

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela de Formación Profesional de
Ciencias Biológicas

**“DIVERSIDAD DE HERPETOZOOS EN BOSQUE DE
VARILLAL DE LA RESERVA NACIONAL MATSÉS -
PUESTO DE VIGILANCIA TORNO, LORETO – PERÚ”**

TESIS

Requisito para optar el título profesional de

BIÓLOGO

AUTOR

ANGEL MARTÍN PÉREZ PANDURO

IQUITOS-PERÚ

2016

JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR

.....
Blgo. JAVIER SOUZA TECCO M.Sc

PRESIDENTE

.....
Blgo. WILLY SANDOVAL MEZA

MIEMBRO

.....
Blga. ETERSIT PEZO LOZANO M.Sc.

MIEMBRO

ASESOR

.....

Blgo. ARTURO ACOSTA DIAZ Dr.

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

DEDICATORIA

A mi querida Familia; a mi madre Liliana Karina Panduro Mendoza, por su apoyo incondicional para lograr mis metas profesionales, a mi querida abuela Ángela Edith Mendoza Pizango por su consejos y apoyo durante mi formación profesional, a mis tíos Silvia Ríos, Milagros Alvarado, Luis Pérez, Claudio Pérez y Reyna Pérez, por ser como mis segundos padres y apoyarme en momentos críticos, a mis hermanos Carlos y Leonardo, a mis primos Claudio, Renzo, Angelo, Luhana, Mercedes, Leandro y Angelita por la comprensión y la inspiración de lograr mis metas y muy especial a Claudio Pérez Horna (†28-05-1996), por ser un gran inspiración y bendición.

Angel Martin Pérez Panduro

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a la Ing. Nydia Carola Carpio Martínez Jefe (a) de la Reserva Nacional Matsés – SERNANP, y al Blgo. Luis Paz Soldán Director del Paisaje Yavari – Samiria de la ONG Wildlife Conservation Society (WCS - Loreto), por el apoyo financiero y logístico, el cual hizo posible la ejecución de esta tesis.

A mi asesor Blgo. Arturo Acosta Díaz Dr. Por el gran apoyo en la identificación de especies, revisión y comentarios de la presente tesis

Con un gran cariño al personal Guardaparque de la Reserva Nacional Matsés de la jurisdicción del Puesto de Vigilancia Torno Kenider Oroche Peña, David Shoque Uaqui Duni, Moisés Reyna Ribeiro por brindarme su amistad y el apoyo como guías de campo, al Blgo. Marco Miguel Odicio Iglesias por su apoyo incondicional y consejos sin los cuales no se hubieran cumplido los objetivos de esta tesis.

INDICE DEL CONTENIDO

JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR	ii
ASESOR.....	iii
ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
INDICE DEL CONTENIDO	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABLAS	ix
LISTA DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
i. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION LITERARIA.....	3
III. MATERIALES Y METODOS	6
3.1. Área de estudio	6
3.2. Métodos	9
IV. RESULTADOS.....	18
4.2. Composición de herpetozoos de bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno.....	18
4.2. Abundancia de herpetozoos de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto del Vigilancia Torno.....	29
V. DISCUSION	33
5.1. Composición de herpetozoos de bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno.....	33
5.2. Abundancia de herpetozoos de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto del Vigilancia Torno.....	35
VI. CONSLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES	38
VIII. REFERENCIAS BILBIOGRAFICAS.....	39
ANEXOS	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Mapa base de la Reserva Nacional Matsés.	7
Figura 02: Puesto de Vigilancia Torno – Reserva Nacional Matsés.....	9
Figura 03: Distribucion de transectos del área de estudio.....	11
Figura 04: Riqueza de Herpetozoos de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno - 2015	18
Figura 05: Riqueza de Herpetozoos de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno - 2015	19
Figura 06: Familias y Número de especies de Anfibios de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno - 2015.....	20
Figura 07: Curva de Acumulación proyectada de Anfibios de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno.	21
Figura 08: Análisis no paramétrico de la riqueza específica de Anfibios de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno - 2015	22
Figura 09: Análisis no paramétrico de la estructura de Anfibios de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno - 2015	23
Figura 10: Familias y Número de especies de Reptiles de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno.....	24
Figura 11: Curva de Acumulación proyectada de Reptiles de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno.	26
Figura 12: Análisis no paramétrico de la riqueza específica de Reptiles de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno. .	27
Figura 13: Análisis no paramétrico de la estructura de Reptiles de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno - 2015.....	28

LISTA DE TABLAS

Tabla 01: Coordenadas de los transectos en el área de estudio.....	10
Tabla 02: Índices de diversidad de Anfibios de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto del Vigilancia Torno.....	21
Tabla 03: Índices de diversidad de Reptiles de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto del Vigilancia Torno.....	25
Tabla 04: Abundancia Relativa de anfibios de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto del Vigilancia Torno.....	29
Tabla 05: Densidad de Anfibios de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto del Vigilancia Torno.....	30
Tabla 06: Abundancia Relativa de Reptiles de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto del Vigilancia Torno.....	31
Tabla 07: Densidad de Reptiles de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto del Vigilancia Torno.....	32

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 01: Lista de herpetozoos registrados en bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés – Puesto de Vigilancia Torno.	45
ANEXO 02: Ficha de campo para la evaluación de de Herpetozoos de bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de vigilancia Torno.....	46
ANEXO 03: Búsqueda y reconocimiento por encuentros visuales de las especies de herpetozoos en el área de estudio	47
ANEXO 04: Toma de coordenadas de los Transectos y formación boscosa del área de estudio	47
ANEXO 05: Características del suelo de arena blanca del área de estudio	48
ANEXO 06: Espécimen de <i>Osteocephalus yasuni</i>	48
ANEXO 07: Espécimen de <i>Osteocephalus taurinus</i>	48
ANEXO 08: Espécimen de <i>Osteocephalus planiceps</i>	49
ANEXO 09: Espécimen de <i>Rhinella margaritifera</i>	49
ANEXO 10: Espécimen de <i>Oreobates quixensis</i>	50
ANEXO 11: Espécimen de <i>Pristimantis delius</i>	50
ANEXO 12: Espécimen de <i>Scinax garbei</i>	51
ANEXO 13: Espécimen de <i>Adenomera andreae</i>	51
ANEXO 14: Espécimen de <i>Allobates femoralis</i>	52
ANEXO 15: Espécimen de <i>Dactyloa transversalis</i>	52
ANEXO 16: Espécimen de <i>Norops bombiceps</i>	53
ANEXO 17: Espécimen de <i>Gonatodes humeralis</i> (macho).....	53

RESUMEN

De mayo a Octubre del 2015 se realizó el estudio de la Diversidad de Herpetozoos en bosque de varillal de la reserva Nacional Matsés- Puesto de Vigilancia Torno, Loreto – Perú, mediante observación directa y registros casuales. La composición de herpetozoos está conformada por 32 herpetozoos, 20 anfibios (19 anuros y 1 caudado) y 12 reptiles (11 lagartijas y 1 serpiente). En los anfibios la familia con mayor número de especies fue Hylidae (10), seguida de Craugastoridae (3), para los reptiles las familias con mayor número de especies fueron Dactyloideae (2) y Tropicoduridae (2); con un índice de diversidad de Margalef relativamente alto para los anfibios (3.064) y relativamente bajo para los reptiles (2.581). La mayor Abundancia Relativa (AR) se obtuvo en los anfibios con *Rhinella margaritifera* (3.50 Ind /km), *Oreobates Quixensis* (2.18 In/km) y *Adenomera andreae* (0.92 Ind/km); para los reptiles fueron *Gonatodes humeralis* (0.52 Ind/km) Y *Kentropyx pelviceps* (0.42 Ind/km). En los anfibios 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), *Osteocephalus planiceps* (1.83 Ind/km²); y en los reptiles fueron *Gonatodes humeralis* (2.16 Ind/km²) *Kentropyx pelviceps* (1.75 Ind/km²), *Cercosaura argulus* (0.10 Ind/km²) y *Potamites ecleopus* (0.10 Ind/km²).

I. INTRODUCCION

En la Reserva Nacional Matsés (RNM) existen muchas zonas de amplio bosque con vacíos de información biológica, entre ellas se encuentra la jurisdicción del Puesto de Vigilancia Torno que contiene bosques intactos por la poca presencia humana en este sector y los pequeños parches de bosque de arena blanca, sin embargo se hizo una evaluación (Inventario Rápido biológico), con el fin de tener bases biológicas para la creación de esta Área Natural Protegida (ANP), donde se evaluó una parte de los varillales de esta ANP, pero solo se restringió a la zona del río Blanco⁽¹⁾, no siendo considerado el área de estudio que se evaluó.

Los registros en ecosistemas de arena blanca están referidos a la zona de la carretera Iquitos Nauta km 22 – 30 (Actualmente Reserva Nacional Allpahuayo Mishana), donde reportan una alta diversidad de la herpetofauna ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾, mientras que para los bosques de arena blanca de la jurisdicción del Puesto de Vigilancia Torno de la Reserva Nacional Matsés no existen reportes sobre la diversidad de herpetozoos, por lo que es necesario conocer su riqueza y abundancia, para conocer el potencial herpetológico de este sector con fines de investigación, manejo y creación de planes de turismo en esta zona, ya que sus bosques intactos son gran atractivo para los investigadores y los turistas tanto nacionales como extranjeros.

Por ello se planteó el siguiente objetivo general: conocer la diversidad de herpetozoos 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 herpetozoos de bosque de varillal de la RNM en la jurisdicción del Puesto de Vigilancia

Torno, Loreto – Perú, b) Calcular la Abundancia de herpetozoos de bosque de varillal de la RNM en la jurisdicción del Puesto de Vigilancia Torno, Loreto – Perú

II. REVISION LITERARIA

En los ecosistemas de arena blanca entre el km 22 – 30 de la carretera Iquitos – Nauta, (Reserva Nacional Allpahuayo – Mishana), se registró un total de 59 géneros y 91 especies de la herpetofauna, de los cuales 24 géneros y 47 especies fueron Anfibios y 35 géneros y 44 especies fueron Reptiles. En el orden Anura, las familias más representadas fueron Leptodactylidae e Hylidae, y en el Orden Squamata, la familia fue Gymnophthalmidae en los saurios y Colubridae en las serpientes ⁽³⁾.

