

Diversidad de anfibios en bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés, puesto de vigilancia Torno, Loreto, Perú

Diversity of amphibians in the varillal forest of the Matsés National Reserve, Torno surveillance post, Loreto, Perú

Ángel M. Pérez Panduro¹, Arturo Acosta Díaz² y Martha J. Vigo Rodríguez³

Recibido: abril 2016

Aceptado: mayo 2016

RESUMEN

De mayo a octubre de 2015 se estudió la diversidad de anfibios en el bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés, puesto de vigilancia Torno (Loreto, Perú), mediante observación directa y registros casuales. La diversidad de anfibios estuvo conformada por 20 especies (19 anuros y 1 caudado) distribuidas en 7 familias, donde las familias con mayor número de especies fueron Hylidae (10) y Craugastoridae (3); con un índice de diversidad de Margalef de 3,064, índice de dominancia de Simpson de 0,8047 e índice de equidad de Shannon-Wiener de 2,098. La mayor abundancia relativa la presentaron *Rhinella margaritifera* (3,50 ind/km), *Oreobates quixensis* (2,18 ind/km) y *Adenomera andreae* (0,92 ind/km); y las densidades más altas la obtuvieron *Rhinella margaritifera* (14,58 ind/km²), *Oreobates quixensis* (9,08 ind/km²), *Adenomera andreae* (3,83 ind/km²), *Amazophrinella minuta* (2,33 ind/km²), *Leptodactylus pentadactylus* (1,91 ind/km²) y *Osteocephalus planiceps* (1,83 ind/km²).

Palabras claves: diversidad, varillal, Matsés, anfibios.

ABSTRACT

The diversity of amphibians in the varillal forest of the Matsés National Reserve, Torno surveillance post (Loreto, Perú) was studied in this work, from May to October 2015. Data were collected through direct observation and casual records. The amphibian diversity consisted of 20 species (19 anurans and one caudate) distributed in seven families, where Hylidae (10) and Craugastoridae (3) were the families with the highest number of species; a Margalef diversity index of 3,064, a Simpson dominance index of 0,8047 and a Shannon-Wiener equity index of 2,098 were determined. *Rhinella margaritifera* (3,50 ind/km), *Oreobates quixensis* (2,18 ind/km) and *Adenomera andreae* (0,92 ind/km) showed the highest relative abundance, and *Rhinella margaritifera* (14,58 ind/km²), *Oreobates quixensis* (9,08 ind/km²), *Adenomera andreae* (3,83 ind/km²), *Amazophrinella minuta* (2,33 ind/km²), *Leptodactylus pentadactylus* (1,91 ind/km²) and *Osteocephalus planiceps* (1,83 ind/km²) showed the highest densities.

Key words: diversity, varillal, Matsés, amphibians.

INTRODUCCIÓN

En la Reserva Nacional Matsés (RNM) existen muchas zonas boscosas con vacíos de información biológica como la zona de la jurisdicción del puesto de vigilancia Torno, que contiene

bosques intactos por la poca presencia humana, en el cual se incluyen pequeños parches de bosque de arena blanca; sin embargo, Vriesendorp *et al.* (2006) realizaron un inventario biológico rápido (RAP), con el fin de tener bases biológicas para la creación de esta área

¹ Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Iquitos, Loreto, Perú.

² Facultad de Ciencias Biológicas. UNAP. Pebas 5ª cuadra, Iquitos, Loreto, Perú. arturo.acosta@unapiquitos.edu.pe

³ Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades. UNAP. Iquitos, Loreto, Perú.

natural protegida (ANP), donde se evaluó una parte de los varillales distribuida por la zona del río Blanco, no siendo considerado el área de estudio que se evaluó.

