



**INSTITUTO LATINOAMERICANO DE
CIENCIAS DE LA VIDA Y LA
NATURALEZA (ILACVN)
CIENCIAS BIOLÓGICAS – ECOLOGIA
Y BIODIVERSIDAD**

**EFFECTO CONJUNTO DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y ESPACIALES EN
LA DETERMINACIÓN DE LA RIQUEZA DE ESPECIES DE ANUROS EN LA
CORDILLERA DE LOS ANDES**

LICET FERNANDA CALAMBÁS TROCHEZ

Foz do Iguaçu-PR

2017



**INSTITUTO LATINOAMERICANO DE
CIENCIAS DE LA VIDA Y LA
NATURALEZA (ILACVN)
CIENCIAS BIOLÓGICAS – ECOLOGIA
Y BIODIVERSIDAD**

**EFEECTO CONJUNTO DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y ESPACIALES EN
LA DETERMINACIÓN DE LA RIQUEZA DE ESPECIES DE ANUROS EN LA
CORDILLERA DE LOS ANDES**

LICET FERNANDA CALAMBÁS TROCHEZ

Trabajo de Conclusión de Curso presentado al Instituto Latinoamericano de Ciencias de la Vida y la Naturaleza (ILACVN) de la Universidad Federal de Integración Latinoamericana, como requisito, parcial para la obtención del título de Licenciada en Ciencias Biológicas con énfasis en Ecología y Biodiversidad.

Orientador: Prof. Dr. Michel Varajão Garey
Coorientador: Prof. Dr Peter Löwenberg Neto.

Foz do Iguaçu-PR

2017

LICET FERNANDA CALAMBÁS TROCHEZ

**EFFECTO CONJUNTO DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y ESPACIALES EN
LA DETERMINACIÓN DE LA RIQUEZA DE ESPECIES DE ANUROS EN LA
CORDILLERA DE LOS ANDES**

Trabajo de Conclusión de Curso
presentado al Instituto Latinoamericano
de Ciencias de la Vida y la Naturaleza
(ILACVN) de la Universidad Federal de
Integración Latinoamericana, como
requisito, parcial para la obtención del
título de Licenciada en Ciencias
Biológicas con énfasis en Ecología y
Biodiversidad.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Michel Varajão Garey (UNILA)

Prof. Dr. Luiz Roberto Ribeiro Faria Junior (UNILA)

Prof. Dr. Fernando Cesar Vieira Zanella (UNILA)

Foz do Iguaçu, _____ de _____ de _____.

Dedico este trabajo a las personas más importantes de mi vida, mis padres Dora Elci Trochez y Marco Antonio Calambás, por su tenacidad, constante apoyo y amor.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a mis padres Dora y Marcos, por enseñarme que en la vida es necesaria la persistencia y honestidad en cada acto realizado. A mis hermanos Jhonier y Enuar por acompañarme y alentarme en momentos de tristeza. A mis abuelos Flor y Ramiro, por su cuidado, preocupación y gran sabiduría. A mis tíos Martha, Alex, Orlando y Olber por estar pendiente de mí y ayudarme en los momentos de más necesidad. Agradezco también a los profesores Michel y Peter por la orientación y dedicación dada al presente trabajo. A los profesores Luiz Roberto y Fernando, por aceptar ser parte de la comisión evaluadora de mi trabajo de grado, y a todos los demás profesores que contribuyeron en mi formación como profesional y como persona. A mis compañeros de curso y a mis parceritos del alma, Fares, Beatriz, Lorena, Kristhy, Marcia, Angela, Patricio, Pilar, Jerson por la compañía, la comida, las risas, los buenos y malos momentos compartidos, pues de cada momento se aprende algo nuevo. Al profesor Gerson Galo Ledezma por el gran apoyo, cuidado y cariño. A Ricardo por el aguante y la felicidad compartida. A la UNILA pues ella me dio la oportunidad de estudiar y seguir con mis sueños.

¡GRACIAS!

*Para el viento, una cometa
para el lienzo, un pincel
para la siesta, una hamaca
para el alma, un pastel
para el silencio una palabra
para la oreja, un caracol
un columpio pa la infancia
y al oído un acordeón
para la guerra, nada.*

*Para el sol, un caleidoscopio
un poema para el mar
para el fuego, una guitarra
y tu voz para cantar
para el verano bicicletas
y burbujas de jabón
un abrazo pa la risa
para la vida, una canción
para la guerra, nada.*

*Para el viento, un ringlete
pa'l olvido, un papel
para amarte, una cama
para el alma, un café
para abrigarte, una ruana
y una vela pa' esperar
un trompo para la infancia
y una cuerda pa' saltar
para la guerra, nada.*

*Para el cielo, un telescopio
una escafandra, para el mar
un buen libro para el alma
una ventana pa' soñar
para el verano, una pelota
y barquitos de papel
un buen mate pa'l invierno
para el barco, un timonel
para la guerra, nada.*

Para la Guerra Nada, Martha Gómez.

CALAMBÁS TROCHEZ, Licet Fernanda. **Efecto conjunto de los factores ambientales y espaciales en la determinación de la riqueza de especies de anuros en la Cordillera de los Andes.** 2017. 81 pág. Trabajo de conclusión de curso de Ciencias Biológicas- Ecología y Biodiversidad - Universidad Federal de Integración Latinoamericana, Foz do Iguaçu, 2017.

RESUMEN

El patrón latitudinal de riqueza de especies prevé que el número de especies aumenta a medida que disminuye la latitud y el patrón altitudinal predice una disminución de la riqueza de especies con el aumento de la altitud ó una mayor riqueza de especies en altitudes intermediarias. Para entender estos patrones de riqueza, han sido propuestas hipótesis relacionadas a factores ecológicos tales como el clima, la productividad y la heterogeneidad ambiental. Por lo anterior, el presente trabajo tuvo como objetivo principal verificar la existencia del gradiente latitudinal y altitudinal en la riqueza de anfibios a los largo de la Cordillera de los Andes y analizar la influencia de factores ambientales y espaciales en la distribución de la riqueza. Los datos de distribución de anuros y las variables ambientales, fueron obtenidos de bases de datos disponibles en internet. Para evaluar, el patrón latitudinal y altitudinal, se realizó una correlación de Spearman. Para evaluar la influencia de las variables ambientales que afectan la variación en la riqueza se utilizó Generalized Least Squares (GLS). Fue verificada la existencia del patrón latitudinal en la riqueza de especies de anura, pero no la existencia del patrón altitudinal. El modelo que mejor explicó la variación en la riqueza, fue aquel que incluyó las variables ambientales y el espacio. La distribución de la riqueza de anuros en los Andes presentó una fuerte auto correlación espacial. Dentro de las variables ambientales, la heterogeneidad climática fue la única que explicó la distribución espacial de la riqueza de anura a lo largo de la Cordillera. En conclusión, tenemos que el clima es el factor determinante de la distribución espacial de la riqueza de especies de anura a lo largo de la Cordillera de los Andes.

Palabras clave.

Anuros. Clima. Heterogeneidad ambiental. Productividad.

CALAMBÁS TROCHEZ, Licet Fernanda. **Efeito conjunto dos fatores ambientais e espaciais na determinação da riqueza de espécies de anura ao longo da Cordilheira dos Andes**. 2017. 81 pág. Trabalho de Conclusão de Curso de Ciências Biológicas-Ecología e Biodiversidade –Universidade Federal da Integração Latino-americana, Foz do Iguaçu, 2017.

