta mucho más especies que cualquier área protegida en Loreto (Cuadro 1) y en la amazonia.

La zona con menor riqueza en ambos grupos de herpetozos es la Zona Reservada de Gueppi. Las áreas protegidas muestreadas intensamente son la RNAM y ZRP, en menor intensidad las restantes. Por lo tanto esta

comparación es muy útil para determinar además que áreas protegidas necesitan desarrollar más programas de monitoreo de la diversidad biológica. Aunque la RNPS por estar en bosque inundable presenta una herpetofauna muy peculiar.

Al realizar el análisis de similaridad de especies entre estas localidades, observamos que el interfluvio Yavarí – Tahuayo, Reserva Nacional Allpahuayo Mishana y la Zona Reservada Pucacuro presentan los valores de similaridad más altos, es decir, comparten el mayor número de especies de saurios y anuros entre ellas (Cuadro 2), además cabe mencionar que estas áreas fueron mayor muestreadas porque presentaron más programas de inventario o monitoreo, además son zonas donde existe mayor bosque de tierra firme.

Cuadro 1. Riqueza de anuros y saurios en la zona de estudio y en las diferentes áreas protegidas de Loreto, Perú.

Localidades	Anuros	Saurios	Total
Interfluvio Yavarí – Tahuayo, aprox. 800000 ha	90	34	124
Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, 58069.25 ha	79	33	112
Reserva Nacional Pacaya Samiria, 2080000.00 ha	64	26	89
Zona Reservada de Gueppi, 625971.00 ha	51	25	76
Zona Reservada Pucacuro, 637918.80 ha	80	28	108

Cuadro 2. Índice de similaridad de Jaccard (Números en *Itálicos*) y número de especies compartidas (Números resaltados) entre localidades.

LOCALIDADES	Yavarí - Tahuayo	RNAM	ZRP	RNPS	ZRG
Yavarí - Tahuayo		<i>0.553</i>	<i>0.579</i>	<i>0.409</i>	<i>0.417</i>
RNAM	82		<i>0.606</i>	<i>0.457</i>	<i>0.435</i>
ZRP	83	83		<i>0.387</i>	<i>0.426</i>
RNPS	61	63	55		<i>0.364</i>
ZRG	58	57	55	44	

El análisis de agrupamiento (Figura 4), muestra que las tres localidades mencionadas tienden a presentar características homogéneas (anuros y saurios). El interfluvio del Yavarí presenta mayor número de especies que las demás zonas pero comparte más especies con la RNAM y ZRP que con la RNPS y ZRG. El alejamiento de estas últimas localidades al grupo

principal se debe quizá al menor tiempo de muestreo y las características del hábitat, por tal razón se encuentra menor riqueza de especies y similaridad entre ellas; La RNPS es el área protegida dominada por bosque inundable. El listado de especies un área se debe principalmente al tiempo de muestreo y características del hábitat.

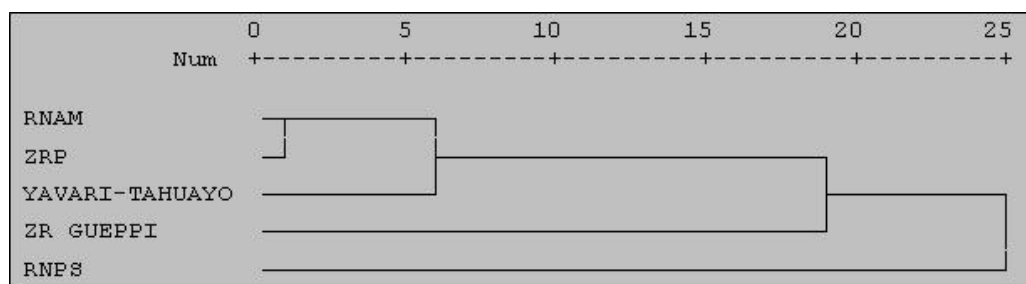
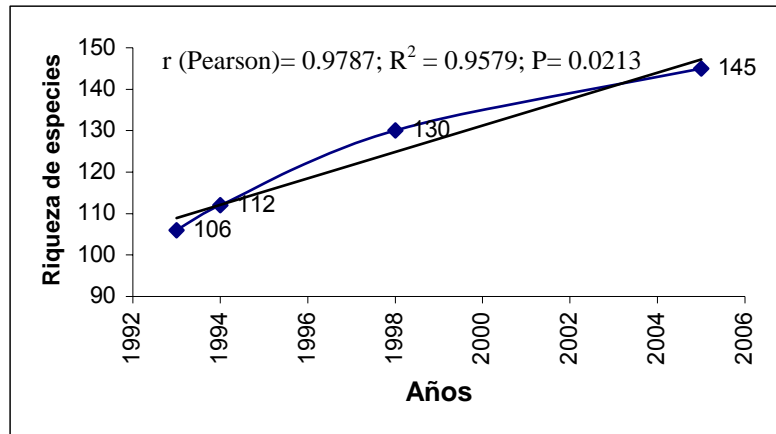


Figura 4. Dendrograma usando unión de promedios de grupos, y como medida al índice de similaridad de Jaccard (Atributo binario).

Se realizó un análisis de tendencia de encuentros de especies de anuros y saurios conocidas o aquellas que están hasta nivel de género que indudablemente son diferentes especies. Se utilizó la información de Rodríguez *et al.*, (1993), Rodríguez & Duellman (1994) y la información de anuros de Lamar (1998) para este autor, se incluyó solo una identificación hasta nivel de género, los demás son identificaciones hasta especie y

para el año 2005 se utilizó la información del Cuadro 1. La tendencia del número de especies conocidas de anuros se esta incrementando con el tiempo ($r = 0.9787$; $R^2 = 0.9579$; $P = 0.0213$) (Figura 5). Es muy importante seguir realizando estudios en lugares que no fue explorado o que lo fue muy poco. Los muestreos en lugares fronterizos e investigaciones con grandes esfuerzos son los que incrementan los listados de especies.