Los reportes de anfibios en bosque de varillal están referidos a la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana (RNAM) realizados por Rivera y Soini (2002), quienes reportan 83 especies de anfibios (80 anuros, 2 caudados y 1 cecilio), entre las que están 4 anuros endémicos de la “Ecorregión Napo” (*Dendrobates reticulatus*, *Nyctimantis rugiceps*, *Leptodactylus diedrus* y *Syncope carvalhoi*), una especie nueva para la ciencia o para el Perú (*Bolitoglossa* sp.) y un cecilio (*Oscacilia koepckeorum*) conocido solo en la RNAM y de Iquitos (Quistococha). Vriesendorp et al. (2006), en la región Matsés registró 74 especies de anfibios, de los cuales tres especies de anfibios aparentan ser nuevas para la ciencia, entre ellas una especie potencialmente restringida a los varillales (un *Dendrobates* con patas doradas); asimismo, se reportó un género nuevo para el Perú, *Synapturanus*, estimando más de 200 especies de anfibios para la región. Ribeyro y Layche (2008), reportan en los bosques de varillal del Centro de Investigación de Enseñanza Forestal Puerto Almendra, 25 especies de anfibios (24 anuros y 1 caudado), distribuidas en 5 familias, siendo la más representativa Leptodactylidae (Anura) con 11 especies.

El objetivo general del presente trabajo fue conocer la diversidad de anfibios de bosque de varillal de la RNM en la jurisdicción del puesto de vigilancia Torno, Loreto, Perú y como objetivos específicos: a) determinar la composición de anfibios de bosque de varillal de la RNM en la jurisdicción del puesto de vigilancia Torno, Loreto, Perú, y b) calcular la abundancia de anfibios de bosque de varillal de la RNM en la jurisdicción del puesto de vigilancia Torno, Loreto, Perú.

MATERIAL Y MÉTODO

Área de estudio

La Reserva Nacional Matsés se ubica políticamente en los distritos Requena, Soplín y Yaquearana de la provincia de Requena, región Loreto. Al interior de la Reserva, la Jefatura cuenta con cinco puestos de vigilancia (PV) instalados en sectores claves con el propósito de monitorear y controlar la ejecución de actividades humanas y objetos de conservación, siendo uno de ellos el puesto de vigilancia Torno, que se ubica geográficamente en las coordenadas (0628124 E y 9378336 N) en la quebrada Torno, río Tapiche, en el distrito de Soplín Curinga, provincia de Requena, donde se establecieron 4 transectos de 500 m cada uno dentro de los bosques de varillal de este sector (anexo 1).

Técnicas de recolección de datos

Para determinar la composición de anfibios se establecieron 4 transectos de 500 m cada uno en un bosque de varillal, los cuales estuvieron dispuestos paralelamente y separados a 100 metros entre cada transecto (anexo 1), donde se utilizó la técnica Visual Encounter Survey (VES) o reconocimiento por encuentros visuales (Crump y Scott, 1994), el cual consistió en realizar la búsqueda de los anfibios mediante caminatas lentas por los transectos desde las 8 hasta las 13 horas y desde las 19 hasta las 22 horas, horas cuando los anfibios tienen mayor actividad. De modo complementario al VES, se utilizaron los registros casuales, los que consistieron en registrar aquellas especies de anfibios que fueron observados fuera de las horas de muestreo y de los transectos, datos que sirvieron para incrementar la riqueza específica del varillal del área de estudio.

Para el cálculo de la abundancia se utilizó el método de transecto de ancho fijo (Jaeger, 1994) recomendado para especies pequeñas,

el cual consistió en determinar previamente el ancho de observación de los anfibios que fue de 3 m (1,5 m cada lado del transecto), registrándose durante los recorridos del transecto a todos los individuos que fueron observados dentro de este ancho. Para la determinación de la abundancia relativa y densidad de los anfibios, en cada transecto (4 transectos de 500 m cada uno) se realizaron caminatas lentas dos veces por día de muestreo (día y noche), haciendo un total de 4 km de recorrido por día y totalizando 25 muestreos por cada transecto. Los anfibios fueron reconocidos *in situ*, usando los manuales y claves taxonómicas de Rodríguez y Duellman (1994), Duellman y Mendelson (1995) y Pérez (2009), mientras que la clasificación y nomenclatura taxonómica se hizo siguiendo a Rodríguez y Duellman (1994).

Los datos de riqueza específica fueron analizados con índices no paramétricos (Chao 2, Jackknife 1 y Bootstrap) (Moreno, 2001) utilizando el *software* Estimate y Statistic versión 8.1, curva de Clench (modelo asintótico) y para el cálculo de los índices de diversidad (Margalef), la dominancia (Simpson) y la Equidad (Shannon Wiener) (Moreno, 2001; Magurran, 2004), se usó el *software* PAST versión 2.09. Mientras que la abundancia (índice de abundancia relativa y densidad) fue calculado empleando una longitud recorrida de 50 km; por lo tanto, el índice de abundancia

relativa (AR) fue calculado aplicando la fórmula (Soini *et al.*, 1996):

$$AR = N^{\circ} \text{ ind}/L$$

Donde: AR = abundancia relativa; L = distancia recorrida (km) y N° ind. = número de individuos observados; y la densidad mediante la fórmula (Jaeger, 1994):

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

Donde: D = densidad; N° ind = número de individuos observados y A = área total (km²).