Muestreando Anfibios y Reptiles en la ZRAM, registraron un total de 66 especies de las cuales 49 fueron anfibios (22 géneros) y 17 reptiles (14 géneros) 6 especies de anuros fueron registrados por primera vez para la zona reservada, de los cuales 3 especies; *Hyla* y 2 de *Eleutherodactylus* posiblemente nuevas para la Amazonía ⁽²⁾.

En la Reserva Nacional Allpahuayo – Mishana ; se reportan 83 especies de anfibios (80 Anuros, 2 Caudados y 1 Cecilia) entre ellas están 4 anuros endémicos de la “Ecoregión Napo” (*Dendrobates reticulatus*, *Nyctimantis rugiceps*, *Leptodactylus diedrus* y *Syncope carvalhoi*) una especie nueva para la ciencia y/o para el Perú (*Bolitoglossa* sp.) y un cecilio (*Oscacilia koepckeorum*) conocido sólo en la RNAM y de Iquitos (Quistococha), y 120 especies de reptiles (33 Saurios, 74 Ofidios, 2 Anfisbaénidos, 3 Cocodrilos y 8 Quelonios) destacando 2 especies Saurios (*Alpoglossus coopi* y *Bachia vermiformes*) y 3 ofidios (*Atractus poeppigi*, *Leptophis cupreus* y cf. *Liophis* sp.) por ser raras y aparentemente endémicas de la “Ecoregión Napo”⁽⁴⁾.

En la Región Matsés, durante el Inventario Biológico Rápido, el equipo herpetológico registró 74 especies de anfibios y 35 de reptiles (18 lagartijas, 13 culebras, 2 lagartos, 2 tortugas) durante el inventario. Tres de las especies de anfibios aparentan ser nuevas para la ciencia, entre ellas una especie potencialmente restringida a los varillales (un *Dendrobates* con patas doradas). Los herpetólogos descubrieron un género nuevo para el Perú, *Synapturanus*, cuando escucharon el canto de esta especie subterránea debajo del barro. El equipo estima más de 200 especies de anfibios y reptiles para la región, incluyendo 100-120 anfibios, 25 lagartijas, 4 lagartos, 8 tortugas y 70 culebras ⁽¹⁾

En el bosque de varillal del Centro de Investigación de Enseñanza Forestal Puerto Almendra - Iquitos, se reportaron 49 especies de herpetozoos: 25 especies de anfibios (24 anuros y 1 caudado), distribuidas en 5 familias, siendo la más representativa Leptodactylidae (Anura) con 11 especies; en reptiles 24 especies (15 saurios y 9 serpientes) distribuidas en 10 familias, siendo la más representativa Gymnophthalmidae (Sauria) con 7 especies. Las especies registradas utilizaron 9 tipos de microhábitats, siendo el más utilizado el microhábitat de hojarasca (anfibios 16 especies y reptiles 8 especies) y el suelo (anfibios 13 especies y reptiles 12 especies)⁽⁵⁾

En el km 31 de la carretera Iquitos – Nauta en un bosque de varillal alto seco, se concluye que las bromelias (*Aechmea nudilarioides*) que crecen en el varillal alto seco sirven como lugares de oviposición y desarrollo larvario las cuales están sujetos a una alta mortalidad por la ubicación de la bromelias en el piso del varillal, esto facilita que muchas especies accedan fácilmente a las bromelias. En cuanto a la cobertura usan

la hojarasca para realizar sus actividades de reproducción, vocalización, descanso, alimentación, cuidado parental entre otras actividades. En muestreos realizados en hojarasca se colectaron 245 individuos de artrópodos, de los cuales el 88.9% correspondieron a insectos, 8.57% arácnidos, diplópodos con 2% y quilópodos el 0.43%, lo que resalta la importancia de la hojarasca como fuente de alimentos para *Ranitomeya reticulata* (*Dendrobates reticulatus*) y otras especies que usan este tipo de micro hábitat ⁽⁶⁾.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Área de estudio

La Reserva Nacional Matsés se estableció el 26 de Agosto del año 2009, mediante Decreto Supremo N° 014-2009-MINAM; se ubica en la región noreste de la Amazonía peruana, entre la cuenca baja de los ríos Yavarí y Ucayali entre el interfluvio de los ríos Tapiche, Blanco, Gálvez y Yaquerana, cuenta con una superficie de 420 635,34 ha. Políticamente se ubica en los distritos Requena, Soplín y Yaquerana 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. (Figura 01).

El Puesto de Vigilancia Torno se ubica geográficamente en las coordenadas (18M 0628124, UTM 9378336) en la quebrada Torno, río Tapiche, en el distrito de Soplín Curinga, provincia de Requena (Figura 02 y 03) donde se trazaron 4 transectos de 500 m c/u, dentro de los bosques de varillal (Arena Blanca de este sector) (Anexo 04).

Clima

Cálido muy lluvioso, con precipitaciones abundantes en todas las estaciones del año y con humedades relativas clasificadas como muy húmedas. La temperatura media anual se estima en 26 °C, con una mínima de 21 y una máxima de 32°C ⁽¹⁾.

Cuencas Hidrográficas

La Reserva Nacional Matsés se encuentra dentro del Sistema Hidrográfico del río Amazonas, comprendiendo las subcuencas de los ríos Blanco y Tapiche en la cuenca baja del río Ucayali y las subcuencas de los ríos Gálvez y Yaquerana en la cuenca del Yavarí. La cuenca del río Gálvez es la de mayor importancia, abarcando las dos terceras partes de la superficie total.

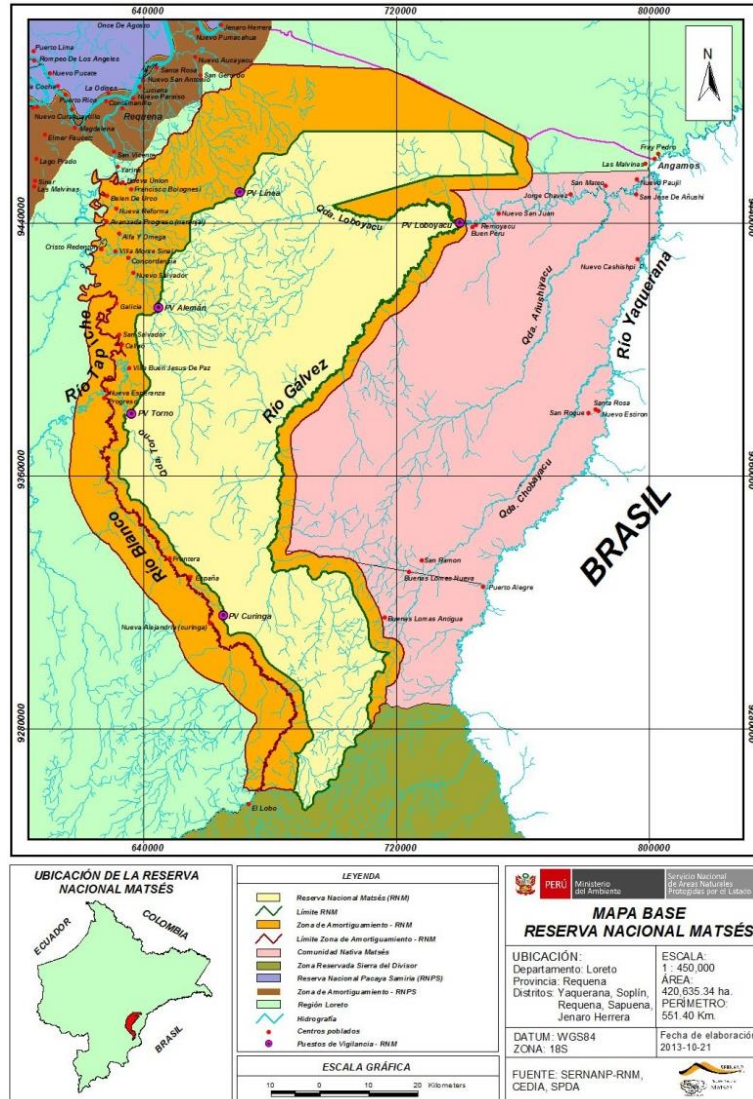


Figura 01. Mapa base de la Reserva Nacional Matsés.

Flora

La Reserva Nacional Matsés contiene una diversidad de plantas más alta que cualquier otra área protegida existente en la selva baja del Perú. Contiene alrededor de 1 500 especies, la cual representa quizás entre un tercio y la mitad de la flora existente en la Reserva Nacional Matsés; se estima entonces entre 3 000 a 4 500 el número de especies que se desarrollan en el Área Natural Protegida. Los géneros con mayor número de especies reportadas son *Psychotria* (31 especies de arbustos de la familia Rubiaceae) y *Protium* (23 especies de árboles de la familia Burceraceae).⁽¹⁾

Los bosques de arenas blancas son los más fáciles para caracterizar florísticamente; en el área de estos bosques son dominados por una palmera emergente, *Mauritia carana*; cuatro árboles pequeños *Pachira brevipes* (Bombacaceae), *Euterpe catinga* (Arecaceae), *Protium heptaphyllum heptaphyllum* (Burseráceo) y *Byrsonima cf. laevigata* (Malpighiaceae).

Fauna

La Reserva Nacional Matsés contiene 38 especies de mamíferos destacando los primates, se estima entre 100 y 120 especies de anfibios incluyendo a *Dendrobates* sp, posiblemente nuevo para la ciencia y un nuevo género para el Perú *Synapturanus*; 106 especies de peces, 10 nuevas para el Perú y ocho podrían ser nuevas para la Ciencia, aunque se estima que pueden existir 300 especies. En cuanto a las aves se registraron un total de 281 especies incluyendo dos especies especialistas de Bosque de Arena Blanca que podría ser nueva para la Ciencia, se estima que pueden existir alrededor de 550 especies de aves.⁽¹⁾



Figura 02: Puesto de Vigilancia Torno – Reserva Nacional Matsés

3.2. Métodos

3.2.1. Composición de herpetozoos de bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés – Puesto de Vigilancia Torno

3.2.1.1. Reconocimiento por encuentros visuales ⁽⁷⁾

La búsqueda de anfibios y reptiles consistió en recorridos y caminatas lentas por los transectos que se establecieron en el área de estudio desde las 8 hasta las 13 horas; y desde las 19 hasta las 22 horas, por ser estas horas las más adecuadas para este tipo de estudio, cuando los anfibios y reptiles están en mayor actividad (Anexo 03).