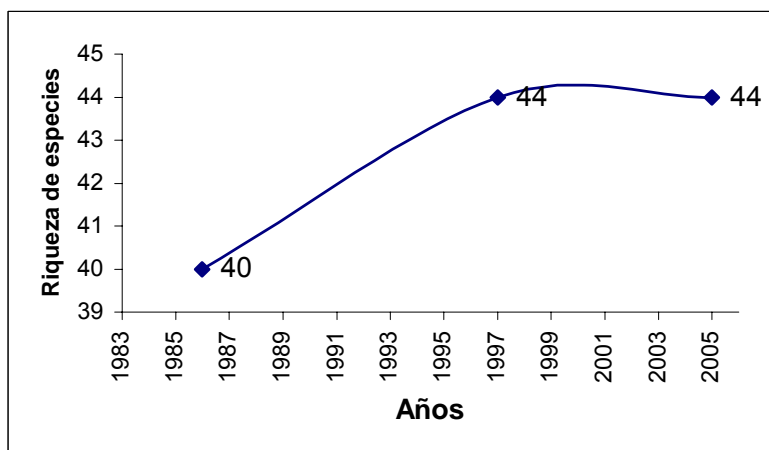
Figura 5. Tendencia de los registros de anuros a través del tiempo en la región Loreto, Perú.



La tendencia a través del tiempo de los encuentros de saurios, muestra una meseta al final de los años (Figura 6). Es muy posible que el listado total este muy cercano de lo real, el incremento de nuevas especies esta muy reducido. Los reptiles tienen un rango de distribución

mas amplio que los anfibios, quizá este factor es lo que marca la diferencia entre estos dos grupos. La información utilizada para el análisis de saurios fue la de Dixon & Soini (1986); Lamar (1998) y la información del Cuadro 2 para el año 2005.

Figura 6. Tendencia de los registros de saurios a través del tiempo en la región Loreto.



Discusión

Conservación y Diversidad de anuros y saurios del interfluvio Yavarí – Tahuayo

Nuestra zona de estudio fue muestreada entre los años 2003 y 2006, en un área muy amplia a diferencia de la Reserva Nacional Alpahuayo Mishana (Rivera & Soini, 2002) que tiene un área mucho más pequeña pero que fue muestreada por más de 10 años. Sin embargo el listado del presente estudio y el Rodríguez & Knell, (2003) muestra que es posible encontrar muchas especies en corto tiempo y en solo tres puntos de esta vasta área geográfica. Por consiguiente esta zona de estudio se está considerando como una de las zonas con la más alta diversidad de anuros y saurios en la Amazonía Peruana.

Es muy interesante conocer por qué existe un alto número de especies en esta zona, para este fin existen múltiples teorías que lo explican. Uno de los modelos más ampliamente discutidos fue el de los refugios del pleistoceno propuesto por Prance (1982), quien manifestó que los periodos húmedos y secos del pleistoceno causó una expansión y contracción del bosque, respectivamente, cada ciclo permitió la especiación en parches aislados. Sin embargo hay muchos estudios que están cuestionando esta hipótesis. La diversidad de tipos de suelos y complejidad topográfica puede haber sido una fuerza significativa en el proceso de especiación (Culotta, 1995 en Caldwell, 1996).

Lougheed *et al.* (1999), realizaron estudios de *Epipedobates femoralis* mediante información de la secuencia del citocromo *b* del ADN mitocondrial, y encontraron clados diferentes en ambos lados del arco de Iquitos, proponiendo que tales crestas montañosas podrían ser el factor de diversificación de especies Amazónicas. Colinvaux *et al.* (2001) manifiestan que durante el Pleistoceno, no ocurrió ninguna fragmentación del Bosque ni mucho menos formaciones de refugios (siendo estos los eventos que soportan la Teoría de los refugios Pleistocénicos), manifestando que hubo error en el análisis de datos por parte de los autores que proponen esta teoría.

Adicionándose a esto Chek *et al.* (2001), en una investigación de historia del cromosoma-30, observaron altos niveles de divergencia genética entre poblaciones de *Hyla*, proponiendo que la diversificación ocurrió antes del Pleistoceno, igualmente Glor *et al.* (2001), en un estudio de filogenia de *Anolis* indicaron que la diferenciación de cada especie ocurrió mucho antes del Pleistoceno. Más aún Schneider *et al.* (1999) mediante comparaciones de divergencias mitocondrial y morfológica en ocho poblaciones de la lagartija *Carlia rubrigularis*, manifestaron que el aislamiento geográfico no es un factor determinante para la diversificación fenotípica de las especies, más bien pudiera ayudar, en tanto que la complejidad estructural de hábitats y selección natural aceleran mucho más la diversificación

fenotípica, considerándose este fenómeno como el primer paso hacia la especiación.

La zona del Yavarí es una zona muy heterogénea con una inmensa diversidad de suelos, mezcla topográfica y bosques (Pitman *et al.*, 2003). Además presenta un buen estado de conservación, esto se evidencia con la alta densidad de mamíferos grandes, entre los cuales están los primates grandes y ungulados, características muy raras en otras áreas de Loreto (Salovaara *et al.*, 2003), todas estas características pueden ayudar a mantener la alta diversidad herpetológica de la zona. Aunque evaluaciones aisladas mencionan que la riqueza herpetológica no disminuye con las alteraciones humanas (Germano *et al.*, 2003), pero se conoce que hay especies muy sensibles a presión antropogénica.

La diversificación es un tema muy controvertido, algunas teorías pueden coincidir con algunas taxas pero con otras no (ver Peres *et al.*, 1996; Pough *et al.*, 1998; Barraclough & Vogler, 2000; Colwell, 2000), muchos estudios tienden a identificar un único factor global responsable de patrones a gran escala, pero recientes trabajos sugieren que podría haber una serie de factores que cumplen diferentes funciones en una amplia región geográfica como son la historia y evolución, heterogeneidad espacial, capacidad de respuesta fisiológica, niveles tróficos e interrelaciones específicas (Kerr & Packer, 1997 y Guegan *et al.*, 1998 citados por Kerr *et al.*, 2001; Ramírez, 1999), por lo tanto necesitamos mayor información respecto a los procesos de especiación en patrones biogeográficos.