RESULTADOS

Composición de anfibios de bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés, puesto de vigilancia Torno

La riqueza específica de anfibios en bosque de varillal en la jurisdicción del puesto de vigilancia Torno, Reserva Nacional Matsés, estuvo conformada por 20 especies (figura 1) distribuidas en 7 familias (6 anuros y 1 caudado); en los anuros las familias con mayor número de especies fueron Hylidae (10 especies), seguida de Craugastoridae (3 especies), Leptodactylidae (2 especies), Bufonidae (2 especies), Leiuperinae (1 especie) y Aromobatidae (1 especie); mientras que en los caudados la única familia reportada es Plethodontidae (salamandras) con 1 especie.

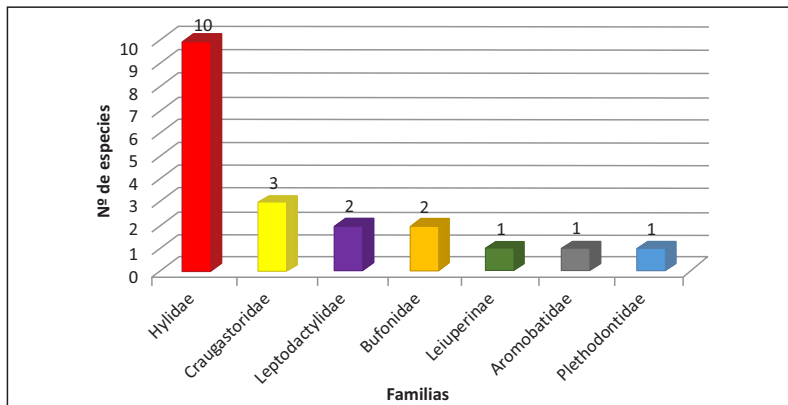


Figura 1. Familias y número de especies de anfibios de bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés, puesto de vigilancia Torno, 2015.

El índice de diversidad de Margalef para el área de estudio fue de 3,064, que indica que la diversidad de especies de anfibios en el área de estudio es relativamente alta (valor mayor de 5 que indica alta riqueza) (tabla 1). Mientras que el análisis de la riqueza específica de anfibios según la curva de acumulación de especies de Clench (n = 25 muestreos) registra un coeficiente de determinación (R^2) de 0,99807374, que es un valor cercano a 1 que indica un buen ajuste del modelo; asimismo, el cálculo de la

proporción de fauna registrada indica que el 95,2% de anfibios fueron registrados, y falta por reportar un 4,8% de especies, por lo que el esfuerzo de muestreo para registrar las especies faltantes era de 40 muestreos (figura 2), pues a medida que el inventario se va completando se hace más difícil encontrar nuevas especies por lo que se necesitaría realizar 15 muestreos más para registrar el total de especies de anfibios en la zona de muestreo.

Tabla 1. Índices de diversidad de anfibios de bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés, puesto de vigilancia Torno.

N° de especies	N° de individuos	Margalef	Simpson 1-D	Shannon H
20	493	3,064	0,8047	2,098