Para realizar la captura de las especies de anfibios en el área de estudio, se realizó una observación cuidadosa del suelo y el sotobosque; al ser ubicado el espécimen se

realizó la captura utilizando las manos. Para los reptiles solo se utilizó la observación directa de los individuos con su respectivo registro fotográfico. Los individuos capturados fueron colocados en bolsas plásticas herméticas y transportados (anfibios) al campamento para su reconocimiento taxonómico basado en caracteres morfológicos externos y registro fotográfico. Así mismo en cada espécimen se registró los siguientes datos: especie, sexo (si fue posible diferenciarlo en el campo), longitud hocico – cloaca (SVL), longitud total (incluyendo cola en el caso de reptiles), substratos, altura, hora, actividad, que fueron registrados en fichas de campo (Anexo 02).

3.2.2. Abundancia de herpetozoos de bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno

2.2.2.1. Transectos con ancho fijo ⁽⁸⁾

Se establecieron transectos dentro del bosque con la ayuda de una brújula y machete; trazando 4 transectos de 500 m c/u, los transectos fueron evaluados dos veces (Día y noche), haciendo un total de 4 km de recorrido por día, realizando 25 muestreos por cada transecto, los cuales estuvieron dispuestos paralelamente y separados a 100 metros entre cada transecto, con un ancho fijo de 3 m (1.5 m cada lado)⁽⁸⁾, (Figura 03), el cual fue ejecutado para especies pequeñas. (Tabla 01).

Tabla 01: Coordenadas de los transectos en el área de estudio.

UNIDAD DE VEGETACION	SIMBOLO	TRANSECTO	Coordenada inicial del transecto		Coordenada final del transecto	
			Este	Norte	Este	Norte
Bosque de Varillal de arena Blanca	BV	Tr1	628133	9378172	628216	9378131
Bosque de Varillal de arena Blanca	BV	Tr2	628105	9378058	627999	9378028
Bosque de Varillal de arena Blanca	BV	Tr3	628145	9377962	628237	9377995
Bosque de Varillal de arena Blanca	BV	Tr4	628162	9377818	628063	9377808

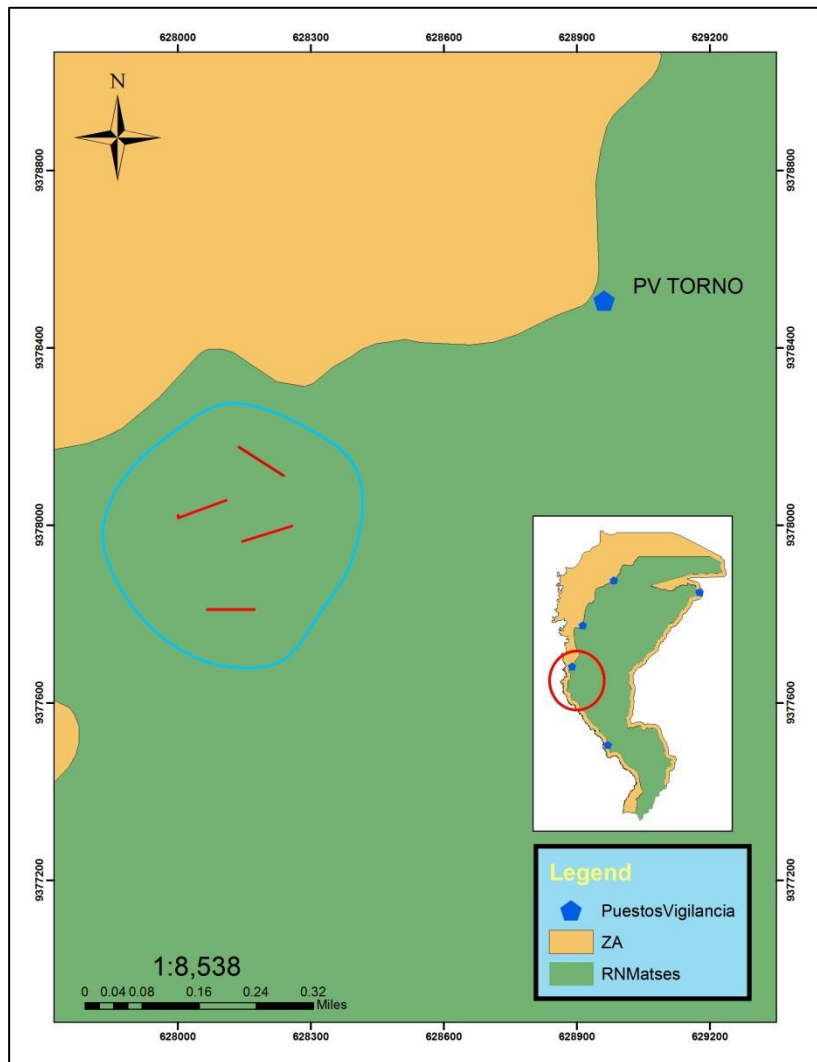


Figura 03: Distribución de transectos del área de estudio.

3.2.2.3. Registros Casuales

Se realizaron fuera de las horas de muestreo y de los transectos, estos registros sirvieron para reportar aquellas especies que no se encontraban dentro de los transectos pero si dentro del área de estudio.

3.2.2.4. Identificación de Especies

Los herpetozoos fueron identificados *in situ*, con la ayuda de las siguientes publicaciones y claves taxonómicas de: Rodríguez & Duellman ⁽⁹⁾, Duellman & Mendelson ⁽¹⁰⁾ Y Pérez ⁽¹¹⁾, para anfibios; Dixon & Sioni ⁽¹²⁾, Avila –Pires ⁽¹³⁾, para reptiles. La clasificación y nomenclatura taxonómica se hará siguiendo a Rodríguez ⁽⁹⁾ para el caso de anfibios y se utilizara a Lamar ⁽¹⁴⁾ para los reptiles.

3.3. Procesamiento y Análisis de datos

Para el procesamiento de los datos se utilizó la hoja de cálculo de Excel, el cual ha permitido ordenar de acuerdo a los objetivos establecidos, y procesar las gráficas, tablas y demás objetos de uso de importancia para el resultado del proyecto. Luego se procedió con el análisis de estos datos según los objetivos planteados.

3.3.1. Composición de Herpetozoos de bosque de varillal de la Reserva Nacional

Matsés - Puesto de vigilancia Torno

Se calculó el esfuerzo de captura utilizando la relación horas/hombre ⁽⁸⁾. El reconocimiento taxonómico de los herpetozoos se realizó utilizando publicaciones y claves taxonómicas de: Rodríguez & Duellman ⁽⁹⁾, Duellman & Mendelson ⁽¹⁰⁾ Y Pérez ⁽¹¹⁾, para anfibios; Dixon & Sioni ⁽¹²⁾, Avila –Pires ⁽¹³⁾, para reptiles, basados en los caracteres morfológicos externos. La riqueza fue analizada considerando la riqueza específica y su estructura aplicando lo siguiente:

A) Para la riqueza específica

a.1. Riqueza de especies

Es el conteo total de las especies presentes en un área determinado.

Índice de diversidad de Margalef

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos ⁽¹⁵⁾.

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

a.2 Métodos no paramétricos

Se aplicaron los indicadores no paramétricos (modelo no asintótico) de CHAO 2, JACKKNIFE 1 y BOOTSTRAP utilizando el software ESTIMATE y STATISTIC versión 8.1, que analiza el número de especies observadas con lo esperado y determina cuál de los modelos se adecúan a los resultados obtenidos.

Chao 2

Está basado en la incidencia, es decir, necesita datos de presencia-ausencia de una especie en una muestra dada; y estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que solo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos

muestras). El valor de Chao 2 provee el estimador más riguroso y menos sesgado para muestras pequeñas ⁽¹⁶⁾.

$$Chao_2 = S_{observada} + \frac{L^2}{2M}$$

Donde:

S = Número de especies en la muestra.

N = Número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies “únicas”)

M = Número de especies que ocurren en exactamente dos muestras.

Jacknife 1

Se basa en el número de especies que ocurren solamente en una muestra (L). Es una técnica para reducir el sesgo de los valores estimados, en este caso para reducir la subestimación del verdadero número de especies en una comunidad con base en el número representado en una muestra reduciendo el sesgo del orden $1/m$ ⁽¹⁶⁾.

$$Jack\ 1 = S + L \frac{m - 1}{m}$$

Donde:

m = número de muestras

Bootstrap

Este estimador de la riqueza de especies se basa en p_j , la proporción de unidades de muestreo que contienen a cada especie j ⁽¹⁶⁾.

$$Bootstrap = S + \sum (1 - p_j)^n$$

a.3 Función de acumulación

Ecuación de Clench

Según este modelo, la probabilidad de encontrar una nueva especie aumentará (hasta un máximo) conforme más tiempo se pase en el campo, es decir, la probabilidad de añadir especies nuevas eventualmente disminuye, pero la experiencia en el campo la aumenta ⁽¹⁶⁾.

$$E(S) = \frac{ax}{1+bx}$$

B. Para la estructura

b.1 Método no paramétrico

Chao 1

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra ⁽¹⁶⁾.

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Donde:

S = Número de especies en una muestra.

a= Número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra

b= Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra

b.2 Índice de abundancia proporcional

Se calculó la diversidad a través del índice de dominancia de Simpson y los índices de equidad de Shannon – Wiener ⁽¹⁵⁾ a través del programa PAST 8.1.

Índice de Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes ⁽¹⁵⁾.

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde

Pi = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especies, dividido entre el número total de la muestra.