Ranas y saurios: Actividades de uso sostenible

La importancia de las ranas y saurios en el enfoque de conservación y uso sostenible son: a) Brindar beneficios económicos directos e indirectos, b) Indicadores de la calidad del ambiente y c) Conservación de especies únicas en la amazonía peruana.

a) **Beneficios económicos directos e indirectos.** Los planes de conservación para ser exitosos tienen que unir el factor biológico y las comunidades. Hasta hace poco tiempo no se sabía de la importancia del valor económico que genera la fauna silvestre tanto de forma directa e indirecta. El uso indirecto de la fauna genera muchos beneficios económicos en lugares donde se puedan mostrar una riqueza faunística impresionante, tal es el caso de Costa Rica que generó 42.1 millones de dólares el año 1992, las islas Galápagos 35 millones de dólares el mismo año y el Parque Nacional del Manu 125 mil dólares en 1987 (Chardonnet *et al.*, 2002).

En este acontecer, la Reserva Comunal Tamshiyacu Tahuayo cuenta con cuatro comunidades mestizas organizadas, en el sector del río Tahuayo y quebrada Blanco, estas comunidades se encuentran asentadas en la zona de amortiguamiento de la RCTT.

Los pobladores locales mencionan que entre las especies más preferidas por los turistas que visitan la zona de amortiguamiento, son las ranas coloridas, nuestro inventario demuestra que la zona del interfluvio Yavarí – Tahuayo, es una de las zonas con mayor especies de dendrobátidos que otras zonas de la Amazonía Peruana; presenta un alto potencial para actividades como caminatas ecológicas, que generarían ingresos económicos a los pobladores locales, quienes trabajarían como guías de campo, puesto que ellos conocen la zona y los lugares donde encontrarían determinadas especies coloridas.

Los guías naturalistas desempeñan un papel central en la implementación del ecoturismo; son ellos los que principalmente proporcionan el elemento educativo a la actividad ecoturística; son su capacidad y su compromiso los que aseguran que los impactos negativos del turismo sean minimizados (Drumm *et al.*, 2002). Esta zona presenta una variedad de recursos que pueden ser explotados de manera racional, sin llegar a la sobreexplotación, las caminatas son un buen ejemplo que también ayudaría a minimizar la sobrecarga de animales mayores, porque generaría ingresos económicos provenientes de turistas. Además, de esta forma se estaría promoviendo el uso racional e identificarse con los recursos naturales de la zona y establecer en ellos una conciencia que los recursos naturales en forma viva, también generan ingresos económicos y a largo plazo.

Las especies de fauna silvestre se deben aprovechar teniendo en cuenta la biología de la especie. Los programas de conservación que involucren la cacería de los animales solo se puede realizar, si se tiene en conocimiento que especies son aptas para la cacería, para lo cual se tiene que conocer su biología reproductiva, densidad, presión de caza; por ejemplo, Bodmer & Robinson (2004) establecen que especies de mamíferos pueden ser usados para la cacería. La cacería para el comercio exterior de ranas coloridas es una actividad muy común, el cual puede ser legal o ilegal.

El comercio de animales y plantas (en forma viva y subproductos) a nivel mundial genera un movimiento de 159,000 millones de dólares anuales, pero sólo considerando los valores de importación declarada, es decir legal, obviamente estas cifras están subestimados si se adiciona los valores de importación ilegal (WRI, 2001). Es muy conocido el comercio ilegal de las ranas coloridas en la Amazonía, pero son poco conocidos los programas que puedan revertir esta tendencia, haciendo que los pobladores locales puedan participar en actividades de biocomercio de herpetozoos en forma legal.

La crianza en cautiverio de especies de ranas coloridas u otros herpetozoos coloridos o peculiares, es una actividad que se esta llevando a cabo en varios lugares como por ejemplo en Ecuador, la crianza de la *Rana Palmipes*, Gallardo (2004), sin embargo, esta actividad en comunidades se tendría que manejar con mucho cuidado, puesto que se corriese el riesgo de

incentivar a la extracción ilegal de estas especies de herpetozoos, podría hacerse pasar como reproducidos en cautiverio, pero que al final podrían ser extraídos del medio natural. Los profesionales y comunidades locales necesitan dialogar mucho para poder contrarrestar esta amenaza de sobreexplotación de estas especies.

Implementar el manejo sostenible de animales silvestres con las comunidades requiere integrar información sobre la biología de las especies y la economía de uso sostenible con los deseos de las comunidades locales. Por consiguiente, vínculos fuertes deben desarrollarse entre los científicos, los trabajadores de extensión y los representantes de la comunidad para llevar a cabo un sistema de uso verdaderamente sostenible (Bodmer, 1993).

b) **Indicadores de la calidad del ambiente.** El reconocimiento de las especies de herpetozoos que pueden indicar el éxito de los programas de conservación es muy importante. El elevado número de especies de dendrobátidos podrían estar indicando una buena calidad del hábitat. Las especies diurnas son mejores indicadoras de la calidad del ambiente, puesto que los cambios que pudieran ocurrir en la cobertura arbórea o temperatura del ambiente se ve reflejada muy marcadamente durante el día, de tal forma que las especies diurnas que dependen de la humedad del ambiente y en menor grado de los cuerpos de agua, son buenas indicadoras del ambiente.

Nosotros pensamos que la riqueza de las especies de ranas venenosas en el interfluvio Yavarí Tahuayo es el resultado de la buena calidad del ambiente. Los Hílidos no son buenos indicadores de la calidad del ambiente, porque dependen básicamente de los cuerpos de agua independientemente de las factores antrópicos, algunos leptodactílidos tales como *Leptodactylus pentadactylus* y *L. rhodomystax* pueden preferir los bosques menos perturbados (Estupiñán & Galatti, 1999).

c) **Conservación de especies únicas en la Amazonía peruana.** Este interfluvio presenta especies muy raras de encontrar en otras zonas de la Amazonía peruana. Nuestros registros y los de Rodríguez & Kell (2003) restringen a *Allophryne* sp., a la zona de Lago Preto en el río Yavarí. Especies nunca antes visto en otros lugares de la amazonía. *Bufo* sp, al parecer esta restringido a este interfluvio, Lamar (1998) en su listado cita a un *Bufo* sp. “pinocho” pero no aclara en que zona lo encontró.