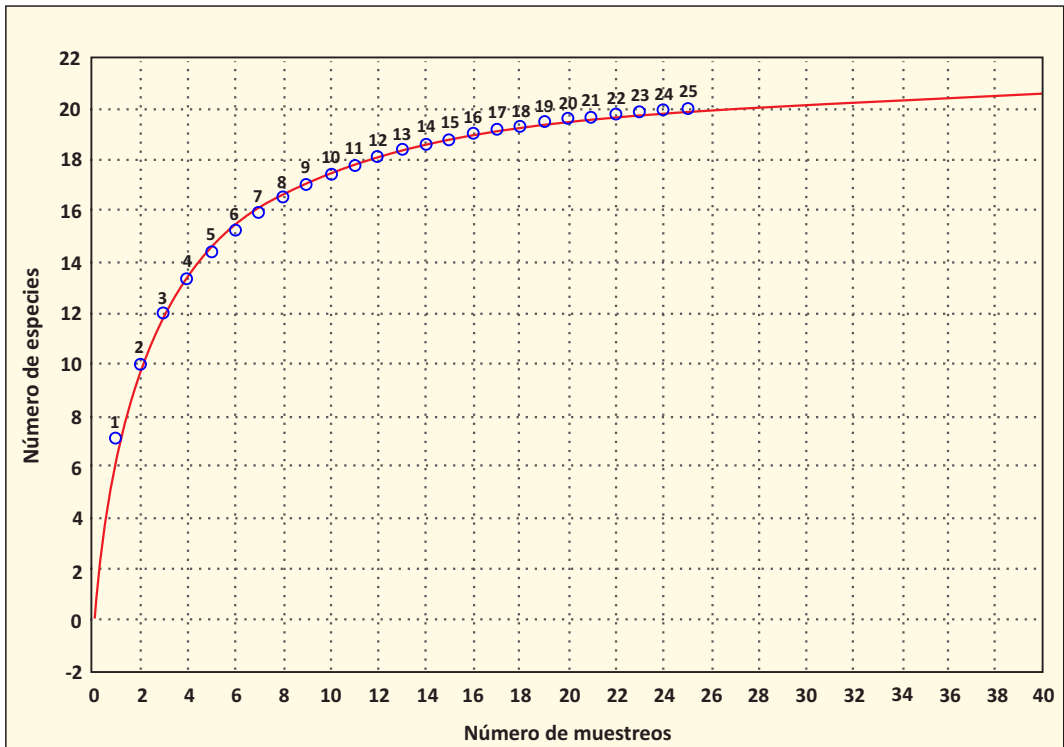


Figura 2. Curva de acumulación proyectada de anfibios de bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés, puesto de vigilancia Torno.

La riqueza específica de anfibios según los índices no paramétricos indica que se encontró casi la totalidad de especies en este hábitat, pues según el estimador de Chao 2, el número de especies de anfibios encontrados (20 especies), son similares y no existe diferencia con respecto a lo esperado (20 especies), mientras que con los estimadores Jackknife 1 y Bootstrap faltaría encontrar 2 y 1 especies respectivamente, para completar la totalidad

de especies, ya que el número esperado con ambos estimadores es de 22 (Jackknife 1) y 21 (Bootstrap) especies para completar la totalidad de especies en el área de estudio (figura 3). Considerando la estructura de la diversidad de especies según el índice no paramétrico de Chao 1 se reporta un valor de 21 especies esperadas contra las 20 encontradas, indicando que se encontró casi la totalidad de especies (figura 4).

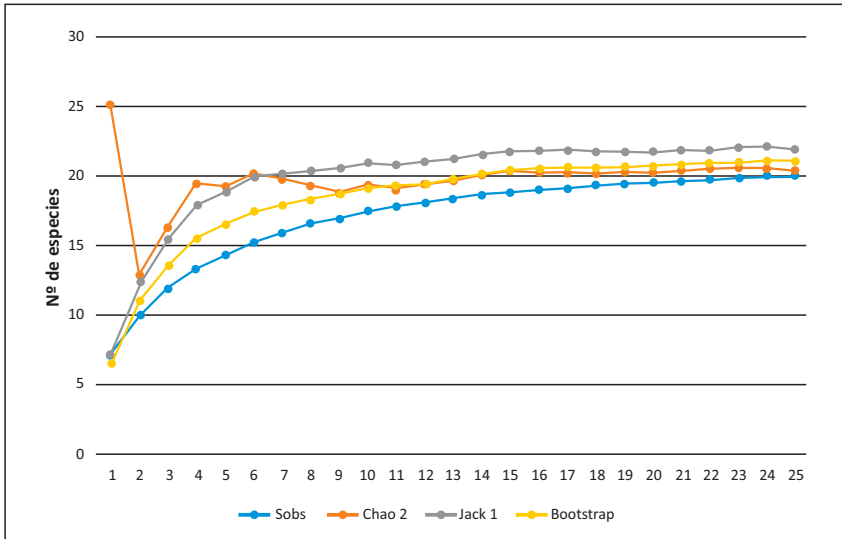


Figura 3. Análisis no paramétrico de la riqueza específica de anfibios de bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés, puesto de vigilancia Torno, 2015.