Índice de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos ⁽¹⁵⁾

$$H' = \sum p_i \ln p_i$$

3.3.2. Abundancia de Herpetozoos de bosque de varillal de la Reserva Nacional -
Puesto de vigilancia Torno.

La abundancia relativa ⁽¹⁹⁾ se calculó empleando la siguiente formula:

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

Dónde:

N° ind= número de individuos vistos u oídos

L = distancia recorrida (km)

Mientras que el cálculo de la densidad para el caso del transecto con ancho fijo donde el área fue de 12 km² (longitud total 4 Km de recorrido con una faja de 3 metros (1.5 m para cada lado)), la densidad fue calculado utilizando la siguiente formula:

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

Dónde:

N° ind= número de individuos vistos u oídos

A = Área total (km²)

IV. RESULTADOS

De mayo a octubre del 2015 se realizaron observaciones y registros de herpetozoos de bosque de varillal en la jurisdicción del Puesto de Vigilancia Torno en la Reserva Nacional Matsés, se presentan los resultados a continuación:

4.2. Composición de herpetozoos de bosque de varillal de la Reserva Nacional

Matsés - Puesto de Vigilancia Torno

Con un esfuerzo de 300 horas/hombre, se registraron 564 individuos distribuidos en 32 especies de herpetozoos, donde se obtuvo 20 especies de Anfibios que representa el 62.5% de la herpetofauna total (Figura 04) conformado por 19(47.3%) Anuros y 1 Caudado (3.1%); y 12 especies de Reptiles que representa el 37.5% del total conformado por 11 lagartijas (34.4%) y 1 serpiente (3.1%) (Figura 05).

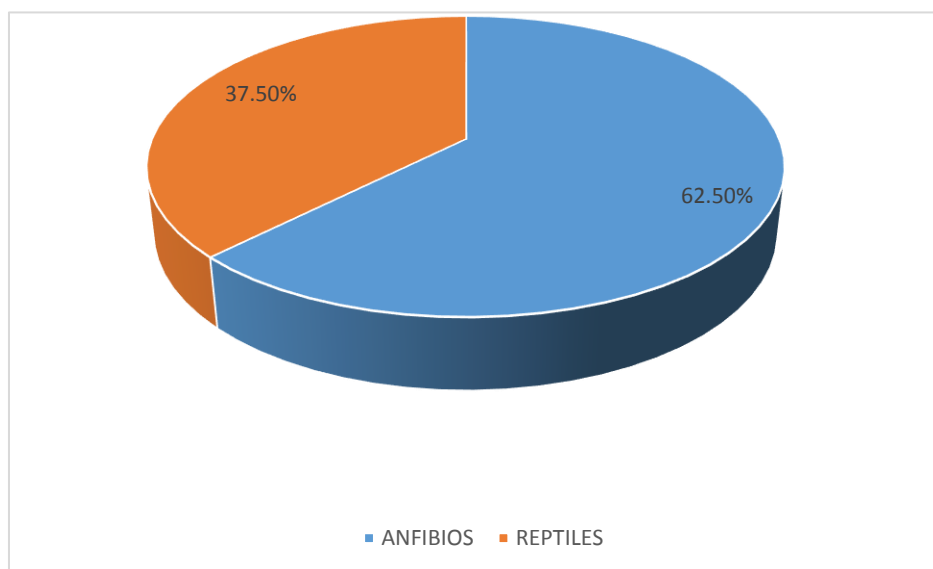


Figura 04: Riqueza de Herpetozoos de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno - 2015

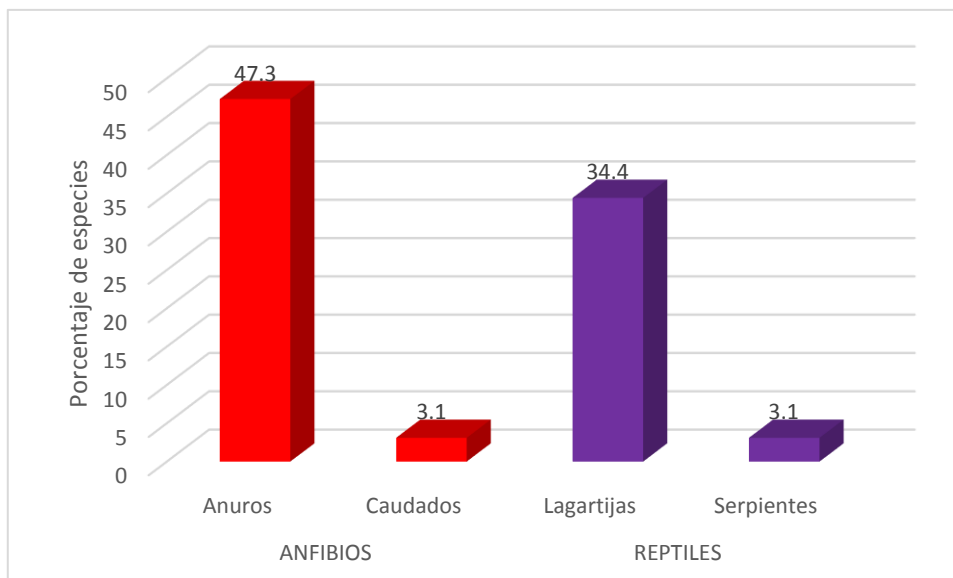


Figura 05: Riqueza de Herpetozoos de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno - 2015

Anfibios

La riqueza específica de Anfibios en bosque de Varillal en la jurisdicción del Puesto de vigilancia Torno – Reserva Nacional Matsés, para este estudio fue de 20 especies distribuidas en 7 familias (6 anuros y 1 caudado); en los anuros la familia con mayor número de especies fue Hylidae (10 especies), seguida de Craugastoridae (3 especies), Leptodactylidae (2 especie), Bufonidae (2 especies), Leiuperdiae (1 especie) y Aromobatiae (1 especie) (Figura 06); mientras que en los caudados la única familia reportada es Plethodontidae (salamandras) con 1 especie. En el Anexo 01 se presenta la clasificación de los anfibios considerando el orden, Familia y Especie.

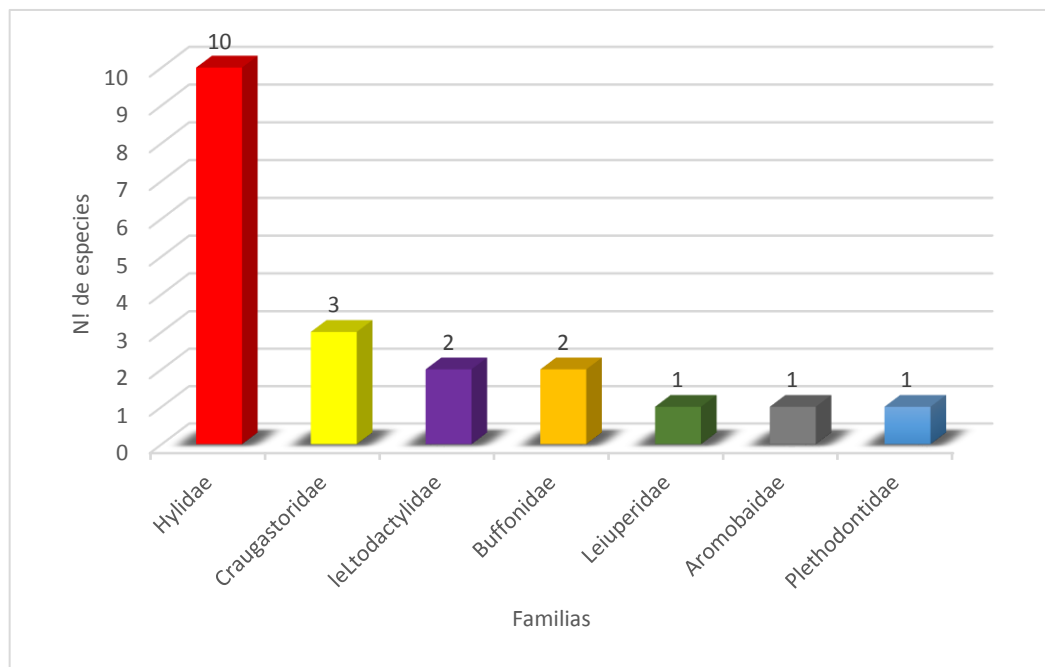


Figura 06: Familias y Número de especies de Anfibios de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno - 2015

En relación con el índice de riqueza específica de Margalef para el área de estudio se obtuvo un valor de 3.064 indicando que la diversidad de especies de anfibios en el área de estudio es relativamente alta (valor mayor de 5 que indica alta riqueza) (Tabla 02).

En cuanto al 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 indicando un buen ajuste del modelo, mientras que la pendiente de Clench (en un punto n) con valor de 0.9961512 (valor menor a 0.1 que indica que se ha logrado un inventario bastante completo y altamente fiable); así mismo el cálculo de la proporción de fauna

registrada indica que el 95.2 % de anfibios registrados y en cuanto al esfuerzo de muestreo para registrar las especies faltantes (4.8%) se necesita realizar 40 muestreos (Figura 07), pues a medida de que el inventario se va completando se hace más difícil encontrar nuevas especies por lo que se necesitara realizar 15 muestreos más para completar con el número de especies de anfibios en la zona de muestreo.