En sólo 3 años de investigación se reportaron por lo menos 5 especies posiblemente nuevas para la ciencia, algunas de ellas se están describiéndose (Rodríguez & Knell, 2003). En esta perspectiva, la zona puede albergar muchas mas especies que nunca antes se haya conocido en la amazonía, este preceder lo convierte a este gran interfluvio como un área de extrema importancia para su conservación, por la simple razón de presentar especies raras y una alta riqueza de especies de ranas venenosas, dendrobátidos.

Contribución a la diversidad de herpetozoos en Loreto

Nuestra investigación esta ayudando a incrementar el listado de herpetozoos a la región Loreto, las comparaciones de las áreas protegidas dieron a conocer la existencia de por lo menos 145 especies de anuros y 44 especies de saurios, sin embargo existe información dispersa de inventarios realizados en algunos puntos de esta región. Loreto alberga por lo menos el 40% y 25 % de anuros y saurios del total de especies reportados para el Perú.

Los listados de anuros aún no están llegando a su total descubrimiento, aun se siguen describiendo y encontrando especies que no se conocen esto se evidencia en los trabajos de Duellman & Mendelson III (1995), Lamar (1998), Morales (2000), Rivera & Mármol (2001), Grant & Rodríguez (2001), Moravec *et al.*, (2002), Rodríguez & Knell (2003) y en el resultado del análisis de correlación de los registros de especies de anuros.

Se conoce muchas especies con taxonomía muy exigente tal es el caso de *Adenomera* (Angulo *et al.*, 2003), puede ser que exista mas especies de lo que actualmente se conoce, el mismo caso sucede con los centrolénidos, el genero problemático y abundante de los Dendrobatidos, *Colostethus* (Morales, 2000; Grant & Rodríguez, 2001; Calwell *et al.*, 2002; Lima *et al.*, 2002; Calwell & Lima, 2003). Solo nos queda seguir explorando mas áreas obteniendo muestras significativas para poder describirlas o decidir si son variaciones cromatológicas.

Loreto es una zona herpetológica muy potencial para el descubrimientos de especies nuevas demostrandose en el analisis de la tendencia a través del tiempo de los registros nuevos de anuros, sin embargo, no se puede decir lo mismo con los saurios. Pero se conoce que los saurios pueden arrojar muchas especies si se realizan inventarios con taxonomía muy minuciosa con respecto al escamado del individuo.

Conclusión

Nuestro estudio adicionó 18 especies de anuros y 11 especies de saurios al listado existente, consiguiéndose un total de 90 especies de anuros y 34 especies de saurios, considerándose como una de las zonas con mayor riqueza en la Amazonia. La riqueza de saurios es ligeramente mayor a la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana. La zona alberga un alta riqueza de especies nunca antes registradas en otras zonas, tales como *Allophryne* sp., *Bufo* sp., *Dendrobates* sp., *Hyalinobatrachium* sp., y *Syncope* sp. Asimismo el registro de *Bufo guttatus* es nuevo para la región Loreto y Perú.

Esta gran diversidad puede deberse a los diferencia topográfica , tipos de bosques y suelos y al buen estado de conservación de la localidad muestreada. En la región Loreto los registros de especies de anuros tiene un crecimiento lineal, es decir se continúan adicionando nuevos registros al listado general. La zona de estudio es un lugar idóneo para realizar caminatas ecológicas con la finalidad de observar ranas y lagartijas coloridas, las cuales tendrían como punto focal la zona de la Reserva Comunal Tamshiyacu Tahuayo y la cuenca media del río Yavari y ayudarían a generar ingresos económicos a los pobladores locales.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado gracias al Proyecto Conservación y Manejo de la Fauna Silvestre en la Amazonía Peruana, financiadas por Wildlife Conservation Society (WCS) y el Durrell Institute of Conservation and Ecology (DICE). Los autores están muy agradecidos a las siguientes personas por su apoyo en los muestreos y contribución fotográfica al catalogo de anexo: Mark Bowler (MB), Erika Frank (EF), Robert Painter (RP) y Leigh Thomas Las fotos con las iniciales PP fueron tomadas por el primer autor). Asimismo, queremos agradecer al personal tecnico de la WCS y al presidente del Comité de Gestión de la Reserva Comunal Tamshiyacu Tahuayo (RCTT), Sr. Gilberto Flores Huanquiri, y a los pobladores locales en general por integrarse al trabajo biológico de la Reserva Comunal. A Javier del Aguila y Felipe Díaz por la información brindada de la Reserva Nacional Pacaya Samiria y Zona Reservada de Gueppi.