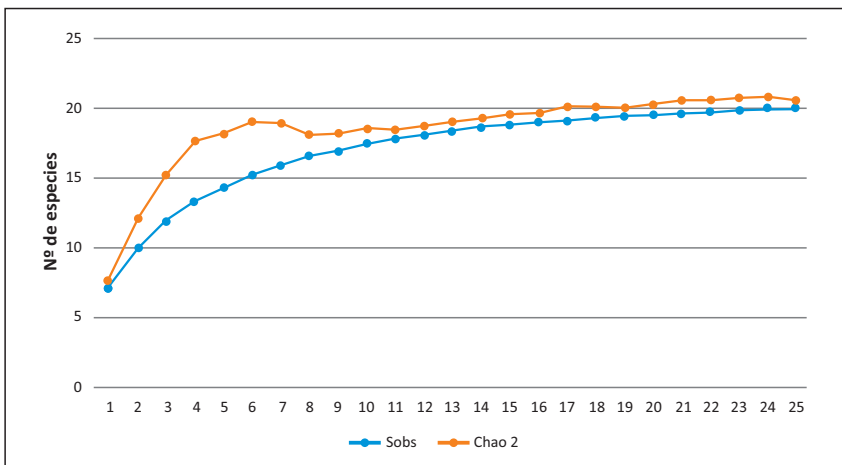


Figura 4. Análisis no paramétrico de la estructura de anfibios de bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés, puesto de vigilancia Torno, 2015.

Abundancia de anfibios de bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés, puesto de vigilancia Torno

Se reporta una abundancia relativa de anfibios en bosque de varillal relativamente baja. De los

493 individuos, *Rhinella margaritifera* (3,5 ind/km) fue la especie más abundante, seguida de *Oreobates quixensis* (2,18 ind/km) y *Adenomera andreae* (0,92 ind/km), mientras que las demás especies reportan una abundancia relativa que varía entre 0,56 y 0,02 ind/km (tabla 2).

Tabla 2. Abundancia relativa de anfibios de bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés, puesto del vigilancia Torno.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ÍNDICE DE ABUNDANCIA (ind/km)
ANURA	Aromobatidae	<i>Allobates femoralis</i>	0,1
	Bufonidae	<i>Rhinella margaritifera</i>	3,5
		<i>Amazophrinella minuta</i>	0,56
	Hylidae	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	0,4
		<i>Hypsiboas fasciatus</i>	0,04
		<i>Hypsiboas geograficus</i>	0,08
		<i>Osteocephalus yasuni</i>	0,1
		<i>Osteocephalus planiceps</i>	0,44
		<i>Osteocephalus taurinus</i>	0,12
		<i>Trachicepallus venulosus</i>	0,08
		<i>Scinax ruber</i>	0,12
		<i>Scinax garbei</i>	0,08
		<i>Phyllomedusa bicolor</i>	0,02
	Leiuperinae	<i>Engystomops petersii</i>	0,16
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	0,46
		<i>Adenomera andreae</i>	0,92
	Craugastoridae	<i>Pristimantis delius</i>	0,4
<i>Pristimantis ockendeni</i>		0,08	
<i>Oreobates quixensis</i>		2,18	
CAUDATA	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa altamazonicus</i>	0,02

Tabla 3. Densidad de anfibios de bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés, puesto del vigilancia Torno.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	DENSIDAD (ind/km ²)
ANURA	Aromobatidae	<i>Allobates femoralis</i>	0,41
	Bufonidae	<i>Rhinella margaritifera</i>	14,58
		<i>Amazophrinella minuta</i>	2,33
	Hylidae	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	1,66
		<i>Hypsiboas fasciatus</i>	0,16
		<i>Hypsiboas geograficus</i>	0,33
		<i>Osteocephalus yasuni</i>	0,41
		<i>Osteocephalus planiceps</i>	1,83
		<i>Osteocephalus taurinus</i>	0,5
		<i>Trachicepallus venulosus</i>	0,33
		<i>Scinax ruber</i>	0,5
		<i>Scinax garbei</i>	0,33
	<i>Phyllomedusa bicolor</i>	0,08	
	Leiuperinae	<i>Engystomops petersii</i>	0,66
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	1,91
		<i>Adenomera andreae</i>	3,83
	Craugastoridae	<i>Pristimantis delius</i>	1,66
<i>Pristimantis ockendeni</i>		0,33	
<i>Oreobates quixensis</i>		9,08	
CAUDATA	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa altamazonicus</i>	0,08