RESUMO

O padrão latitudinal na riqueza de espécies prevê um aumento no número de espécies com a diminuição da latitude, e o padrão altitudinal prediz um decréscimo da riqueza de espécies com o aumento da altitude ou uma maior riqueza de espécies em altitudes intermediárias. Para entender estes padrões de riqueza, tem sido proposta hipóteses relacionadas a fatores ecológicos tais como o clima, a produtividade e a heterogeneidade ambiental. Por este motivo, o presente trabalho teve como objetivo principal verificar a existência do gradiente latitudinal e altitudinal na riqueza de espécies de anuros ao longo da Cordilheira dos Andes e analisar a influência de fatores ambientais e espaciais na distribuição da riqueza destes organismos. Os dados de distribuição de anuros e das variáveis ambientais, foram obtidos de bases de dados disponíveis na internet. Para avaliar, o padrão latitudinal e altitudinal, se realizou uma correlação de Spearman. Para avaliar a influência das variáveis ambientais que afetam a variação na riqueza se utilizo Generalized Least Squares (GLS). Foi verificada a existência do gradiente latitudinal na riqueza de espécies, mas não a existência do gradiente altitudinal. O modelo que melhor explicou a variação na riqueza, foi aquele que incluiu as variáveis ambientais e o espaço. A distribuição da riqueza de anuros nos Andes apresentou uma forte correlação espacial. Dentro das variáveis ambientais, a heterogeneidade climática foi a única que explicou a distribuição espacial na riqueza de espécies de anura ao longo da Cordilheira. Concluindo, temos que o clima é o fator determinante da distribuição espacial da riqueza de espécies de anura ao longo da Cordilheira dos Andes.

Palavras Chave: Anuros. Clima. Heterogeneidade ambiental. Produtividade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Ubicación de la Cordillera de los Andes en América del Sur.....	22
Figura 2- Variables ambientales utilizadas en el estudio.....	27
Figura 3- Variables latitud y altitud utilizadas en el estudio	28
Figura 4- Familias de anura presente a lo largo de la Cordillera de los Andes.....	29
Figura 5- Análisis de correlación de Sperman entre riqueza de especies de anura y altitud.....	30
Figura 6- Análisis de Correlación de Sperman entre riqueza de especies de anura y latitud.....	30
Figura 7- Correlograma espacial de la riqueza de especies de anura del área de estudio.....	31
Figura 8- Distribución de riqueza de especies de anuros y de la heterogeneidad climática a lo largo de la cordillera de los Andes.....	33
Figura 9- Representación gráfica entre la heterogeneidad climática y la riqueza de especies de anura de la Cordillera de los Andes.....	34
Figura 10- Regresión ponderada geográficamente entre riqueza de especies y heterogeneidad climática.....	35

LISTA DE TABLAS

Tabla 1- resultado del análisis GLS mostrando el peso y la significancia estadística de cada variable ambiental asociada a la riqueza de especies de anura.....	32
--	----

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN.....	12
2 OBJETIVO.....	18
3 METODOLOGIA.....	19
3.1 DESCRIPCIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO.....	19
3.2 DELINEAMIENTO.....	21
3.2.1 Obtención de los datos de riqueza de anura.....	21
3.2.2 Obtención de las variables ambientales.....	23
3.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	25
4 RESULTADOS.....	29
5 DISCUSIÓN.....	36
6 CONSIDERACIONES FINALES.	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
APENDICE.....	47
APENDICE A- LISTA DE ESPECIES DE ANURA DISTRIBUIDA A LO LARGO DE LA CORDILLERA DE LOS ANDES.....	48

1 INTRODUCCIÓN

La distribución geográfica de las especies no es aleatoria (DINIZ FILHO; ARAUJO, 2013). La riqueza de especies, definida como el número de especies de un local o región geográfica, está sujeta a diferentes factores ambientales que varían con la escala espacial estudiada (BROWN; LOMOLINO, 2006; BEGON et al; 2009). A nivel global, diferentes patrones de riqueza han sido explorados, respecto a gradientes espaciales y condiciones ambientales por ejemplo de latitud, altitud, longitud, productividad y aridez (GASTON, 2000). Dentro de los patrones mencionados anteriormente, el gradiente latitudinal ha sido de particular interés para naturalistas, ecólogos, sistématas y biogeógrafos, pues, se aplica para diferentes hábitats terrestres y de agua dulce (GASTON, 2000; BROWN; LOMOLINO, 2006; BEGON et al; 2009; ROHDE, 1992), además de ser válido para la gran mayoría de organismos, existen algunas pocas excepciones, como por ejemplo, los moluscos de aguas someras (VALDOVINOS et al; 2003) e insectos Ichneumonidae (GAULD, 1987). Alexander Von Humboldt fue el primer naturalista en describir este patrón, posteriormente, el surgimiento de la Macroecología en 1989 (BEGON et al; 2009), junto a la mayor disponibilidad de datos ecológicos, evolutivos, ambientales y el desarrollo de modelos teóricos (DINIZ-FILHO et al; 2009), permitieron la formulación de diversas hipótesis para explicar este y otros patrones de riqueza a gran escala (BROWN; LOMOLINO, 2006).

Las hipótesis propuestas para explicar el gradiente latitudinal han sido agrupadas en dos, por una parte están los modelos que agrupan la evolución y procesos históricos, y por otra los modelos ecológicos que abarcan factores contemporáneos (DINIZ-FILHO et al; 2009). El primer tipo, también conocido como de no equilibrio, se centran en las tasas de diversificación y en la duración y extensión de los ambientes tropicales en la historia de la Tierra (MITTELBACH et al; 2007), pues sugieren que las tasas de diversificación son mayores en los trópicos porque hay mayores tasas de especiación y menores tasas de extinción (MORALES, GARCIA, 2014). Este modelo también predice que las mayores tasas de diversificación en los trópicos son el resultado de su antigüedad y estabilidad a lo largo del tiempo evolutivo (DINIZ-FILHO et al; 2009). El segundo modelo foco de la presente investigación, se centra en los mecanismos que llevan a la coexistencia

de especies y al mantenimiento de la diversidad (MITTELBAACH et al; 2007), debido a que los gradientes de riqueza actual reflejan la adaptación de la biota en relación a condiciones geológicas, climáticas y oceanológicas contemporáneas, por ejemplo, productividad, estabilidad climática, heterogeneidad de hábitat, severidad, estrés abiótico, área, interacciones bióticas (BROWN; LOMOLINO, 2006).

Según RICKLEFS (2003) & BEGON et al; (2009) los principales tres factores ecológicos que ejercen influencia directa sobre el patrón latitudinal de especies que prevé un aumento en la riqueza de especies a medida que se avanza desde los polos hacia el Ecuador (BROWN; LOMOLINO, 2006; BEGON et al; 2009; RAHBEK, 1995), son los relacionados al clima, la productividad, y la heterogeneidad ambiental. Aunque el gradiente altitudinal predice una disminución monótonica del número de especies con el incremento de la elevación (BEGON et al; 2009), o en algunos casos una mayor riqueza en altitudes intermediarias (BROWN; LOMOLINO, 2006; RAHBEK, 1995). En el presente trabajo, se espera que la disminución monotonica de la riqueza de especies con el aumento de la elevación, que caracteriza al gradiente altitudinal, sea también explicado por los mismos tres factores ambientales mencionados anteriormente. Estudios recientes también vienen sustentado la idea de que hipótesis climáticas, de productividad, y de heterogeneidad, son las más consistentes a la hora de explicar estos padrones de riqueza a gran escala (DINIZ-FILHO et al; 2009; HAWKINS et al; 2003b; BUCKLEZ; JETZ, 2007).

La hipótesis climática, está sujeta a la previsibilidad en la variabilidad del clima (BEGON et al; 2009). Ambientes con climas estables como los tropicales, que tienen una oferta constante de recursos permiten la especialización de las especies, lo que lleva a una reducción del nicho ecológico, y por ende al establecimiento y coexistencia de un mayor número de especies por unidad de área (PIANKA, 1966; BEGON et al; 2009; BROWN; LOMOLINO, 2006). Por otra parte, en ambientes con climas estacionales, las especies necesitan desarrollar adaptaciones fisiológicas, ecológicas y comportamentales que les permitan enfrentarse a las diferentes condiciones climáticas predominantes en diferentes épocas del año y a la variabilidad temporal en el suplemento de recursos (BEGON et al; 2009; BROWN; LOMOLINO, 2006). Esta constante fluctuación de condiciones y recursos en las regiones estacionales reduce la especialización de las especies

que ahí se encuentran, permitiendo que ellas se tornen generalistas y en ocasiones abundantes, lo que impide la coexistencia de un mayor número de especies y resulta en una menor riqueza de especies cuando comparada con climas más estables (PIANKA, 1966; BEGON et al; 2009; BROWN; LOMOLINO, 2006). En síntesis, el clima influencia los patrones a gran escala de la riqueza de especies (HAWKINS et al; 2003). Pues organismos que viven dentro de temperaturas relativamente uniformes como las tropicales, tienen dificultad en cruzar áreas adyacentes con diferentes regímenes climáticos, pues están más adaptados a rangos estrechos de temperaturas y a suministros constantes de agua, que aquellos que viven en rangos de temperaturas más fluctuantes (JANZEN, 1967).