Tabla 02: 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

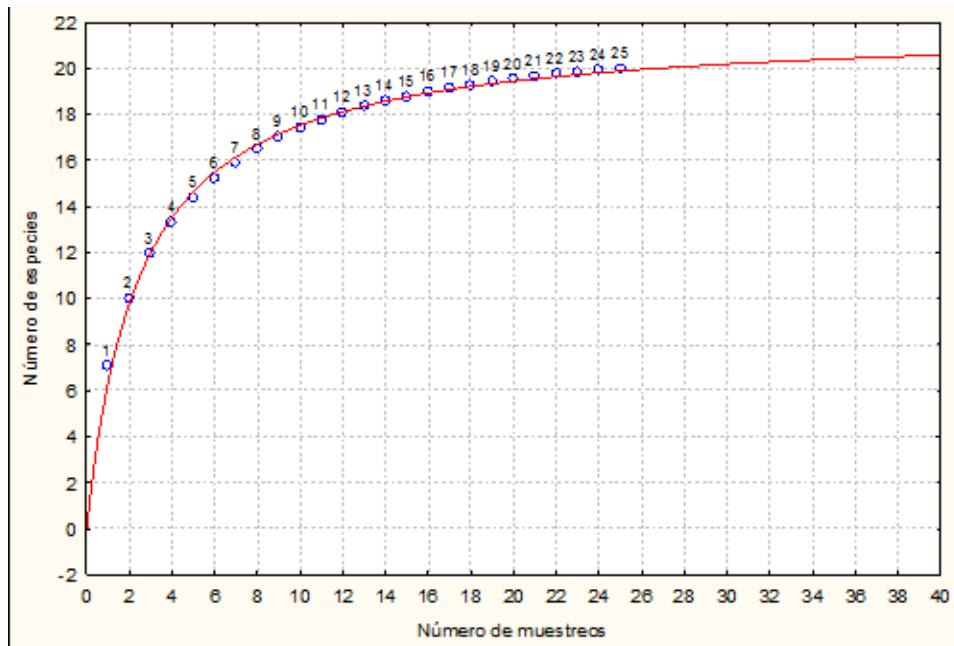


Figura 07: Curva de Acumulación proyectada de Anfibios de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno.

En cuanto a la riqueza específica de anfibios según los índices no paramétricos que indica que en este estudio se encuentre casi la totalidad de especies en este hábitat. Según el estimador de Chao 2, el número de especies de anfibios encontrados (20 especies), son similares y no existe ninguna diferencia con respecto a lo esperado (20 especies), mientras que en los estimadores Jackknife 1 y Bootstrap faltarían encontrar 2 y 1 especie respectivamente para completar la totalidad de especies ya que el número esperado con ambos estimadores es de 22 (Jackknife 1) y 21 (Bootstrap) especies esperadas para completar la totalidad de especies en el área de estudio. (Figura 08)

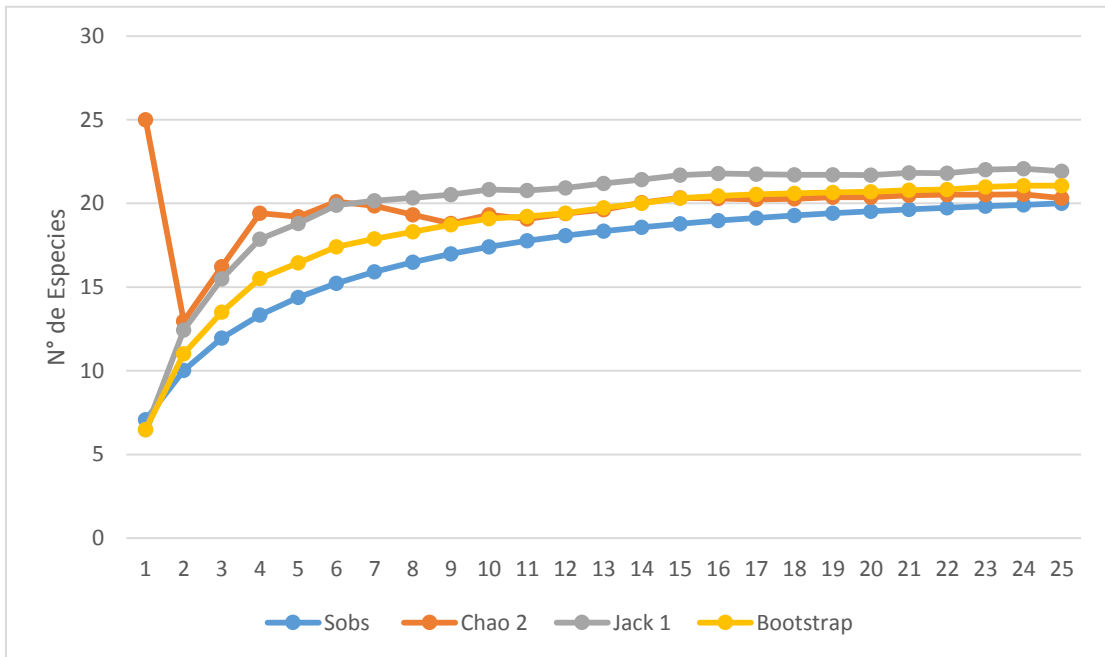


Figura 08: Análisis no paramétrico de la riqueza específica de Anfibios de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno - 2015

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, viendo que la diferencia es de 1 especie (Figura 09).

Con respecto a la estructura de la diversidad obtuvimos como valor de índice de dominancia de Simpson ($1 - D$) de 0.8047 y un valor del índice de equidad de Shannon - Wiener (H) de 2.098, los cuales muestran que hay una diversidad relativamente alta de especies de anfibios en el área de estudio. Estos valores están influenciados por el número de especies e individuos por especie en el área de estudio (Tabla 02).

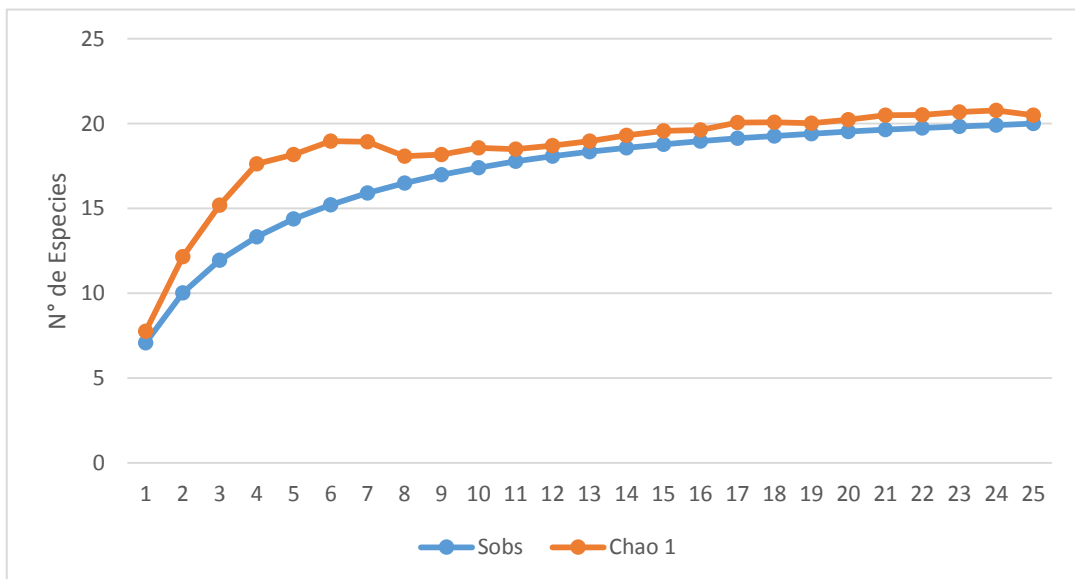


Figura 09: Análisis no paramétrico de la estructura de Anfibios de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno - 2015

Reptiles

La riqueza específica de Reptiles en bosque de Varillal en la Jurisdicción del Puesto de vigilancia Torno – Reserva Nacional Matsés, para este estudio es de 12 especies distribuidas en 8 familias (7 lagartijas y 1 serpiente); en las lagartijas las familias con mayor número de especies fueron Dactyloideae (2 especies), Tropiduridae (2 especies) y Gymnophthalmidae (2 especies), Teiidae (2 especies); y las familias con menor número de especies son: Sphaerodactylidae (1 especie), Scincidae (1 especie) y Hoplocercidae (1 especie) (Figura 10); mientras que en las serpientes la única familia reportada es Viperidae con 1 especie. En el Anexo 01 Se presenta la clasificación de los reptiles considerando el orden, Familia y Especie.

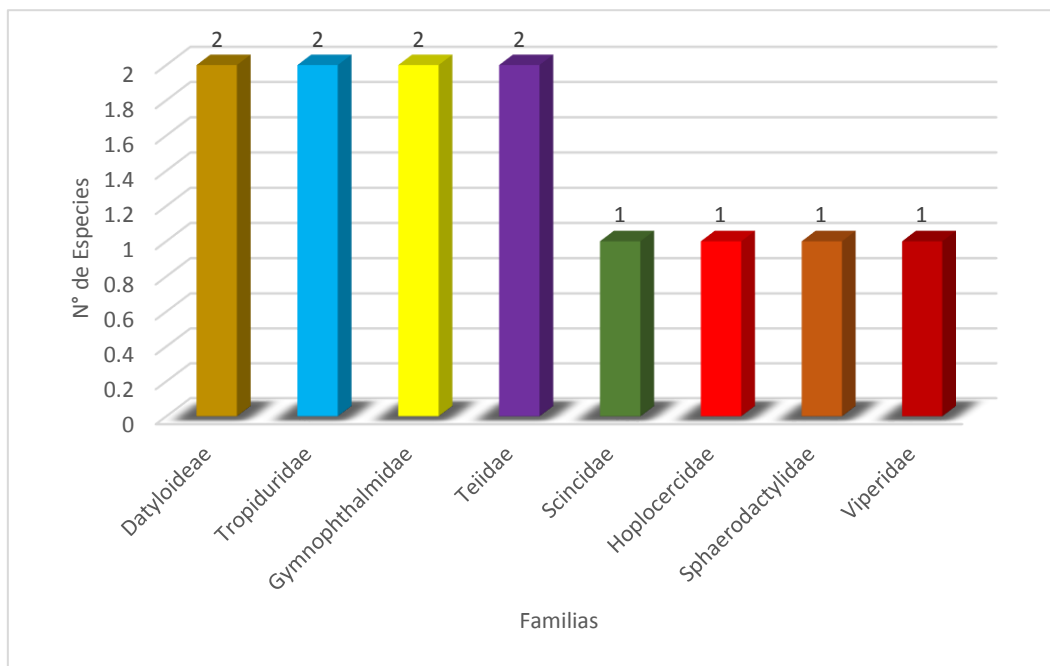


Figura 10: Familias y Número de especies de Reptiles de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno.