En cuanto a la densidad de anfibios en bosque de varillal, de las 20 especies registradas, *Rhinella margaritifera* (14,58 ind/km²) fue la especie más abundante, seguida de *Oreobates quixensis* (9,08 ind/km²), *Adenomera andreae* (3,83 ind/km²), *Amazophrinella minuta* (2,33 ind/km²), *Leptodactylus pentadactylus* (1,91 ind/km²) y *Osteocephalus planiceps* (1,83 ind/km²); las demás especies presentan valores menores (tabla 3).

DISCUSIÓN

La composición de especies reportadas en este estudio difiere con lo reportado en el inventario biológico rápido realizado por Vriesendorp *et al.* (2006), quienes reportan para los bosques de la Reserva Nacional Matsés una riqueza total de 74 especies de anfibios; esta diferencia puede ser explicada porque se muestrearon más unidades de vegetación

como bosques de terrazas bajas y medias, bosque de varillal de arena blanca, bosques colindantes a los ríos Blanco y Gálvez; aunque según las especies reportadas en el presente estudio la composición es similar a lo reportado por Ribeyro y Layche (2008) para los bosques de arena blanca del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (Ciefor) Puerto Almendra. Asimismo, Rivera (1999) reporta para los ecosistemas de arena blanca de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, 47 especies de anfibios; resultados que difieren con lo reportado en los bosques de varillal (arena blanca) en la Reserva Nacional Matsés, diferencias que se pueden explicar por el tiempo de muestreo y superficie evaluada por los autores, pero que son similares con algunas especies reportadas en el presente estudio.

Mientras que para la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana (Rivera y Soini, 2002), se reportan 83 especies de anfibios, lo que muestra mucha diferencia con el presente estudio, debido a que en esta evaluación se aplicaron otras metodologías, mayor tiempo de observación, mayor superficie y hábitats de muestreo que las mencionadas y utilizadas en el presente trabajo.

Asimismo, la riqueza específica de anfibios en bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés, puesto de vigilancia Torno, según la función de acumulación de Clench, indica que se ha logrado un inventario bastante completo y altamente fiable con un registro del 95,2% de especies de anfibios, lo que fue corroborado con la aplicación de los índices no paramétricos (considerando la riqueza específica y la estructura de la diversidad alfa), y confirmando con los resultados obtenidos aplicando la curva de acumulación de Clench (función de acumulación). Por otra parte, el esfuerzo necesario para registrar la totalidad de anfibios en el área de estudio sería de 40 muestreos, pues a medida que el inventario se va completando se hace

más difícil observar especies nuevas; pues cuando los inventarios poseen un alto grado de fiabilidad, el esfuerzo necesario para aumentar la proporción de fauna encontrada puede ser desproporcionadamente elevada según lo manifestado por Moreno (2001). Para el caso de la riqueza de especies en el área de estudio, es muy probable que la relación entre el costo (temporal, económico y humano) y la mejora en los resultados no compense; pues habría que realizar 15 muestreos más para aumentar el conocimiento del 4,8% de los anfibios en el área de estudio.

En relación con la abundancia, las especies de anfibios más abundantes fueron *Rhinella margaritifera* con una abundancia relativa de 3,50 ind/km y una densidad de 14,58 ind/km², y la segunda más abundante fue *Oreobates quixensis* con una abundancia relativa de 2,18 ind/km y una densidad de 9,08 ind/km²; estos datos no pueden ser comparados por falta de trabajos realizados por otros autores en zonas con las mismas características del área de estudio. La presencia de especies dominantes, como las mencionadas líneas arriba, en este hábitat evaluado son coincidentes con lo manifestado por Odum y Barret (2006), quienes indican que del número total de especies en un componente trófico o en una comunidad como un todo, a menudo un porcentaje relativamente pequeño es abundante o dominante (representando por gran número de individuos, una biomasa grande, elevadas tasas de productividad u otras indicaciones de importancia) y un gran porcentaje es poco común (tiene menor valor de importancia), sin embargo, en ocasiones no hay especies dominantes sino muchas especies de abundancia intermedia. Pues el concepto de diversidad de especies tiene dos componentes: la riqueza, basada en el número total de especies presentes, y la distribución, basada en la abundancia relativa de la especie y el grado de dominación.