Los anfibios, poseen restricciones fisiológicas que los torna sensibles a diferentes factores climáticos. Debido a que son organismos ectodermos que dependen de fuentes ambientales para la obtención de calor, que les permite tener tasas metabólicas menores cuando comparadas a organismos endotérmicos (WELLS, 2007; POUGH et al; 2008). Tienen la piel altamente permeable a gases respiratorios y agua, que impide su presencia en lugares muy secos (WELLS, 2007; POUGH et al; 2008). Dependen de la disponibilidad de agua para la reproducción, pues sus huevos no poseen una cascara que los proteja, lo que lleva a que ellos pierdan y ganen agua con gran rapidez (POUGH et al; 2008; WELLS, 2007, PHOCHAYAVANICH et al; 2010). Estudio realizados con anfibios, muestran que los factores climáticos, más importantes para determinar la riqueza de especies de estos organismos son la radiación, temperatura y agua (BUCKLEZ; JETZ, 2007; QUIAN, 2007; MIDDLETON, 2001). A nivel global, el estudio del gradiente de riqueza de anfibios respecto a diferentes factores ambientales e históricos, mostró que el patrón global de riqueza aumenta en la medida en que se avanza hacia la línea ecuatorial, por causa de la acción conjunta entre la disponibilidad de agua y la temperatura (BUCKLEZ; JETZ, 2007). QUIAN (2007) evaluando la riqueza de anfibios y reptiles de China, encontró que factores ambientales relacionados a temperatura y agua explican la variación en la riqueza de estos grupos. Sin embargo, QUIAN (2007) observó que medidas de disponibilidad de agua son más relacionadas a anfibios pues ellos requieren de agua para la reproducción y son más sensibles a la desecación. La evaluación de la exposición a radiación ultravioleta de anfibios de Costa Rica y América del Sur, mostró que el incremento en la radiación UV está relacionado a la disminución y extinción de las

poblaciones de anfibios, porque produce aumentos en la temperatura y la deshidratación de estos organismos (MIDDLETON, 2001). La radiación, puede generar resequedad de la piel, reducir su permeabilidad, la ingestión de oxígeno y la capacidad de utilizar el enfriamiento por evaporación que le permitan mantener una temperatura corporal dentro de límites estables (POUGH et al; 2008) y afectar el desarrollo del huevo de los anfibios (NAVAS, 2006). Temperaturas altas llevan a incrementos en el metabolismo y las tasas de evaporación de agua mediante la piel, lo que puede ocasionar la deshidratación de estos organismos (WELLS, 2007) y limitar su actividad a microambientes relativamente húmedos (POUGH et al; 2008; WELLS, 2007). Temperaturas bajas, reducen el metabolismo, las tasas de reproducción, crecimiento y desarrollo de estos organismos, además, afectan la ingestión de alimentos y asimilación de energía (WELLS, 2007; SIQUEIRA; ROCHA; 2013) y llevan a que estos organismos exhiban comportamientos de exposición en determinados periodos de tiempo al sol en la búsqueda de microambientes que les permitan aumentar su temperatura corporal (SIQUEIRA; ROCHA, 2013). La humedad relativa del ambiente reduce la pérdida de calor y de agua de los individuos y permiten que las temperaturas corpóreas se mantengan altas en relación a temperaturas del ambiente, lo que lleva a mayores tasas metabólicas y mayores tasas de crecimiento y desarrollo (SIQUEIRA; ROCHA, 2013; WELLS, 2007). La humedad, permite el desarrollo de diversos modos reproductivos que no requieren de cuerpos de agua, ella es importante para la ovoposición de los anuros, pues los huevos de estos organismos no tienen cascara que los proteja lo que lleva a que pierdan agua con mayor o menor rapidez (WELLS, 2007; DA SILVEIRA et al; 2010). El agua aumenta la disponibilidad de sitios adecuados para la reproducción y permite el desarrollo de las larvas de anuro (WELLS, 2007; SIQUEIRA; ROCHA, 2013; DA SILVEIRA et al; 2010). A manera general y llevando en consideración, lo dicho anteriormente, es posible percibir que los anfibios son extremadamente dependientes de las condiciones climáticas, y por eso, se espera que el clima tenga un importante papel en la determinación del padrón de distribución de riqueza de las especies de este grupo.

La hipótesis de la productividad predice una tendencia latitudinal de productividad donde regiones y hábitats más productivos, como los trópicos, contienen un mayor número de especies (BROWN; LOMOLINO, 2006; SIMOVÁ; STORCH, 2016;

GILLMAN et al; 2015). Esto se debe a que ambientes que son más productivos, poseen una mayor disponibilidad de energía utilizable que le permite al ambiente soportar, un mayor número de individuos y probablemente un mayor número de especies, debido a la cantidad de recursos disponibles y constantes que permiten que las especies coexistentes se especialicen y mantengan poblaciones suficientemente grandes para evitar la extinción (BEGON et al; 2009; BROWN; LOMOLINO, 2006; SIMOVÁ; STORCH, 2016). A nivel global, el estudio del gradiente latitudinal de aves terrestres mostró que la evapotranspiración es la explicación principal para el gradiente global de estos organismos, este estudio además concluyó que este gradiente puede ser afectado por la poca radiación que alcanza las latitudes del extremo norte y que en los trópicos donde la radiación es mayor, el agua podría ser un limitante (HAWKINS et al; 2003). En América del Norte, la riqueza de especies de reptiles, anfibios, mamíferos y aves, estuvo positivamente correlacionada con la evapotranspiración potencial anual (PET), pues hubo más energía ambiental disponible para el crecimiento y reproducción de estos organismos, debido a que los ectodermos regulan su temperatura corporal por medio de la absorción directa del calor del ambiente y los costos metabólicos de los endodermos disminuyen con el aumento de la temperatura ambiental (CURIE, 1991; BEGON et al; 2009).

La hipótesis de la heterogeneidad ambiental, también conocida como heterogeneidad de hábitat, complejidad de hábitats, entre otros, sostiene que las áreas tropicales son espacialmente más complejas y que esa complejidad va disminuyendo a medida que se aumenta la latitud (PIANKA, 1966). La heterogeneidad engloba condiciones bióticas (cobertura del suelo, vegetación), abióticas (clima, suelo, topografía), y una gran cantidad y variedad de recursos (STEIN et al; 2014). Estas variedad de condiciones y recursos disponibles en los hábitats permiten el establecimiento de un mayor número de organismos, pues hay un aumento en la cantidad de micro hábitats, micro climas y locales de refugio disponibles, que permiten una mayor coexistencia y persistencia de las especies (BEGON et al; 2009; STEIN et al; 2014). La evaluación de los procesos contemporáneos en la distribución de la riqueza de aves de las montañas del Nuevo Mundo, realizado por RUGGIERO & HAWKINS (2008) verificó que son los gradientes climáticos asociados a la elevación los que determinan la riqueza de especies de aves en las montañas, en vez del efecto de la elevación en si. En Bolivia, el estudio altitudinal de la riqueza de especies de

anuros, mostró que locales de baja altitud presentan mayor riqueza de especies, lo que puede deberse a la presencia de una cantidad mayor de macro y microambientes disponibles (CORTEZ, 2006). Debido a que gradientes de elevación exhiben complejas variaciones en las condiciones abióticas en cortas distancias, medir la elevación es una forma de medir el efecto de la heterogeneidad espacial (STEIN et al; 2014; QUIAN, 2007) sobre los anuros que habitan la Cordillera de los Andes.