Literatura citada

- Allmon, W. 1991. A Plot Study of Forest Floor Litter Frogs, Central Amazon, Brazil. *Journal of Tropical Ecology*. 7: 503-522.
- Angulo, A.; Cocroft, R. B. & S. Reichle. 2003. Species Identity in the Genus *Adenomera* (Anura: Leptodactylidae) in Southeastern Peru. *Herpetologica*. 59(4). 490 – 504.
- Austin, J.D.; Loughheed, S.C.; Tanneer, K.; Chek, A.A.; Bogart, J.P. & P. Boag. 2002. A Molecular Perspective on the Evolutionary Affinities of an Enigmatic Neotropical Frog, *Allophryne ruthveni*. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 134. 335 – 346.
- Bartlett, R.D. & Bartlett, P. 2003. Reptilian and Amphibians of the Amazon: An Ecotourist's Guide. University of Florida.
- Barracough, T. G. & A. P. Vogler. 2000. Detecting the Geographical Pattern of Speciation from Species-Level Phylogenies. *Am. Nat.* 155 (4): 419 – 434.
- Bodmer, R. & J. Robinson. 2004. Evaluating the Sustainability of Hunting in the Neotropics. In: *People in Nature. Wildlife Conservation in South and Central America*. Silvius, K.; R. Bodmer, R.E.; & J.M.V. Fragoso. (Eds). Columbia University Press. New York. 199 - 323 p.
- Bodmer, R.; Puertas, P. & M. Antúnez. 2003. Uso y Sostenibilidad de la caza de las especies silvestres dentro y en los alrededores de la propuesta zona Reservada del Yavarí. En: *Perú: Yavarí. Rapid Biological Inventories Report 11*. Pitman, N.; C. Vriesendorp & D. Moskovits. (Eds). Chicago, IL: The Field Museum. 98 – 106 pp. + apendice.
- Bodmer, R. 1993. Manejo de Fauna Silvestre con las Comunidades Locales: El caso de la Reserva Comunal Tamshiyacu-Tahuayo. Liz Claiborne & Art Ortenberg Foundation. Airlie. Virginia. Estudio de Caso 12b. Peru. 32 p
- Brooks, T.; DA Fonseca, G.A.B. & A.S.L. Rodrigues. 2004. Species, Data, and Conservation Planning. *Conservation Biology*. Vol. 18. Num. 6. 1682-1688.
- Brown, J. L.; R. Schulte & K. Summers. 2006. A new species of *Dendrobates* (Anura: Dendrobatidae) from de Amazonian lowlands in Peru. *Zootaxa*. 1152: 45 – 58.
- Caldwell, J.P. 1996. Diversity of Amazonian Anurans: The Role of Systematics and Phylogeny in Identifying Macroecological and Patterns. En: *Neotropical Biodiversity and Conservation*. A.C. Gibson (ED.). Mildred Mathias Botanical Garden. University of California, Los Angeles. 73-88 pp.
- Calwell, J. & L. Vitt. 1999. Dietary asymmetry in leaf litter frogs and lizards in a transitional northern Amazonian rain forest. *Oikos* 84(3): 383-397.
- Calwell, J.; A. Lima & C. Keller. 2002. Redescription of *Colostethus marchesianus* (Melin, 1941) From its Type Locality. *Copeia* 1: 157 – 165.
- Calwell, J.; A. Lima & G. Biavati. 2002. Description of Tadpoles of *Colostethus marchesianus* and *Colostethus caeruleodactylus* (Anura: Dendrobatidae) From their Type Localities. *Copeia* 1: 167- 172.
- Calwell, J. & A. Lima. 2003. A New Amazonian Species of *Colostethus* (Anura: Dendrobatidae) with a Nidicolous Tadpoles. *Herpetologica* 59(2): 219 - 234.
- Carrillo, N. & J. Icochea. 1995. Lista Taxonómica Preliminar de los Reptiles Vivientes del Perú. *Publ. Mus. Hist. Nat. UNMSM (A)*. 49: 1-27
- Colinvaux, P. A., G. Irion., M. Rasanen. *et al.* 2001. A Paradigm to be Discarded: Geological and Paleocological Data Falsify the HAFER & PRANCE Refuge Hypotesis of Amazonian Speciation. *Amazoniana*. 16(3/4): 609 – 646
- Colwell, R. K. 2000. A Barriers Runs Through it ... or maybe Just a River. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 97(25): 13470 – 13472
- Cowling, R.; Knight, A; Faith, D.; Ferrier, S.; Lombard, A.; Driver, A.; Rouget, M.; Maze, K. & P. Desmet. 2004. Nature Conservation Requires More Than a Passion for Species. *Conservation Biology*. Vol. 18. Num. 6. 1674 -1676.
- Crump, M. L. & N. J. Scott. 1994. Visual Encounter Surveys. En: *Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians*. Heyer, R. W., M. A. Donnelly., R. W. McDiarmid. *et al.* (Eds). Smithsonian Institution Press. Washington D.C. XIX: 84 – 92 pp.
- Chardonnet, Ph.; B. Des Clers; J. Fischer ; R. Gerhold ; F. Fiori & F. Lamarque. 2002. The Value of Wildlife. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 21(1): 15-51.
- Chek, A. A., S. C. Loughheed., J. P. Bogart & P. T. Boag. 2001. Perception and History: Molecular Phylogeny of a Diverse Group of Neotropical Frogs, the 30-Chromosome *Hyla* (anura: Hylidae). *Mol. Phylogenet. Evol.* 18(3): 370– 385.
- Dixon, J. R. & P. Soini. 1986. The Reptiles of the Upper Amazon Basin, Iquitos Region, Peru. Milwaukee Public Museum. 154 pp.