En relación con el índice de riqueza específica de Margalef para los reptiles en el área de estudio se obtuvo un valor de 2.581 indicando que la diversidad de especies de reptiles es baja (valor menor de 5 que indica alta riqueza) (Tabla 03).

Tabla 03: Índices de diversidad de Reptiles 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
12	71	2.581	0.7618	1.798

En cuanto al análisis de la riqueza específica de reptiles según la curva de acumulación de especies de Clench (Figura 11) (n=25 muestreos) registra un coeficiente de determinación (R^2) de 0.99751506, que es un valor cercano a 1 indicando un buen ajuste del modelo, mientras que la pendiente de Clench (en un punto n) con valor de 0.99503629 (Valor menor a 0.1 que indica que se ha logrado un inventario bastante completo y altamente fiable); así mismo el cálculo de la proporción de fauna registrada indica que el 92.3 % de reptiles fueron registrados y en cuanto al esfuerzo de muestreo para registrar las especies faltantes (7.7%) se necesita realizar 50 muestreos, pues a medida de que el inventario se va completando se hace más difícil encontrar nuevas especies por lo que se necesitara realizar 25 muestreos más para completar con el número de especies de reptiles en la zona de muestreo.

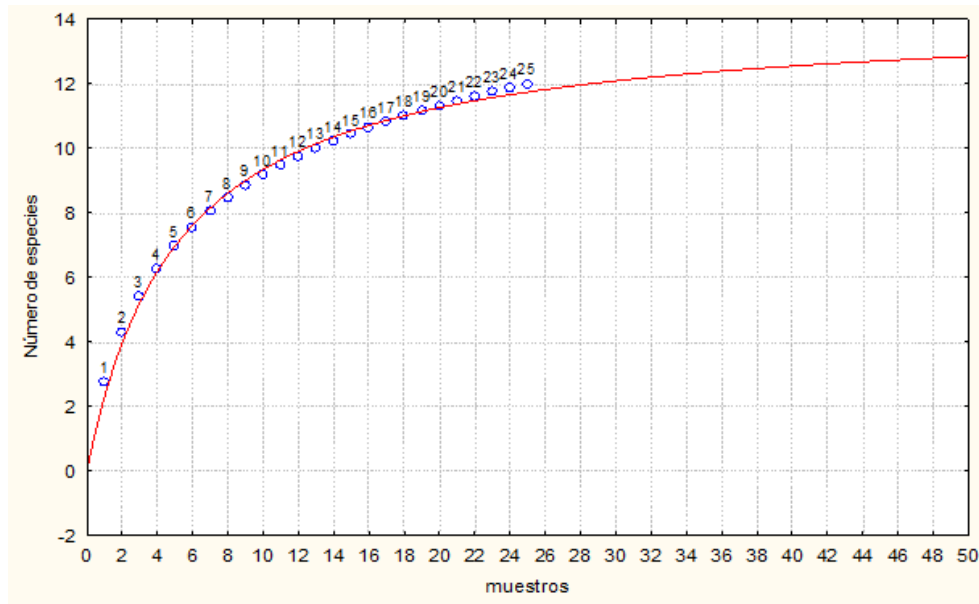


Figura 11: Curva de Acumulación proyectada de Reptiles de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno.

En cuanto a la riqueza específica de Reptiles según los índices no paramétricos que indica que en este estudio se encuentra casi la totalidad de especies en este hábitat. Según el estimador de Chao 2, el número de especies de reptiles encontrados (12 especies), no son similares y existe una diferencia de 1 especie con respecto a lo esperado (13 especies), mientras que en los estimadores Jackknife 1 y Bootstrap faltarían encontrar 3 y 2 especies respectivamente para completar la totalidad de especies ya que el número esperado con ambos estimadores es de 15 (Jackknife 1) y 13 (Bootstrap) especies esperadas para completar la totalidad de especies en el área de estudio (Figura 12).

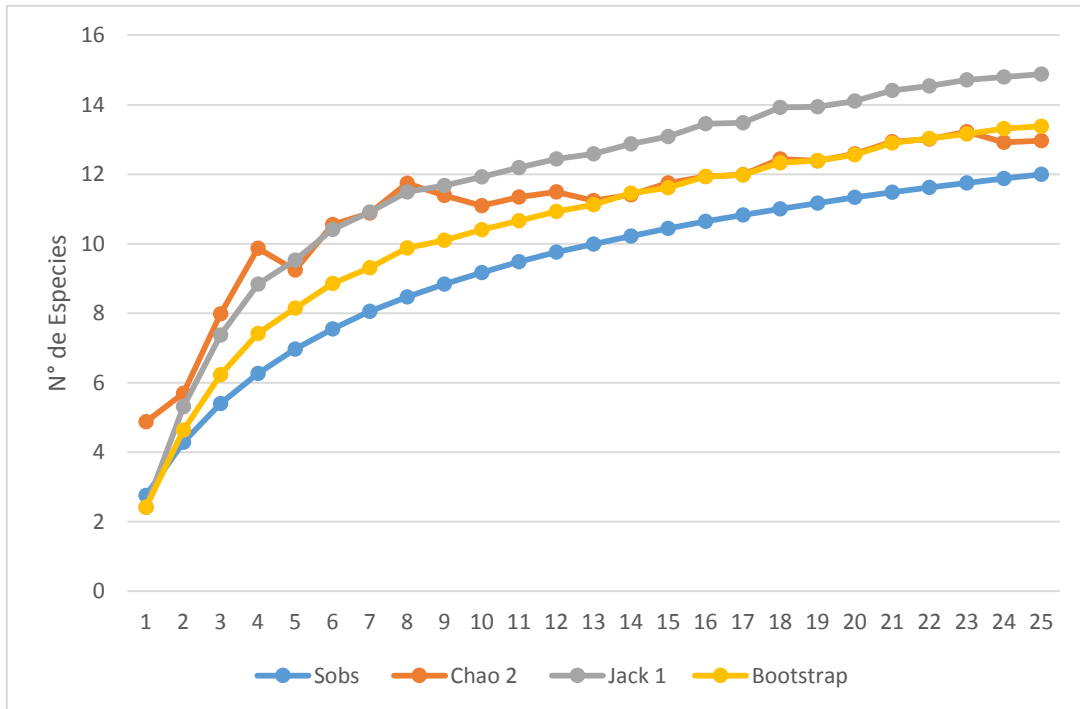


Figura 12: Análisis no paramétrico de la riqueza específica de Reptiles de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno.

Considerando la estructura de la diversidad de especies según el índice no paramétrico de Chao 1 se reporta un valor de 14 especies esperadas contra las 12 encontradas indicando que se encontró casi la totalidad de especies, viendo que la diferencia es de 2 especies (Figura 13).

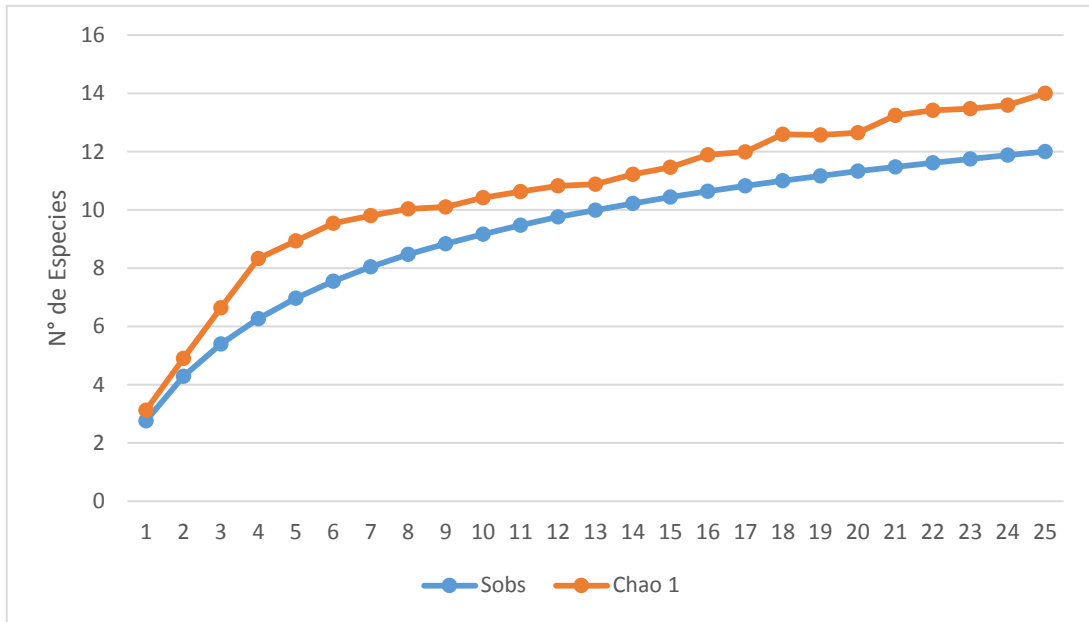


Figura 13: Análisis no paramétrico de la estructura de Reptiles de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno - 2015

Con respecto a la estructura de la diversidad se obtuvo un valor de índice de dominancia de Simpson ($1 - D$) de 0.7618 y un valor de índice de equidad de Shannon (H) de 1.798, el cual nos muestran que hay una diversidad relativamente baja de especies de reptiles en el área de estudio. Estos valores están influenciados por el número de especies e individuos por especie en el área de estudio (Tabla 03).

4.2. Abundancia de herpetozoos de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto del Vigilancia Torno.

Anfibios

Se reporta una abundancia relativa de anfibios en Bosque de Varillal relativamente baja, de los 493 individuos encontrados distribuidos en 20 especies registradas, se calculó la abundancia relativa (AR) con una longitud recorrida de 50 km; se obtuvo que *Rhinella margaritifera* (3.5 Ind/km) fue la especie más abundante seguido de *Oreobates quixensis* (2.18 Ind/km), *Adenomera andreae* (0.92 Ind/km), y la demás especies presentan un abundancia relativa que varía entre 0.46 Ind/km y 0.02 Ind/km (Tabla 04).