Comprender los patrones de riqueza de especies es central para entender la ecología y biogeografía de cada hábitat y dominio geográfico (PHOCHAYAVANICH et al; 2010; NANIWADEKAR; VASUDEVAN, 2007). Pues, como fue mencionado anteriormente son diferentes los factores ambientales, relacionados al clima, la productividad y heterogeneidad ambiental, que imponen restricciones ambientales en la distribución espacial de los organismos (BEGON et al; 2009; RICKLEFS, 2003). Por tal razón, la fisiología de cada organismo es importante pues de ella depende la adaptación de cada organismo a esos diferentes factores (PHOCHAYAVANICH et al; 2010; NANIWADEKAR; VASUDEVAN, 2007). En ese sentido, los anuros que se caracterizan por tener requerimientos fisiológicos especiales son un excelente modelo para evaluar los patrones de riqueza altitudinal y latitudinal a lo largo de la Cordillera de los Andes. Además, en Latinoamérica, dónde las disminuciones de las poblaciones de anfibios están ampliamente distribuidas, poco se conoce sobre el estado de las poblaciones de los anfibios del Sur de los Andes, es decir, Perú, Chile y Argentina (YOUNG et al; 2001). Por lo tanto, estudios que visen entender los factores ambientales que determinan la riqueza de especies de anura de la Cordillera de los Andes son de suma importancia, pues el patrón latitudinal y altitudinal de riqueza de especies puede verse interrumpido por variables ambientales (GASTON, 2002), que se modifican con la elevación y la topografía. Además, no hay estudios que analicen los factores ambientales y espaciales actuales que determinan el patrón latitudinal y altitudinal de riqueza de anura a lo largo de esta cadena montañosa y no sabemos si los procesos que generan y mantienen la riqueza a amplias escalas geográficas son los mismos en esta región de topografía singular.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar si factores ambientales y espaciales están correlacionados con el patrón altitudinal y latitudinal de la riqueza de especies de anuros a lo largo de la Cordillera de los Andes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Verificar la existencia de los patrones latitudinal y altitudinal en la distribución espacial de la riqueza de especies de anura
- b. Analizar si factores ambientales, relacionados al clima, la productividad y heterogeneidad ambiental influyen el patrón latitudinal y altitudinal de la riqueza de especies de anuros a lo largo de la Cordillera de los Andes.

3 METODOLOGIA

3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La Cordillera de los Andes, es el mayor sistema montañoso del continente americano (Figura 1) que se extiende por casi 9000 kilómetros pasando por Argentina, Chile, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y parte de Venezuela, bordeando el océano pacífico (LAVINA; FAUTH, 2013). Cuenta con una anchura media de 300 kilómetros y alturas que sobrepasan los 5000 metros, tales como el Pico Bolívar en Venezuela (5004 m), el Huila en Colombia (5750), el Chimborazo en Ecuador (6267 m), el Huascarán en Perú (6768 m), el Ancohuma (6550 m) en Bolivia y el Aconcagua en Argentina y Chile dónde alcanza hasta 6959 m, una de las más elevadas cumbres del planeta (BROUILLETE; VALENTI, 1975). La cordillera de los Andes es dividida en tres regiones. La norte que va de 10° N a 5° S, posee elevaciones que oscilan entre los 5000 y 6000 metros de altura (MONTGOMERY et al; 2014), presenta distintos relieves, porque en Loja Ecuador se divide en dos ramos y en el nudos de los Pastos de Colombia se ramifica en tres segmentos paralelos (GÓMEZ et al; 2015). La Central que va de 5° S a 33° S de latitud, dónde están las mayores crestas que sobrepasan los 6000 metros de altura (MONTGOMERY et al; 2014), es donde se ubica la parte más ancha de la cordillera a 21° S que abarca 70 kilómetros de ancho (ARGOLLO, 2006). La Sur que va de los 33° S a 55° S, es más estrecha y con montañas de menor altitud que de manera general están por debajo de los 4000 metros de altura (LAVINA; FAUTH, 2013).

La evolución geológica de la Cordillera de los Andes se debe principalmente a procesos de subducción, acreción, y convergencia (GÓMEZ et al; 2015; SEYFRIED, 1998). En los últimos doscientos millones de años, durante el mesozoico, dos eventos contribuyeron a la formación geográfica actual de la cordillera. El primero, estuvo relacionado a la separación de África y la migración del continente sur americano para el oeste, que hizo que la tensión en el límite con la placa de Nazca, produjera las primera elevaciones del terreno, asociadas a las cadenas de picos volcánicos (LAVINA; FAUTH, 2013). El segundo proceso más fuerte, estuvo relacionado a la intensificación de la convergencia entre la placa Suramericana y el límite de la placa de Nazca, que llevó a un

proceso de subducción en donde la Placa de Nazca quedó debajo de la placa Suramericana, lo que produjo un cordón montañoso denominado Patagónides (LAVINA; FAUTH, 2013). Estos cambios geológicos son importantes para entender la división geográfica de las poblaciones de diferentes organismos, pues generaron gradientes altitudinales que permitieron la creación de nuevos hábitats, determinaron la distribución espacial de ríos como el Amazonas y combinados con la circulación atmosférica son los responsables por la variación en el clima (MONTGOMERY et al; 2014; GÓMEZ et al; 2015).

De acuerdo con la clasificación de Köppen-Geiger, a lo largo de la cordillera de los Andes pueden encontrarse diferentes tipos de clima, en la región Norte predominan climas de Bosque Tropical (Af), Monzón Tropical (Am) y Sabana Tropical (Aw); en los Andes del Centro un clima de Desierto Árido (Bw), Estepa Árida (Bs) y climas templados de Veranos secos (Cs); en los Andes del Sur climas de Estepa Árida (Bs), Desiertos áridos (Bw) y Templado sin estación seca (Cf) (PEEL et al; 2007). La circulación atmosférica del hemisferio Sur, lleva a que la precipitación se encuentre distribuida de forma diferente a lo largo de los Andes (MONTGOMERY et al; 2014). En la zona de convergencia intertropical (entre 10° N y 3° S), donde las corrientes superficiales de aire, conocidas como vientos Alisios de los subtropicos norte y sur se encuentran, se dan las mayores precipitaciones anuales superiores a 2000 mm por año, tanto al lado este y oeste de la cordillera (MONTGOMERY et al; 2014). Este efecto se produce porque el sol calienta las masas de aire que llegan a la zona de convergencia, lo que lleva a la evaporación del agua y a que las masas de aire cargadas de humedad suban, a medida que el aire sube, se expande y empieza a enfriarse dentro del área de convergencia, lo que lleva a la formación de nubes y precipitación (RICKLEFS, 2003). Por otra parte, en los Andes subecuatoriales (entre 3° S y 15° S), la interceptación orográfica de los vientos alisios produce más de 2000 mm de lluvia por año en el lado amazónico y menos de 2000 mm en el lado pacífico (MONTGOMERY et al; 2014) y los vientos del oeste producen una relación opuesta en las latitudes templadas mayores a 33° S (MONTGOMERY et al; 2014). Por último, la parte central de la cordillera (entre 15° S y 33° S) se encuentra en el cinturón subtropical de los desiertos, donde hay poca precipitación en ambos lados de la cordillera (MONTGOMERY et al; 2014).

Las diferencias climáticas y la topografía de los Andes del Norte y parte de los Andes del Centro, también conocidos como Andes Tropicales (JOSSE et al; 2009), ha permitido el desarrollo de diferentes tipos de vegetación de montaña, que según BEARD (1955) se caracteriza principalmente por presentar un Bosque Lluvioso Montano Inferior, con dos estratos de árboles a 3-15 metros y 20-30 metros. Seguido de Bosque Nuboso con los dos estratos alcanzando aproximadamente 10 y 20 metros respectivamente (más alto en condiciones favorables). Luego, está el Matorral montano, en esta formación la capa del dosel se reduce a 10-15 metros y el sotobosque se suprime hasta el punto de desaparecer. Posteriormente se encuentra un Bosque típico, que cuenta con un solo estrato de vegetación, cuya altura varía desde 10 metros hasta un metro y el Páramo, cuya vegetación también es menor a diez metros. Por otra parte, los Andes del Sur, se caracterizan por poseer Pastizales Pampeanos y estepas Patagónicas, tipos de vegetaciones en las que predominan las gramíneas, y un Bosque subártico, en el que predominan especies del Género *notophagus* (PARUELO et al; 2001).