Una de las características fundamentales de una población es su tamaño o densidad (Krebs, 1985). Los cuatro parámetros de las poblaciones que afectan al tamaño son la *natalidad* (número de nacimientos), la *mortalidad* (número de muertes), la *inmigración* y la *emigración*. Además de estas características, es posible delinear otras características secundarias para una población como las de *distribución de edades*, *composición genética* y *patrón de distribución* (distribución de los individuos en el espacio). Estos cuatro fenómenos (natalidad, mortalidad, inmigración y emigración) son los *parámetros primarios de población*. Al preguntar por qué ha disminuido o aumentado la densidad de población de una especie dada, en realidad se trata de indagar cuál o cuáles de estos parámetros han sufrido modificaciones.

CONCLUSIONES

- La composición o riqueza de especies de reptiles en bosque de varillal de la jurisdicción del puesto de vigilancia Torno, Reserva Nacional Matsés, fue baja (veinte especies) y las pruebas muestran una tendencia estable indicando que el incremento en el número de especies no será significativo.
- Existe un elevado número de especies (ocho) con baja abundancia, que está relacionada con la disponibilidad de alimentos principalmente en este bosque de varillal (especialistas), mientras que solo tres especies presentan una alta abundancia que está relacionada con el grado de adaptación y requerimientos ecológicos que presenta este bosque para estas especies abundantes (generalistas).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Crump M, Scott N. 1994. Visual encounters surveys en: Measuring and monitoring biological diversity standard methods for amphibians. HEYER (Ed.) Smithsonian institution press. Washington D: C: XIX: 109-117 pp.
- Duellman E, Mendelson III E. 1995. Amphibians and reptiles from northern department Loreto, Peru: Taxonomy and Biodiversity. Univer. Kansas. Sci. Bull. 55 (10):329-376 pp.
- Jaeger R. 1994. Transect Sampling: Measuring and Monitoring biological Diversity, standard Methods for amphibians. Donnelly M. Mediarmid R. Hayek L. Foster M. (Eds) Smithsonian Institution. 103-106. 4 pp.
- Krebs C. 1985. Ecología: estudio de la distribución y la abundancia. 2ª edición. México. 753 pp.
- Magurran A. 2004. Measurement Biological diversity. Ed. Blackwell Publishing. 264 pp.
- Moreno C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA; 1ª edición. Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Odum E, Barret W. 2006. Fundamentos de Ecología. 620 pp.
- Pérez P. 2009. Identificación, conservación y manejo de anfibios y reptiles. Centro de Interpretaciones de la Reserva Allpahuayo-Mishana. 26 pp.
- Ribeyro O, Layche J. 2008. Herpetofauna en bosque de varillal del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (Ciefor) Puerto Almendra, Iquitos, Perú (PE). Ilust., tablas, diagrs., fotos. Tesis para obtener el título de biólogo. 55 pp.
- Rivera C. 1999. Inventario de la herpetofauna en "Ecosistemas de arena blanca del sector km. 20-30 de la carretera Iquitos-Nauta, Loreto, Perú. Tesis para optar el título de biólogo. 72 pp.

Rivera C, Soini P. 2002. La herpetofauna de la Zona Reservada Allpahuayo-Mishana, Amazonía norperuana. Recursos Naturales. 1(1):143-151.

Rodríguez L, Duellman E. 1994. Guide to the frogs of the Iquitos Region, Amazonian, Peru. Spec. Publ. Nat. Hist. Univer. Kansas. 22:80 pp.

Soini P, Sicchar L, Gil NG, Fachín TA, Pezo R, Chumbe AM. 1996. Una evaluación de la fauna silvestre y su aprovechamiento de la Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Perú. Documento técnico n° 24. IIAP. 64 pp.

Vriesendorp C, Pitman N, Rojas J, Pawlak B, Rivera L, Calixto L, Vela M, Fasabi C. 2006. Perú: Matsés. Rapid Biological Inventories Report 16. 2006. Chicago, Illinois: The Field Museum.

Anexo 1. Distribución de transectos del área de estudio.