Tabla 04: Abundancia Relativa de anfibios de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto del Vigilancia Torno.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	INDICE 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
		Leiuperidae	<i>Engystomops petersii</i>
	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>

En cuanto a la densidad de Anfibios en bosque de varillal; de las 20 especies registradas durante el tiempo de muestreo, se calculó la densidad de todas las especies, ya que se encontraron dentro del rango de observación del transecto; así mismo, se obtuvo que las especies con mayor densidad fueron: *Rhinella margaritifera* (14.58 Ind/km²) fue la especie más abundante seguido 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), *Osteocephalus planiceps* (1.83 Ind/km²) y las demás especies presentan valores menores (Tabla 05).

Tabla 05: 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
		Leiuperidae	<i>Engystomops petersii</i>
	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

Reptiles

Se reporta una abundancia relativa de Reptiles en Bosque de Varillal relativamente baja, de los 71 individuos encontrados distribuidos en 12 especies registradas, se calculó la abundancia relativa (AR) con una longitud recorrida de 50 km; se obtuvo que *Gonatodes humeralis* (0.52 Ind/km) Y *Kentropyx pelviceps* (0.42 Ind/km) fueron las especie más abundantes las demás especies presentan una abundancia relativa que varía entre 0.10 Ind/km y 0.02 Ind/km (Tabla 06).

Tabla 06: Abundancia Relativa de Reptiles de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto del Vigilancia Torno.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	INDICE DE ABUNDANCIA (Ind/km)
SAURIA	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes humeralis</i>	0.52
	Datyloideae	<i>Norops bombiceps</i>	0.06
		<i>Dactyloa transversalis</i>	0.02
	Tropiduridae	<i>Tropidurus umbra</i>	0.08
		<i>Tropidurus plica</i>	0.04
	Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura argulus</i>	0.1
		<i>Potamites ecleopus</i>	0.1
	Teiidae	<i>Kentropyx pelviceps</i>	0.42
		<i>Ameiva ameiva</i>	0.02
	Scincidae	<i>Mabuya altamazonica</i>	0.02
Hoplocercidae	<i>Enyaloides laticeps</i>	0.02	
SERPENTES	Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	0.02

En cuanto a la densidad de Reptiles en bosque de varillal; de las 12 especies registradas durante el tiempo de muestreo, se calculó la densidad de todas las especies, ya que se encontraron dentro del rango de observación del transecto; así mismo, se obtuvo que las especies con mayor densidad fueron: *Gonatodes humeralis* (2.16 Ind/km²) y *Kentropyx pelviceps* (1.75 Ind/km²), fueron las especies más abundante seguido de *Cercosaura argulus* (0.10 Ind/km²) y *Potamites ecleopus* (0.10 Ind/km²), las demás especies presentan valores menores (Tabla 07).

Tabla 07: Densidad de Reptiles de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto del Vigilancia Torno.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	DENSIDAD (Ind/km)
SAURIA	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes humeralis</i>	2.16
	Dactyloideae	<i>Norops bombiceps</i>	0.25
		<i>Dactyloa transversalis</i>	0.08
	Tropiduridae	<i>Tropidurus umbra</i>	0.33
		<i>Tropidurus plica</i>	0.16
	Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura argulus</i>	0.41
		<i>Potamites ecleopus</i>	0.41
	Teiidae	<i>Kentropyx pelviceps</i>	1.75
		<i>Ameiva ameiva</i>	0.08
	Scincidae	<i>Mabuya altamazonica</i>	0.08
Hoplocercidae	<i>Enyaloides laticeps</i>	0.08	
SERPENTES	Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	0.08

V. DISCUSION

5.1. Composición de herpetozoos de bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de Vigilancia Torno.

De acuerdo a la composición de especies reportados en este estudio, difiere con lo reportado en el Inventario Biológico Rápido de Matsés⁽¹⁾, los mismos que reportan para los bosques de la Reserva Nacional Matsés una riqueza total de 74 especies de anfibios y 35 de reptiles, esta diferencia puede ser explicada porque se tomaron más unidades de vegetación para ese estudio como bosques de terrazas bajas y medias, bosque de varillal de arena blanca; y porque solo se muestrearon sectores colindantes al río Blanco y río Gálvez, aunque según el número de especies reportadas en el presente estudio la composición son muy similares a lo reportado para los bosques de arena blanca del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal⁽⁵⁾.

Así mismo lo que se reporta para los ecosistemas de arena blanca de la Reserva Nacional Allpahuayo – Mishana ⁽³⁾ 47 especies de anfibios y 44 especies de reptiles; 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 son similares por algunas especies reportadas.

Mientras que para la Reserva Nacional Allpahuayo – Mishana⁽⁴⁾, se reporta 83 especies de anfibios y 120 especies de reptiles, el cual muestra mucha diferencia con el presente estudio, debido a que en esta evaluación se aplicaron otras metodologías de evaluación aparte de las mencionadas y utilizadas para el presente trabajo.

Así mismo, la riqueza específica de anfibios y reptiles 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 95.2% de especies de anfibios y un 92.3 % para reptiles, lo que fue corroborado con la aplicación de los índices no paramétricos (considerando la riqueza específica y la estructura de la diversidad alfa), confirmando 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 y reptiles en el área de estudio que se debería haber realizado es de 40 a 50 muestreos respectivamente, pues a medida que el inventario se va completando se hace más difícil observar especies nuevas; cuando los inventarios poseen un alto grado de fiabilidad, el esfuerzo necesario para aumentar la proporción de fauna encontrada puede ser desproporcionadamente elevada⁽¹⁶⁾. 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 (anfibios) y 25 (reptiles) muestreos más para aumentar el conocimiento del 4.8% de los anfibios y el 7.7% de los reptiles en el área de estudio.

5.2. Abundancia de herpetozoos de Bosque de Varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto del Vigilancia Torno.

De acuerdo a las especies de anfibios y reptiles se reporta para este estudio que las especies de anfibios más abundantes son *Rhinella margaritifera* con una abundancia relativa de 3.50 ind/km y una densidad poblacional 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 poblacional de 9.08 ind/km²; para los reptiles la especie más abundante fue *Gonatodes humeralis* con una abundancia relativa de 0.52 ind/km y una densidad poblacional de 2.16 ind/km² seguida de *Kentropyx pelviceps* con una abundancia relativa de 0.42 ind/km y una densidad poblacional de 1.75 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 en este hábitat evaluado son coincidentes con lo manifestado en Fundamentos de Ecología⁽¹⁷⁾, los autores 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 2 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⁽¹⁷⁾.

Una de las características fundamentales de una población es su tamaño o densidad ⁽¹⁸⁾. 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.

VI. CONSLUSIONES

- La riqueza de herpetozoos en bosque de varillal de la jurisdicción del Puesto de Vigilancia Torno – Reserva Nacional Matsés, fue baja (32 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 (28) con una baja abundancia que está relacionado con la disponibilidad de alimentos principalmente en este bosque de varillal (especialistas), mientras que solo 4 especies presentan una alta abundancia que está relacionado con el grado de adaptación y requerimientos ecológicos que presenta este bosque para estas especies abundantes (generalistas).

VII. RECOMENDACIONES

- Incluir otras metodologías que no fueron empleadas en este estudio, como: muestreo por parches, estudios de larvas, de esta manera obtener estimaciones más completas de la diversidad y densidad de especies, también el uso de equipos de grabación para poder detectar las especies que no pueden ser visualizadas.

- Realizar la totalidad de muestreos que se proyectan cuando se utilice el modelo asintótico de Clench de la riqueza específica, para completar el número de especies que el modelo proyecta a encontrar, y tener el 100% de efectividad.

- Continuar con estudios de herpetofauna y también de los diversos grupos biológicos que reflejen el comportamiento de la diversidad en general, utilizando los diferentes niveles del bosque para poder obtener estudios completos de la biodiversidad dentro de este ecosistema.

- Que las instituciones públicas (SERNANP) y privadas (ONGs) sigan apoyando las iniciativas que presenten los estudiantes de ciencias para la conservación de la diversidad biológica con el ideal de crear desarrollo sostenible para la región y el país.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) **VRIESENDORP C., PITMAN N., ROJAS J.L., PAWLAK B.A., RIVERA L., CALIXTO L., VELA M., FASABI C. (EDS).** Perú: Matsés. Rapid Biological Inventories Report 16. 2006. Chicago, Illinois: The Field Museum.
- (2) **RIVERA, C. F. & A. MÁRMOL, A. E.** Inventario de la Herpetofauna en Ecosistemas de Arena Blanca, del Sector km 20 – 30, de la Carretera Iquitos – Nauta, Loreto, Perú. 2001. Rev. Conoc. 7(1), 19 – 29.
- (3) **RIVERA, C. F.** Inventario de la herpetofauna en “Ecosistemas de arena blanca del sector km. 20 – 30 de la carretera Iquitos – Nauta, Loreto, Perú. 1999. Tesis para optar el título de Biólogo. 72 pp.
- (4) **RIVERA, C. & P. SOINI.** La Herpetofauna de la Zona Reservada Allpahuayo - Mishana, Amazonía norperuana. 2002. Recursos Naturales. 1(1): 143 – 151.
- (5) **RIBEYRO, O. B & J.F. LAYCHE.** Herpetofauna en bosque de varillal del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR)-Puerto Almendras, Iquitos, Perú (PE). 2008. Ilus, tablas, diagrs, fotos. Tesis para obtener el Título de Biólogo. 55 pp.
- (6) **ACOSTA, A.** Bioecología de *dendrobates reticulatus* bouleenger, 1883 (anura: dendrobatidae) en varillal alto seco de la reserva nacional allpahuayo – mishana, Loreto Perú, Iquitos (PE). Ilus, tablas, diagrs,

fotos. Tesis presentada para optar el grado académico de Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible 2009. 207 pp.

(7) CRUMP, M. L. & N. J. SCOTT. Visual encounters surveys en: Measuring and monitoring biological diversity stander methods for amphibians 1994. HEYER (Ed.) Smithsonian institution press. Washington D: C: XIX: 109-117 pp.

(8) JAEGER R. G. Transect Sampling: Measuring and Monitoring biological Diversity, standard Methods for amphibians ed. Donelly M. Mediarmid R. Hayek L. Foster M. smithsonian Institution 1994. 103-106. 4 pp.