3.2 DELINEAMIENTO

3.2.1 Obtención de la riqueza de especies de anura

Las primeras fuentes de información sobre la distribución geográfica de una especie son los locales de ocurrencia (DINIZ FILHO; ARAUJO, 2013), para el presente estudio el mapa de polígonos con el área de distribución 5280 especies de anura en todo el mundo, se obtuvo de la Evaluación Global de Anfibios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (IUCN, 2017). Aunque existe controversia respecto al uso de los datos de la IUCN, debido a que los expertos que crean los polígonos de distribución de las especies se basan en el principio de precaución, lo que lleva a que se subestime el área de distribución real de las especies (HERKT, 2017). Esta base de datos es la única que contiene polígonos de distribución de anura a lo largo de grandes extensiones geográficas (HERKT, 2017), como la Cordillera de los Andes. Posteriormente, para evaluar si el nombre de la especie de anuro es válida, se hizo una revisión de los nombres de cada una de las especies de anura y de las familias a través de la página del *American Museum of Natural History* (FROST, 2007).

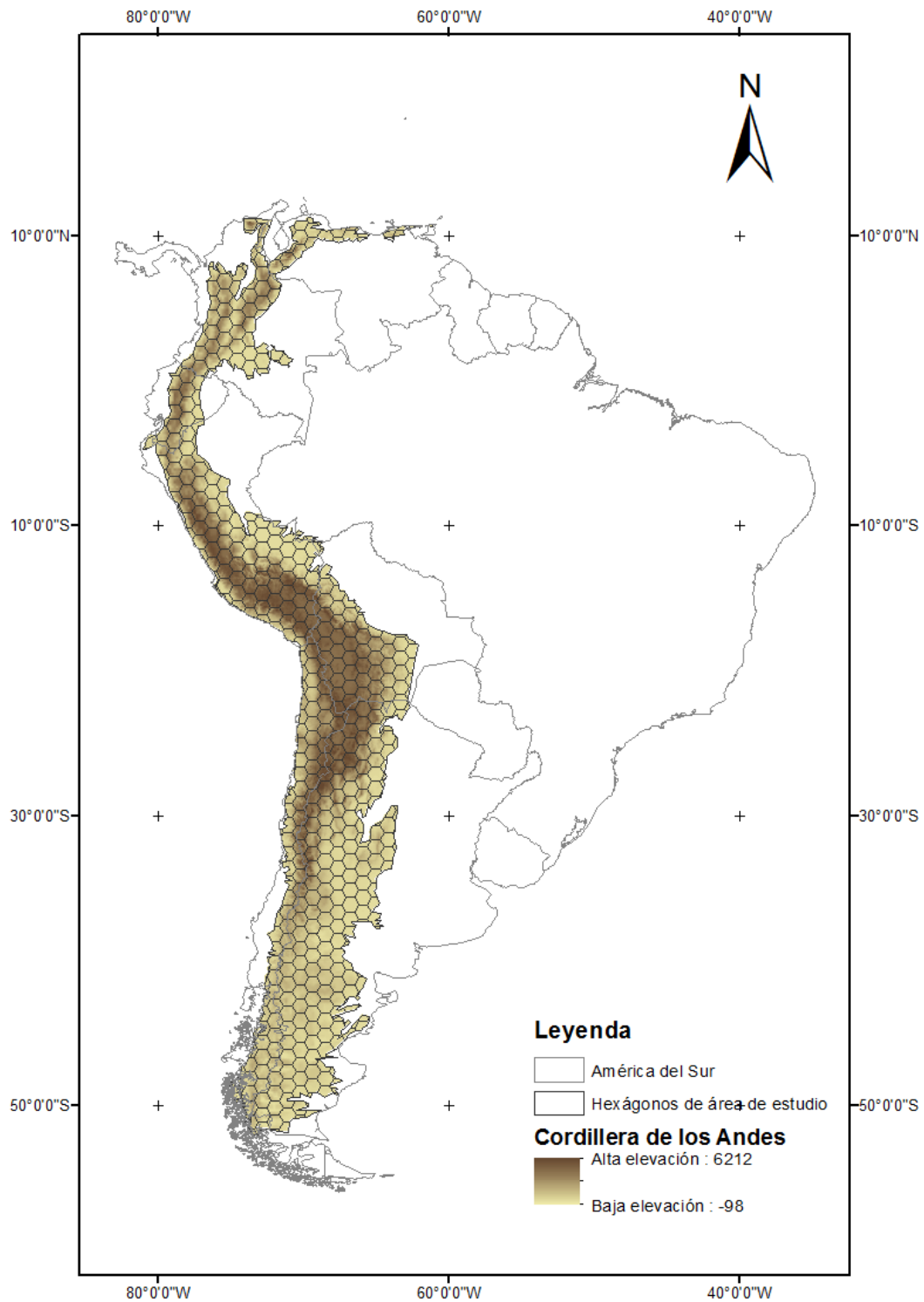


Figura 1– Ubicación de la Cordillera de los Andes en América del Sur. Fuente. CALAMBÁS, 2017

Para obtener los polígonos de distribución de cada especie de anura de la Cordillera de los Andes, primeramente, se creó un *shapefile* del área de la Cordillera. Para este propósito, se utilizó un *raster* de elevación proveniente de *National Oceanic and Atmospheric Administration and U.S. National Geophysical Data Center* (2017), que fue reclasificado, en dos fajas altitudinales llamadas de 0 (lugares que tienen una altitud menor que 200 metros) y 1 (lugares que tienen alturas mayores a 200 metros). Partiendo de esa reclasificación se consideró la faja 1 como el punto en el que empieza el área de la cordillera de los Andes. Seguidamente, el *raster* obtenido de la reclasificación, fue pasado a formato *shapefile*, lo que permitió terminar la delimitación del área de la Cordillera de los Andes. Luego, a través del método del centroide, que permite obtener un valor que representa la distancia entre el centro de cada hexágono y los centroides de los hexágonos vecinos ArcGIS 10.4 (ESRI, 2016), se creó una malla de hexágonos de 1° x 1° en el Ecuador (~ 111 km x 111 km en el Ecuador), sobre el *shapefile* de la cordillera de los Andes, lo que totalizó 556 hexágonos. Finalmente, la malla de hexágonos, fue sobrepuesta sobre el *shapefile* de polígonos de distribución de anuros provenientes de la IUCN, con el objetivo de extraer la riqueza de especies por cada hexágono de la malla. La riqueza obtenida por hexágono, fue la sumatoria de todos los polígonos de distribución de especies de anura que se encontraban dentro de cada hexágono de la malla. Todos los procedimientos mencionados anteriormente fueron realizados a través de diferentes herramientas del programa ArcGIS 10.4 (ESRI, 2016).

3.2.2 Obtención de las variables ambientales y espaciales

Los *raster* de las variables a analizar, se obtuvieron de WORLDCLIM, CLIMOND, CGIARK-CSI, DIVA-GIS y *National Oceanic and Atmospheric Administration and U.S. National Geophysical Data Center*, estas son bases de datos que ponen a disposición un conjunto de variables climáticas, de evapotranspiración, de elevación, de distribución de cuerpos de agua, entre otras, en diferentes resoluciones y diferentes formatos *raster* (FICK; HIJMANS, 2017; KRITICOS et al; 2012; ZOMER et al; 2007). Estas bases de datos son importantes, porque en los últimos años ha permitido el desarrollo de muchos trabajos en Biogeografía, Macroecología y cambio climático (VARELA et al., 2015).

El *raster* de la variable climática humedad (BIO 28) se obtuvo de CLIMOND a una resolución de 10 minutos (~18.5 x 18.5 km en el Ecuador) (KRITICOS et al; 2012). Los *raster* de las otras variables climáticas de precipitación anual (BIO12), estacionalidad en la precipitación (BIO 15) y estacionalidad en la temperatura (BIO4), se descargaron de la versión 2.0 de WORLDCLIM (FICK; HIJMANS, 2017) a una resolución de 2.5 minutos (~4.5 km x 4.5 km en el Ecuador). Los *raster* de temperatura máxima mensual, temperatura mínima mensual y radiación solar mensual, también fueron descargados de WORLDCLIM a una resolución de 2.5 minutos (~4.5 km x 4.5 km en el Ecuador). Como los *raster* de las tres últimas variables mencionadas eran mensuales. Para cada variable, se sumaron los *raster* y se dividieron por 12, con el objetivo de obtener la media anual de cada una, estos procedimientos se realizaron a través del programa ArcGIS 10.4 (ESRI, 2016). Finalmente la heterogeneidad climática, se generó a través de la herramienta *calculate climate heterogeneity* de SDMtoolbox (BROWN, 2014), que se encontraba en el programa ArcGIS 10.4 (ESRI, 2016). Esta herramienta, primero tomó las 19 variables bioclimáticas de WORLDCLIM (FICK; HIJMANS, 2017), y realizó un análisis de componentes principales con el objetivo de generar tres componentes que expliquen la mayor variación de los datos. En un segundo paso, la herramienta usa el valor de los autovalores (*eigen values*) de los tres componentes generados para hacer el mapa de heterogeneidad climática.