- Doan, T. & W. Arizabal. 2002. Microgeographic Variation in Species Composition of the Herpetofaunal Communities of Tambopata Region, Peru. *Biotropica*. 34 (1): 101 – 117.
- Drumm, A.; Moore, A.; Soles, A.; Patterson, C & J. Terborgh. 2004. Desarrollo del Ecoturismo. Un Manual para los Profesionales de la Conservación. Vol II. Desarrollo y Manejo del Ecoturismo. USAID. Alex C. Walker Found. The Nature Conservancy. USA. 116 pp.
- Duellman, W.E. & J.R. Mendelson III. 1995. Amphibians and Reptiles From Northern Departamento Loreto, Peru: Taxonomy and Biogeography. *Univ. Kansas. Science Bulletin*. Vol. 55. N° 10. 329 – 376.
- Evans, B.; J. Supriatna; N. Andayani; M. Setiadi; D. Canatella & D. Melnick. 2003. Monkeys and Toads Define Areas of Endemism on Sulawesi. *Evolution* 57(6): 1436-1443.
- Faivovich, J.; C. F. B. Haddad; P.C. A. Garcia; D. R. Frost; J. A. Campbell & W. C. Wheeler. 2005. Systematic Review of the Frog Family Hylidae, with Special Reference to Hilynae: Phylogenetic Analysis and Taxonomic Revision. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 294. 240 pp.
- Faivovich, J.; J. Moravec; D. F. Cisneros-Heredia & J. Kohler. 2006. A New species of the *Hypsiboas Benitezii* Group From the Western Amazon Basin (Amphibia: Anura: Hylidae). *Herpetologica*. 62(1): 96 – 108.
- Gallardo, G.G. 2004. Cria de una Rana nativa de la Amazonia Ecuatoriana. Rusu Mama – *Rana palmipes*. ABYA YALA. ECORAE. Ministerio del Medio Ambiente. Quito. 52 pp.
- Germano, J.; J. Sander; R. Henderson & R. Powell. 2003. Herpetofaunal Communities in Grenada: A Comparison of Altered Sites, With a Annotated Checklist of Grenadians Amphibians and Reptiles. *Caribbean Journal of Sciences*. 39(1): 68-76.
- Grant, T. & L. Rodriguez. 2001. Two New Species of Frogs of the Genus *Colostethus* (Dendrobatidae) From Peru and a Redescription of *C. trilineatus* (Boulenger, 1883). *American Museum Novitates*. N° 3355. 24 pp.
- Glor, R. E., L. J. Vitt & A. Larson. 2001. A Molecular Phylogenetic Analysis of Diversification in Amazonian *Anolis* Lizards. *Mol. Ecol.* 10: 2661-2668.
- Huang, C.Y. & P.C. Hou. 2004. Density and Diversity of Litter amphibians in a Monsoon Forest of Southern Taiwan. *Zoological Studies*. 43(4): 795-802.
- IIAP. 2002. Informe de Sustento Técnico para la Propuesta de Creación de la Reserva Comunal Pucacuro. Iquitos – Perú. 150 pp.
- INRENA, 2000. Plan Maestro de la Reserva Nacional Pacaya-Samiria. Iquitos – Perú. 153 pp.
- INRENA-STCP SUSTENTA. 2005. Parque Nacional Gueppi. Zonificación. Lima, Perú. 95 pp + Anexos.
- Kerr, J. T.; T. R. E. Southwood & J. Cihlar. 2001. Remotely Sensed Habitat Diversity Predicts Butterfly Species Richness and Community Similarity in Canada. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 98(20): 11365 – 11370
- Lamar, W. 1998. Checklist of the Amphibians Inhabiting the Iquitos Región, Loreto, Perú. School of Sciences & Mathematics, University of Texas at Tyler. www.greentracks.com/AmphList.html.
- Lamar, W. 1997. Checklist and Common Names of the Reptiles of the Peruvian Lower Amazon. *Herpetological Natural History*. 5(1). 73-76.
- Lescure, J. & J. P. Gasc. 1986. Partage de l'espace Forestier par les Amphibians et les Reptiles en Amazonie du Nord-Ouest. *Caldasia*. 15: 707 – 723
- Lougheed, S. C., C. Gascon., D. A Jones. *et al.* 1999. Ridges and Rivers: a Test of Competing Hypotheses of Amazonian Diversification Using a Dart-Poison Frog (*Epipedobates femoralis*). *Proc. R. Soc. Lond. B*. 266: 1829 – 1835
- Morales, V. 2000. Sistemática y Biogeografía del grupo *trilineatus* (Amphibia, Anura, Dendrobatidae, *Colostethus*), con Descripción de Once Nuevas Especies. Publicaciones de la Asociación de Amigos de Doñana. N° 13. 59 pp.
- Moravec, J., I. Arista & A. Mármol. 2002. Amphibians Recently Recorded from the Surroundings of Iquitos (Departamento Loreto, Peru). I. Hylidae. *J. Nat. Mus., Nat. Hist. Ser.*, 171(1-4): 29-44
- Prance, G. 1982. Biological Diversification in the Tropics. Fifth International Symposium of the Association for Tropical Biology. Columbia University Press. 22 pp.
- Peres, P. A.; J. L. Patton & M. N. Da Silva. 1996. Riverine Barriers and Gene Flow in Amazonian Saddle-Back Tamarins. *Folia Primatol (Basel)*. 67(3): 113-24
- Pérez, P. & Yañez, C. 2003. Inventario de Anfibios y Reptiles en el río Pucacuro, Loreto, Perú. Tesis de Biólogo. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 149 pp.