(9) RODRIGUEZ, L. O. & E. DUELLMAN. Guide to the frogs of the Iquitos Region, Amazonian, Peru. 1994. Spec. Publ. Nat. Hist. Univer. Kansas. 22: 80 pp.

(10) DUELLMAN, W. E. & J. R: MENDELSON III. Amphibians and reptiles from northen department Loreto, Peru: Taxonomy and Biodiversity. 1995. Univer. Kansas. Sci. Bull. 55 (10):329-376 pp.

(11) PÉREZ, P. E. Identificación, conservación y manejo de anfibios y reptiles Centro de Interpretaciones de la reserva Allpahuayo- Mishana. 2009. 26 pp.

(12) DIXON, J. & P. SOINI. The Reptiles of the Upper Amazon Basin, Iquitos Region, Peru. 1986. Milwaukee Public Museum. 154 pp.

- (13) AVILA PIRES.** Lizards of Brazilian Amazonia (REPTILIA: SQUAMATA). Zoologische Verhandeigen. Rio de Janeiro 307 pp.
- (14) LAMAR, W.W.** Checklist and names of the reptiles of the peruvian lower Amazon. Herpetological Natural History. 1997. 5(1), 73 – 76 pp.
- (15) MAGURRAN A.E.** Measurement Biological diversity. Edd. Blackwell Publishing. 2004. 264 pp.
- (16) MORENO, C.E.** Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA; 1^{ra} Edición. 2001. Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- (17) ODUM, E Y BARRET, W.** Fundamentos de Ecología. 2006. 620 pp
- (18) KREBS, C. J.** Ecología: estudio de la distribución y la abundancia. Segunda Edición. 1985. Mexico. 753 pp.
- (19) OJASTI J.;** Manejo de Fauna silvestre Neotropical. Instituto de Zoologia Tropical. Universidad Central de Venezuela. Edd. Francisco Dallmeier. Smithsonian Institutions Wasinton D. C. 2000. 304 pp.
- (20) ACOSTA, A; J. RUIZ, & T. JARAMA.** Inventario de sapos en bosque inundable del río Samiria, Loreto-Perú, 2000. Conocimiento. 6:37 – 41.
- (21) AMERICAM MUSEUM NATURAL HISTORY.** Amphibian species of the world database 2012. Central Park West at 79th Street, New York, NY 10024-5192.

- (22) **CARRILLO, N; & J. ICOCHEA.** Lista taxonómica preliminar de reptiles vivientes en el Perú 1995. Publ. Mus. Hist. Nat. UNMSM (A). 49: 1-27.
- (23) **CRUMP, M.L.** Quantitative Analysis of the Ecological Distribution of a Topical Herpetofauna 1971. Ocas. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas 3: 1-63.
- (24) **CRUMP, M. L.** Reproductive Strategies in a tropical Anuran Community 1974. Miscellaneous publication 5(6). University of Kansas. 69 pp.
- (25) **DIXON, J. R. & P. SOINI.** The reptiles of the upper amazon basin, Iquitos Region, Peru I. lizards and amphisbaenians. Contr. Biol. Geol. Milwaukee 1975. Publ. Mus. 4; 58 pp.
- (26) **DIXON, J. R & P. SOINI.** The reptiles of the upper Amazonia basin, Iquitos Region, Peru II. Crocodilians, turtles and snakes. Contr. Biol. Geol. Milwaukee. 1977. Publ. Mus. 12; 91 pp.
- (27) **DUELLMAN, W. E. & R. THOMAS.** Anuran amphibians from a seasonally dry forest in southeastern Peru and comparisons of the anurans among sites in the upper amazon basin. Museum of natural. 1996. History. Univer. Kansas.180; 34 pp.
- (28) **ENCARNACIÓN, F.** El bosque y las formaciones vegetales en la llanura amazónica del Perú. 1993. Alma Mater, Rev. Rev. UNMSM 6: 95 – 114.
- (30) **KALLIOLA, R.; PUHAKKA, M.; DANJOY, W.** Amazonía peruana. Vegetación húmeda tropical en el llano subandino. Proyecto Amazónica de la

Universidad de Turku y Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. 1993. Jyväskylä, Finlandia. 265 pp.

- (31) **KREBS, C.J.** Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance. 5th ed. 2001. Benjamin Cummings Publishers. California.
- (32) **LEHR E.** Amphibien and reptilien in Peru: Die Herpetofauna entlang des 10. Breitengrades von Peru: Arterfassung, Taxonomie, ökologische Bemerkungen und biogeographische Beziehungen. – Münster: Natur und Tier Verlag. 2002. 208 pp.
- (33) **MORAVEC J., I. ARISTA, P. E. PEREZ & E. LEHR.** A new species of *Scinax* (Anura: Hylidae) from the area of Iquitos, Amazonian Peru. 2009. South American Journal of Herpetology. 4(1): 9-16.
- (34) **MORAVEC J., E. LEHR., P. PEREZ, J.J. LOPEZ, G.G. & I.A. TUANAMA.** A new green, arboreal species of *Pristimantis* (Anura: Strabomantidae) from Amazonian Peru. 2010. Vertebrate Zoology, 60(3): 225-232.
- (35) **PÉREZ, P. & M. YAÑEZ.** Inventario de anfibios y reptiles en el río Pucacuro, Loreto Peru, Iquitos. 2003. (PE). Ilus, tablas, diagrs, fotos. Tesis para obtener el Título de Biólogo. 137 pp.
- (36) **RENGIFO J., PEREZ L. M.,** Inventario de anfibios y reptiles en bosque de colina baja de la quebrada Yanayacu – Río Itaya, Loreto – Perú. 2012. Tesis para obtener el Título de Biólogo. 81 pp.

- (37) SALAS, A. W. & A. FACHIN.** Perspectivas y consideraciones para el desarrollo de nuevos modelos de manejo de herpetofauna en la amazonia peruana. En: Manejo de fauna silvestre en la amazonia. Tula G. Fang, Richard Bodmer, Rorlando Aquino y Michael H. Valqui.(Eds.) 1ª Edición. Editorial Instituto de Ecología. 1997. La Paz, Bolivia. 191 – 196 pp.
- (38) SERVICIO DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN DE LA AMAZONÍA.** Carta de Practicaje de la Amazonía, 6ª Edic., río Napo, Iquitos, Perú. 2008.
- (39) UETZ, P.** How Many Reptile Species? (<http://www.emblheidelberg.de/uetz/LivingReptiles.html>). 2000.
- (40) WRI (World Resources Institute).** Inter-American Development Bank Environmental Indicator Briefing Report, Latin America and the Caribbean, WRI, Washington, D.C., US. 2001.

ANEXOS

ANEXO 01: Lista de herpetozoos registrados en bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés – Puesto de Vigilancia Torno.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS
ANFIBIOS	ANURA	Aromobatidae	<i>Allobates femoralis</i>	5
		Bufonidae	<i>Rhinella margaritifera</i>	175
			<i>Amazophrinella minuta</i>	28
		Hylidae	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	20
			<i>Hypsiboas fasciatus</i>	2
			<i>Hypsiboas geograficus</i>	4
			<i>Osteocephalus yasuni</i>	5
			<i>Osteocephalus planiceps</i>	22
			<i>Osteocephalus taurinus</i>	6
			<i>trachicepallus venulosus</i>	4
			<i>Scinax ruber</i>	6
			<i>Scinax garbei</i>	4
			<i>Phyllomedusa bicolor</i>	1
		Leiuperidae	<i>Engystomops petersii</i>	8
		Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	23
			<i>Adenomera andreae</i>	46
		Craugastoridae	<i>Pristimantis delius</i>	20
			<i>Pristimantis ockendeni</i>	4
	<i>Oreobates quixensis</i>		109	
CAUDATA	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa altamazonicus</i>	1	
REPTILES	SAURIA	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes humeralis</i>	26
		Datyloideae	<i>Norops bombiceps</i>	3
			<i>Dactyloa transversalis</i>	1
		Tropiduridae	<i>Tropidurus umbra</i>	4
			<i>Tropidurus plica</i>	2
		Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura argulus</i>	5
			<i>Potamites ecpleopus</i>	5
		Teiidae	<i>Kentropyx pelviceps</i>	21
			<i>Ameiva ameiva</i>	1
		Scincidae	<i>Mabuya altamazonica</i>	1
	Hoplocercidae	<i>Enyaloides laticeps</i>	1	
SERPENTES	Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	1	
TOTAL				564

ANEXO 02: Ficha de campo para la evaluación de de Herpetozoos de bosque de varillal de la Reserva Nacional Matsés - Puesto de vigilancia Torno.

N°	Especie	Hora	Transecto	Coordenadas				Microhabitats					Observaciones
				Inicio		Final		H	A	Tc	Ag	S	
				UTM	18 M	UTM	18 M						
01													
02													
03													
04													
05													
06													
07													
08													
09													
10													
11													
12													
13													
14													
15													

H= Hojarasca; A=Árbol; Tc= Tronco Caído; Agua= Cuerpo de Agua; S= Suelo

ANEXO 03: Búsqueda y reconocimiento por encuentros visuales de las especies de herpetozoos en el área de estudio



ANEXO 04: Toma de coordenadas de los Transectos y formación boscosa del área de estudio



ANEXO 05: Características del suelo de arena blanca del área de estudio



ANEXO 06: Espécimen de *Osteocephalus yasuni*



ANEXO 07: Espécimen de *Osteocephalus taurinus*



ANEXO 08: Espécimen de *Osteocephalus planiceps*



ANEXO 09: Espécimen de *Rhinella margaritifera*



ANEXO 10: Espécimen de *Oreobates quixensis*



ANEXO 11: Espécimen de *pristimantis delius*



ANEXO 12: Especimen de *Scinax garbei*



ANEXO 13: Especimen de *Adenomera andreae*



ANEXO 14: Especimen de *Allobates femoralis*



ANEXO 15: Especimen de *Dactyloa transversalis*



ANEXO 16: Especimen de *Norops bombiceps*



ANEXO 17: Especimen de *Gonatodes humeralis* (macho)