Por otra parte, la variable que representó la productividad fue la evapotranspiración potencial, es decir, la cantidad de agua que es evaporada o transportada por una superficie saturada (BEGON et al; 2009), esta variable se eligió porque se ha documentado que esta bien correlacionada con la riqueza de especies a grandes escalas espaciales (SIMOVÁ; STORCH, 2016). Este *raster* se obtuvo de CGIARK-CSI (ZOMER et al; 2007) a una resolución de 30 arco segundos (~1 km x 1 km en el Ecuador).

Finalmente, las variables densidad de ríos y pendiente (*slope*) que estaban relacionadas con la heterogeneidad ambiental, fueron creados por medio de diferentes herramientas del programa ArcGIS 10.4 (ESRI, 2016). Para elaborar la variable densidad de ríos se descargaron de DIVA –GIS (HIJMANS, 2017) los archivos en línea y polígonos de los ríos, canales y lagos, que se encuentran en Venezuela, Colombia, Ecuador,

Perú, Bolivia, Argentina y Chile, todos estos archivos fueron unidos en un solo archivo de líneas, al que después se le calculó la densidad de líneas por unidad de área a través del programa ArcGIS 10.4 (ESRI, 2016). La variable *slope* se realizó utilizando el *raster* de elevación proveniente de *National Oceanic and Atmospheric Administration and U.S. National Geophysical Data Center* (2017) al que posteriormente se le calculó la pendiente (*slope*) de cada celda de la superficie de *raster*, procedimiento que fue realizado en el programa ArcGIS 10.4 (ESRI, 2016). Después de tener las 11 variables relacionadas al clima, la productividad y heterogeneidad listas (Figura 2), se sobrepuso la malla de hexágonos sobre el *raster* de cada una de las variables, con la intención de obtener de estos *raster* el valor medio de cada uno de ellos por hexágono.

Por otra parte, la información sobre la altitud, se obtuvo al sobreponer el *shapefile* de la Cordillera de los Andes sobre el *raster* de elevación proveniente de *National Oceanic and Atmospheric Administration and U.S. National Geophysical Data Center* (2017) procedimiento que fue realizado en el programa ArcGIS 10.4 (ESRI, 2016). Mientras que los datos de latitud fueron creados a través del programa ArcGIS 10.4, que permitió asignarle a cada hexágono de la malla las coordenadas de longitud y latitud correspondientes (ESRI, 2016). La malla de hexágonos, también fue sobrepuesta al *raster* de altitud y al *shapefile* de latitud, para obtener el valor de cada una de estas variables por hexágono del área de estudio (Figura 3).

3.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En primer lugar, se utilizó el test de Shapiro-Wilk para saber si los datos de riqueza seguían una distribución normal. Como los datos no seguían una distribución normal, se utilizó una correlación no paramétrica de Spearman para verificar si existen los gradientes latitudinal y altitudinal (variables independientes) en la riqueza de especies de anura de la Cordillera de los Andes (variable dependiente) (ORTEGA et al; 2009).

Para evaluar la influencia de variables ambientales en la riqueza de anuros de los Andes, primero se evaluó la presencia de colinealidad, entre las variables predictoras: evapotranspiración potencial anual, media temperatura máxima, media de temperatura mínima, estacionalidad en la temperatura, media de radiación solar, humedad,

precipitación anual, estacionalidad en la precipitación, heterogeneidad climática, inclinación y densidad de ríos, utilizando el análisis *Variance inflation factors* (VIF). Donde valores superiores a diez sugieren una fuerte colinealidad (QUINN; KEOUGH, 2002). Este análisis se realizó a través del programa R *software* (RSTUDIO, 2016). El resultado de VIF llevó a retirar las variables temperatura máxima (VIF=59,35) y humedad (VIF=16,77) del conjunto de variables predictoras. Antes de buscar la variable ambiental que explique la variación en la riqueza de especies de anuros a lo largo de los Andes, se estandarizaron las variables independientes porque poseen diferentes unidades de medida, para esto se utilizó la estadística Z, que permitió que cada variable tenga un promedio igual a 0 y una desviación estándar igual a 1 (DE ALMEIDA et al. 2015). Después de estandarizar las variables se utilizó un modelo global estacionario a través del análisis *Generalized Least Square* (GLS). Este análisis se utiliza cuando existe auto correlación espacial entre las variables independientes (CRAWLEY, 2007) y en este trabajo el utilizar una malla para delimitar el área de estudio, carga de por sí, una auto correlación espacial, debido a la cercanía de cada hexágono (DINIZ FILHO, 2003). Dentro de los modelos espaciales disponibles en el GLS a través del criterio de *Akaike Information Criterion* (AIC) se escogió el esférico como mejor modelo espacial, por su menor valor de (AIC=214.4) (Tabla 1), el análisis *Generalized Least Square* (GLS) se realizó a través del programa SAM 4.0 (RANGEL et al; 2010).

Finalmente, para saber si existen variaciones espaciales en la relación obtenida del modelo global GLS entre heterogeneidad climática y riqueza de especies de anura, (BRUNSDON et al. 1996), se realizó una regresión ponderada geográficamente (GWR), por medio del programa SAM 4.0 (RANGEL et al; 2010)