- Purvis, A. & A. Hector. 2000. Getting the Measure of Biodiversity. *Nature*. Vol. 405. 212- 219.
- Puertas, R. & R. Bodmer. 2004. Hunting Effort as a Tool for Community Based- Wildlife Management in Amazonia. . In: *People in Nature. Wildlife Conservation in South and Central America*. Silvius, K.; R. Bodmer, R.E.; & J.M.V Fragoso. (Eds). Columbia University Press. New York. 123-135.
- Puertas, P.E. 1999. Hunting Effort Analysis in Northeastern Peru: The case of The Reserva Comunal Tamshiyacu – Tahuayo. 1999. Thesis of The Degree of Master of Science. University of Florida. 66 pp.
- Puertas, P. y R.E. Bodmer (1993). Conservation of a high diversity primate assemblage. *Biodiversity and Conservation* 2: 586-593.
- Ramírez, A. 1999. *Ecología Aplicada. Diseño y Análisis Estadístico*. Fun. Univ. Bogota. Jorge Tadeo Lozano. Bogota. 129 – 191 pp.
- Rivera, C. & P. Soini. 2002. La Herpetofauna de la Zona Reservada Allpahuayo-Mishana, Amazonía norperuana. *Recursos Naturales*. 1(1): 143 – 151.
- Rivera, C. F. & A. Mármol, A. E. 2001. Inventario de la Herpetofauna en Ecosistemas de Arena Blanca, del Sector km 20 – 30, de la Carretera Iquitos – Nauta, Loreto, Perú. *Rev. Conoc.* 7(1), 19 – 29
- Rodríguez, L. O., J. H. Córdova & J. Icochea. 1993. Lista Preliminar de los Anfibios del Perú. *Publ. Mus. Hist. Nat. UNMSM (ser A)*. 45: 1-22
- Rodríguez, L. O. & W. E. Duellman. 1994. Guide to the Frogs of the Iquitos Region, Amazonian Peru. *Spec. Publ. Nat. Hist. Mus. Univ. Kansas* 22: 80 pp.
- Rodriguez, L.O. & G. Knell. 2003. Anfibios y Reptiles. En: Perú: Yavarí. Rapid Biological Inventories Report 11. Pitman, N.; C. Vriesendorp & D. Moskovits. (Eds).Chicago, IL: The Field Museum. 63 – 67 p. + apendice.
- Rodriguez-Mahecha, J. 1994. Manejo de Vida Silvestre. Estudio de Prefactibilidad. Plan Binalcional Para el Desarrollo Integral de la Cuenca del río Putumayo. Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras, INADE. OEA. 114 pp + anexos.
- Salovaara, K.; R. Bodmer; M. Recharte & C. Reyes. 2003. Diversidad y Abundancia de Mamíferos. En: Peru: Yavarí. Rapid Biological Inventories. The Field Museum. 11. 74 – 84 pp.
- Schneider, C. J., T. B. Smith., B. Larison & C. Moritz. 1999. A Test of Alternative Models of Diversification in Tropical Rainforest: Ecological Gradients vs. Rainforest Refugia. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 96(24): 13869 – 13873.
- Uetz, P. 2000. How Many Reptile Species? (<http://www.embl-heidelberg.de/~uetz/LivingReptiles.html>). Enero 2006.
- Valqui, M. 1999. Inventario de Mamíferos de San Pedro del río Blanco, Loreto, Perú: Colaboración Entre la Población Local y los Profesionales. En: Fang, T.; Montenegro, O.L. & R.E. Bodmer (Eds.). *Manejo y Conservación de Fauna Silvestre en América Latina*. La Paz: Instituto de Ecología. 343 – 349.
- Vitt, L. 1996. Biodiversity of Amazonian Lizards. En: *Neotropical Biodiversity and Conservation*. A.C. Gibson (ED.). Mildred Mathias Botanical Garden. University of California, Los Angeles. 89-108 pp.
- Vitt, L. & P. A. Zani. 1998. Ecological Relationships Among Sympatric Lizards in a Transitional Forest in the Amazon of Brazil. *J. Trop. Ecol.* 14: 63-86
- Vitt, L.; S. S. Sartorius.; T. C. S. Avila-Pires.; M. C. Espósito & D. B. Miles. 2000. Niche Segregation Among Sympatric Amazonian Teiid Lizards. *Oecologia*. 122: 410-420
- Vitt, L.; S. S. Sartorius.; T. C. S. Avila-PIRES & M. C. Espósito. 2001a. Life at the River's Edge: Ecology of *Kentropyx altamazonica* in Brazilian Amazonia. *Can. J. Zool.* 79: 1855-1865
- Vitt, L.; S. Sartorius ; T.C. Avila-Pires & M.C. Esposito. 2001b. Life on the Leaf Litter: The Ecology of *Anolis nitens tandai* in the Brazilian Amazon. *Copeia*(2): 401-412.
- Vitt, L.; T.C. Avila-Pires; P.A. Zani & M.C. Esposito. 2002a. Life in Shade: The Ecology of *Anolis trachyderma* (Squamata: Polychrotidae) in Amazonian Ecuador and Brazil, with Comparisons to Ecologically Similar Anoles. *Copeia* (2): 275-286.
- Vonesh, J. 2001. Patterns of Richness and Abundance in a Tropical African Leaf Litter Herpetofauna. *Biotropica* 33(3): 502-510.
- WRI (World Resources Institute). 2001. Inter-American Development Bank Environmental Indicator Briefing Report, Latin America and the Caribbean, WRI, Washington, D.C., US.

Tabla 1. Lista de especies de anuros y saurios presentes en el interfluvio Yavarí (1: Presente estudio; 2: estudio de Rodríguez & Knell, 2003)