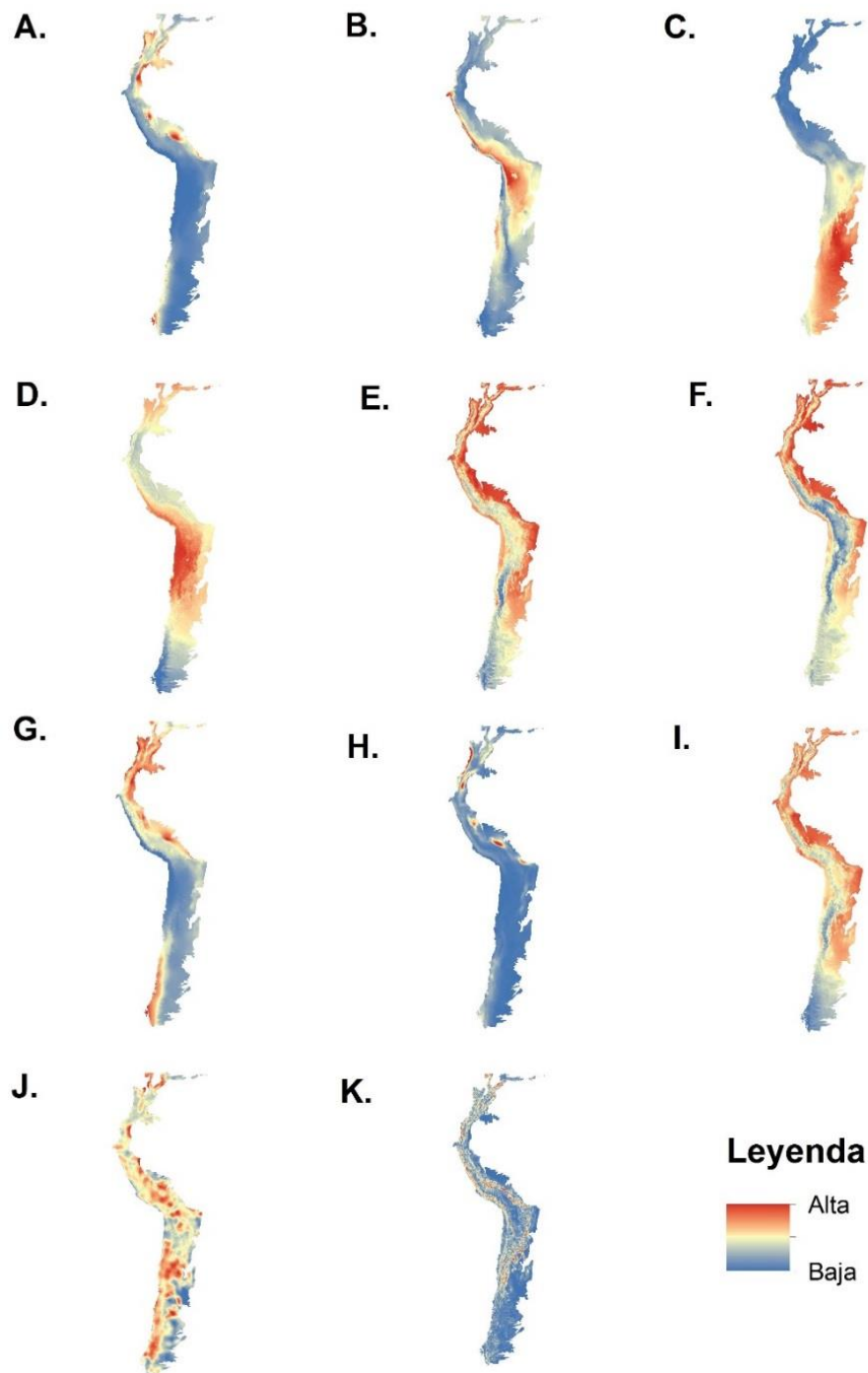


Figura 2- Variables ambientales utilizadas en el estudio. Climáticas: A. Precipitación anual B. Estacionalidad en la precipitación C. Estacionalidad en la temperatura D. Media radiación solar E. Media temperatura máxima F. Media temperatura mínima G. Humedad H. heterogeneidad climática. **Productividad:** I. Evapotranspiración potencial. **Heterogeneidad ambiental:** J. Densidad de ríos K. Pendiente. Fuente. CALAMBÁS, 2017

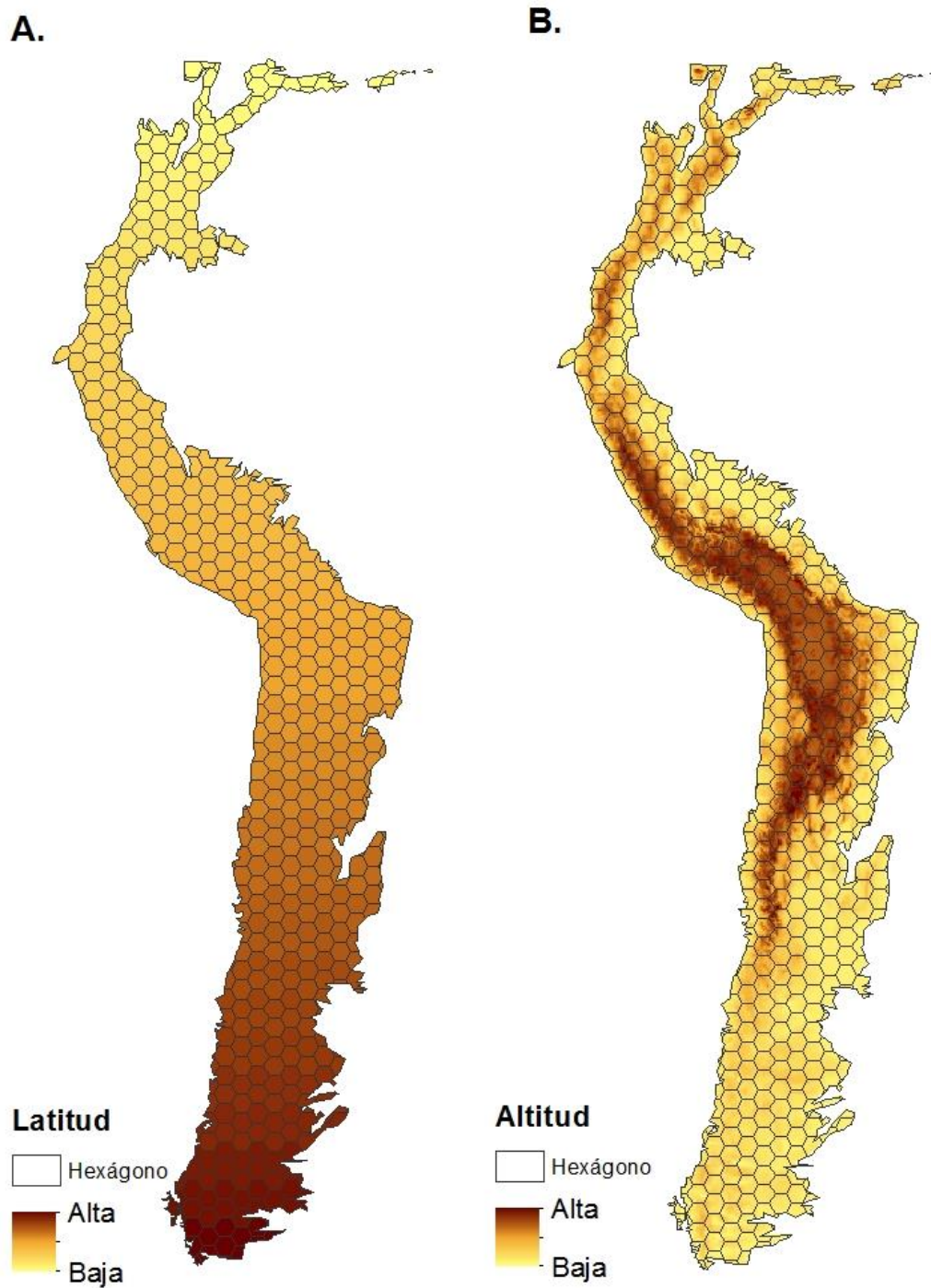


Figura 3- Variables latitud y altitud utilizadas en el estudio. A. Latitud. B. Altitud.
Fuente. CALAMBÁS, 2017

4 RESULTADOS

Fueron encontradas 1403 especies de anura distribuidas a lo largo de la Cordillera de los Andes (Anexo A). Ellas se encuentran distribuidas en veinte familias (Figura 4), dónde las más representativas, es decir aquellas que tiene un número de especies mayor a cien son Craugastoridae, Bufonidae, Hylidae, Dendrobatidae y Centrolenidae. A lo largo de la Cordillera de los Andes la media de riqueza encontrada por hexágono fue de 25 especies (desviación estándar de 32,61, y una amplitud de 0 a 148 especies).

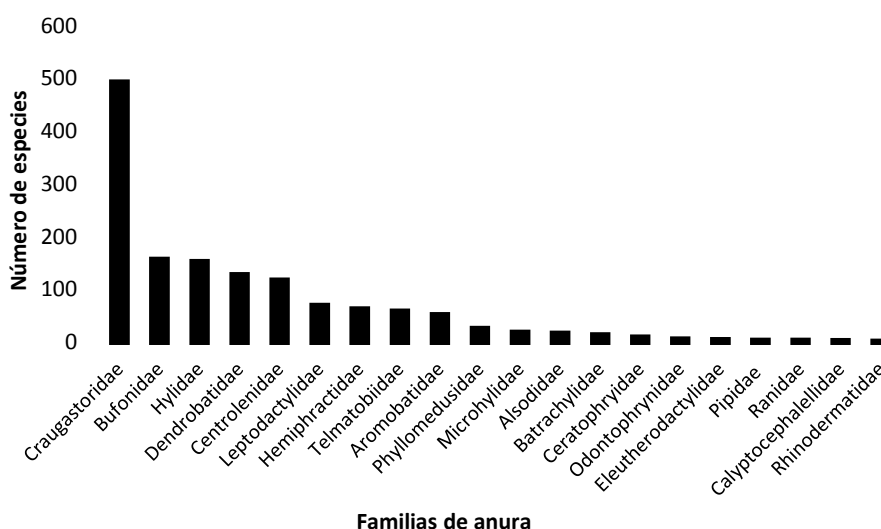


Figura 4- Familias de anura presente a lo largo de la Cordillera de los Andes. Fuente. CALAMBÁS, 2017.