Anura	1	2		1	2		1	2
Allophrynidae			<i>Osteocephalus deridens</i>	X	X	<i>Syncope antenori</i>	X	
<i>Allophryne</i> sp nov.	X	X	<i>Osteocephalus lepreurii</i>	X	X	<i>Syncope carvalhoi</i>	X	
Bufonidae			<i>Osteocephalus planiceps</i>	X	X	<i>Syncope</i> sp.	X	
<i>Atelopus spumarius</i>	X		<i>Osteocephalus taurinus</i>	X	X	Pipidae		
<i>Bufo dapsilis</i>	X		<i>Phyllomedusa bicolor</i>		X	<i>Pipa pipa</i>	X	
<i>Bufo glaberrimus</i>	X	X	<i>Phyllomedusa tomopterna</i>		X	Sauria		
<i>Bufo guttatus</i>	X		<i>Phyllomedusa vaillanti</i>		X	Gekkonidae		
<i>Bufo marinus</i>	X	X	<i>Scarthyla ostinodactyla</i>	X	X	<i>Pseudogonatodes guianensis</i>	X	
<i>Bufo typhonius</i>	X	X	<i>Scinax cruentommus</i>	X	X	<i>Gonatodes annularis</i>		X
<i>Bufo</i> sp. nov.	X	X	<i>Scinax garbei</i>	X	X	<i>Gonatodes concinnatus</i>	X	
<i>Dendrophryniscus minutus</i>	X	X	<i>Scinax ruber</i>	X	X	<i>Gonatodes humeralis</i>	X	X
Centrolenidae			<i>Scinax</i> sp.		X	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	X	X
<i>Hyalinobatrachium</i> sp. nov.1	X		<i>Trachycephalus resinifictrix</i>	X	X	Gymnophthalmidae		
<i>Hyalinobatrachium</i> sp. nov.2		X	Leptodactylidae			<i>Alopoglossus atriventris</i>	X	
Dendrobatidae			<i>Adnomera</i> cf. <i>andreae</i>	X	X	<i>Alopoglossus buckleyi</i>	X	
<i>Colostethus</i> cf. <i>conspicuus</i>	X		<i>Adnomera hylaedactyla</i>	X	X	<i>Arthrosaura ocellata</i>	X	X
<i>Colostethus</i> cf. <i>marchesianus</i>		X	<i>Edalorhina perezii</i>	X	X	<i>Arthrosaura reticulata</i>	X	X
<i>Colostethus melanolaemus</i>	X	X	<i>Eleutherodactylus acuminatus</i>	X	X	<i>Cercosaura ocellata</i>	X	X
<i>Colostethus trilineatus</i>		X	<i>Eleutherodactylus altamazonicus</i>	X		<i>Iphisa elegans</i>	X	
<i>Colostethus</i> sp 1	X		<i>Eleutherodactylus</i> cf. <i>buccinator</i>		X	<i>Leposoma parietale</i>		X
<i>Colostethus</i> sp 2	X		<i>Eleutherodactylus carvalhoi</i>		X	<i>Neusticurus ecleopus</i>	X	X
<i>Colostethus</i> sp 3	X		<i>Eleutherodactylus conspicillatus</i>	X	X	<i>Prionodactylus oshaugnessyi</i>	X	X
<i>Dendrobates uakari</i>	X	X	<i>Eleutherodactylus croceinguinis</i>	X		<i>Ptychoglossus brevifrontalis</i>	X	
<i>Dendrobates flavovittatus</i>	X	X	<i>Eleutherodactylus delius</i>	X		Hoplocercidae		
<i>Dendrobates tinctorius igneus</i>		X	<i>Eleutherodactylus diadematus</i>	X	X	<i>Enyalioides laticeps</i>	X	X
<i>Dendrobates ventrimaculatus</i>	X		<i>Eleutherodactylus lacrimosus</i>		X	Polychrotidae		
<i>Dendrobates</i> sp.	X		<i>Eleutherodactylus malkini</i>	X	X	<i>Anolis bombiceps</i>	X	
<i>Epipedobates femoralis</i>	X	X	<i>Eleutherodactylus martiae</i>	X	X	<i>Anolis fuscoauratus</i>	X	X
<i>Epipedobates hanheli</i>	X	X	<i>Eleutherodactylus ockendeni</i>	X	X	<i>Anolis nitens chrysolepis</i>		X
<i>Epipedobates trivittatus</i>	X	X	<i>Eleutherodactylus peruvianus</i>	X		<i>Anolis nitens tandai</i>	X	X
Hylidae			<i>Eleutherodactylus</i> cf. <i>toftae</i>		X	<i>Anolis ortonii</i>	X	
<i>Dendropsophus brevifrons</i>		X	<i>Eleutherodactylus sulcatus</i>	X		<i>Anolis punctatus</i>	X	
<i>Dendropsophus granosus</i>		X	<i>Eleutherodactylus variabilis</i>	X	X	<i>Anolis trachyderma</i>	X	X
<i>Dendropsophus leali</i>	X	X	<i>Hydrolaetare schmidti</i>	X	X	<i>Anolis transversalis</i>	X	X
<i>Dendropsophus leucophyllatus</i>	X		<i>Ischnocnema quixensis</i>	X	X	Scincidae		
<i>Dendropsophus parviceps</i>	X	X	<i>Leptodactylus</i> cf. <i>diedrus</i>	X	X	<i>Mabuya nigropunctata</i>	X	X
<i>Dendropsophus rhodopeplus</i>	X	X	<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>		X	Teiidae		
<i>Dendropsophus rossalleni</i>		X	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	X	X	<i>Ameiva ameiva</i>	X	X
<i>Dendropsophus sarayacuensis</i>		X	<i>Leptodactylus petersi</i>	X	X	<i>Kentropyx altamazonica</i>	X	X
<i>Ecnomiohyla tuberculosa</i>	X		<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	X	X	<i>Kentropyx pelviceps</i>	X	X
<i>Hyla</i> sp. nov. (piernas azules)		X	<i>Leptodactylus stenodema</i>	X		<i>Lacertinus crocodilurus</i>	X	
<i>Hypsiboas boans</i>	X	X	<i>Leptodactylus wagneri</i>	X	X	<i>Tupinambis teguixin</i>	X	X
<i>Hypsiboas calcaratus</i>	X	X	<i>Lithodytes lineatus</i>		X	Tropiduridae		
<i>Hypsiboas</i> cf. <i>albopunctulatus</i>		X	<i>Phyllonastes myrmecoides</i>	X	X	<i>Tropidurus plica</i>	X	X
<i>Hypsiboas fasciatus</i>	X	X	<i>Physalaemus petersi</i>	X	X	<i>Tropidurus umbra</i>	X	X
<i>Hypsiboas geographicus</i>	X	X	<i>Vanzolinius discodactylus</i>	X	X	<i>Stenocercus fimbriatus</i>	X	X
<i>Hypsiboas lanciformis</i>	X	X	Microhylidae			<i>Tropidurus azureum guentheri</i>	X	
<i>Osteocephalus</i> cf. <i>cabrerai</i>		X	<i>Chiasmocleis bassleri</i>		X			

Laminas de las especies nuevas y raras registradas en el interfluvio Yavarí - Tahuayo



Allophryne sp.
ALLOPHRYNIDAE
MB



Bufo guttatus
BUFONIDAE
EF



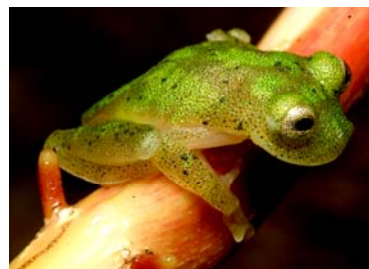
Bufo sp. nov
BUFONIDAE
PP



Bufo sp. nov
BUFONIDAE
PP



Bufo sp. nov
BUFONIDAE
PP



Hyalinobatrachium sp.
CENTROLENIDAE
MB



Colostethus conspicuus
DENDROBATIDAE
MB



Colostethus melanolaemus
DENDROBATIDAE
PP



Colostethus sp 1
DENDROBATIDAE
PP



Colostethus sp 2
DENDROBATIDAE
PP



Colostethus sp 3
DENDROBATIDAE
PP



Dendrobates sp.
DENDROBATIDAE
MB



Dendrobates uakari
DENDROBATIDAE
PP



Eleutherodactylus delius (♂)
LEPTODACTYLIDAE
PP



Syncope sp
MICROHYLIDAE
RP