No se encontró una relación entre la altitud y la riqueza de especies de anura ($R=-0,05$; $P>0,18$), es decir, no existe el patrón altitudinal de riqueza de especies anura (Figura 5). Por otra parte, se observó una fuerte correlación positiva entre las variables latitud y riqueza ($R=0,70$; $P<0,05$), es decir, existe el patrón latitudinal en la riqueza de especies de anura, lo que indica que lugares con latitudes más próximas de cero tienden a tener una mayor riqueza de especies (Figura 6).

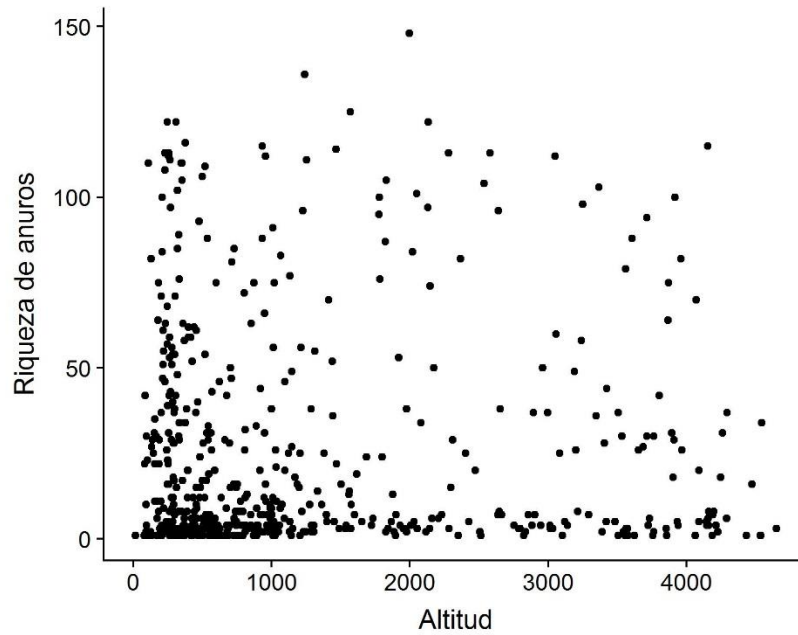


Figura 5- Análisis de correlación de Sperman entre riqueza de especies de anura y altitud. Fuente. CALAMBÁS, 2017

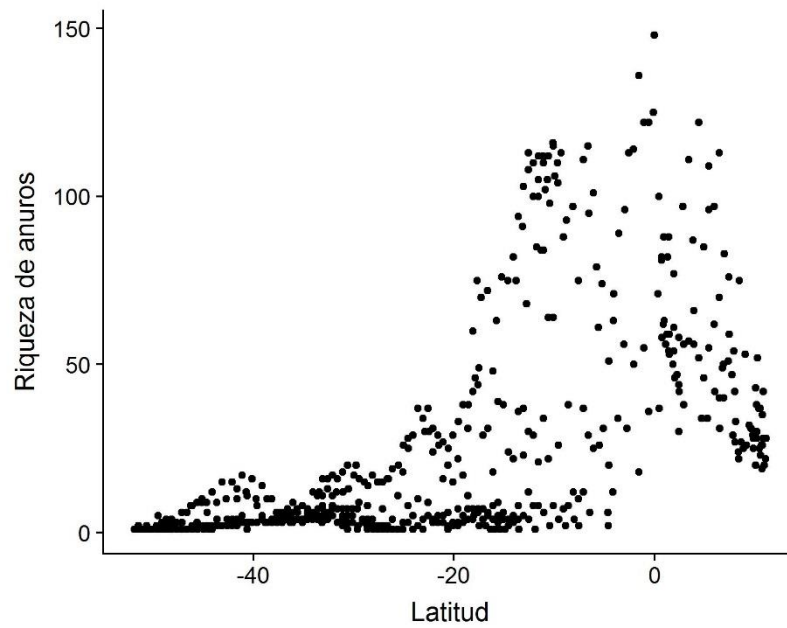


Figura 6- Análisis de correlación de Sperman entre riqueza de especies de anura y latitud. Fuente. CALAMBÁS, 2017

A partir del análisis de GLS, se mostró que el mejor modelo para explicar la distribución de la riqueza de especies de anuros a lo largo de la Cordillera de los Andes es aquel que contenía las variables ambientales y espaciales ($r=0.75$, $r^2=0.57$, $AIC=5002.71$). Pues, el modelo que contenía solo las variables ambientales explicó poco de la riqueza de anura ($r=0.32$, $r^2=0.10$, $AIC=5416.42$). Este análisis también mostró que los datos están espacialmente estructurados, lo que significa que hay una auto correlación espacial en la distribución espacial de la riqueza de anuros a lo largo de los Cordillera de los Andes, es decir que hexágonos más cercanos tienden a ser espacialmente más parecidos entre sí en termos de riqueza, que con hexágonos distantes (Figura 7). Dentro de las variables ambientales la única variable que explicó la riqueza de especies de Anura a lo largo de la cordillera de los Andes fue la heterogeneidad climática (Tabla 1). Lo que indicó, que el patrón latitudinal de riqueza de especies de anura a lo largo de la Cordillera de los Andes está asociado a la heterogeneidad climática (Figura 8), siendo que cuanto mayor es la heterogeneidad climática mayor es la riqueza de anuros (Figura 9). En el GLS, el modelo nulo denominado constante también obtuvo una significancia estadística, lo que probablemente significa que parte de la variación en la riqueza de especies de anura a lo largo de la Cordillera de los Andes se debe al azar, a variables que no fueron medidas en el presente estudio, o a la autocorrelación espacial.

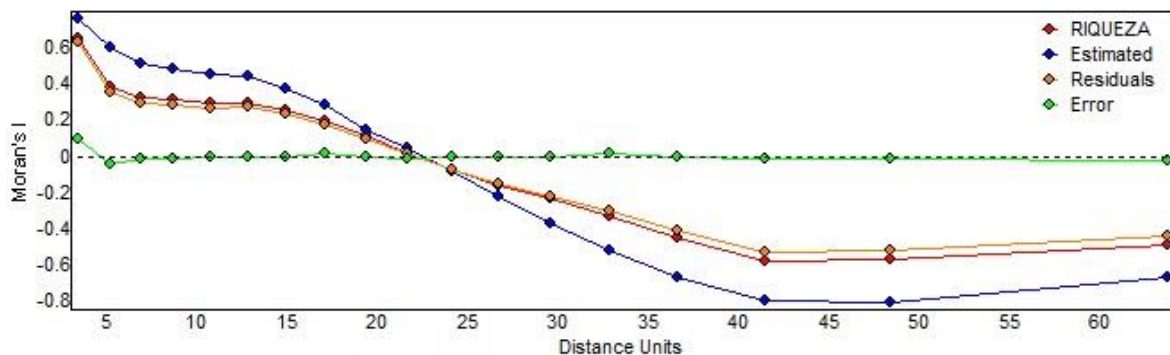


Figura 7- Correlograma espacial de la riqueza de especies de anura del área de estudio. Fuente. CALAMBÁS, 2017

Tabla 1- Resultado del análisis de GLS mostrando el peso y la significancia estadística de cada variable ambiental asociada a la riqueza de especies de anura.

VARIABLE	COEF. OLS	COEF. GLS	DS. COEF.	DS. ERROR	T	P
Constante	25.563	24.105	0	5.38	4.84	<.001
Densidad ríos	-0.162	-0.391	-0.012	0.697	-0.56	0.576
Estacionalidad en temperatura	-15.032	-1.826	-0.056	1.513	-1.206	0.228
Estacionalidad en precipitación	-4.149	-1.095	-0.034	0.892	-1.228	0.22
Evapotranspiración	17.861	1.699	0.052	1.815	0.936	0.35
Heterogeneidad climática	7.023	2.652	0.081	1.056	2.512	0.012
Pendiente	-3.792	-1,045	-0.032	0.902	-1.158	0.247
Precipitación anual	-0.743	-1.535	-0.047	1,333	-1,152	0.25
Radiación solar	-3.934	0.067	0.002	1.14	0.058	0.953
Temperatura mínima	-10.096	-0.823	-0.025	1.748	-0.471	0.638

Fuente. CALAMBÁS, 2017

Finalmente, el análisis de GWR permitió observar que a nivel local la mayor fuerza de la relación ($0.81 \geq r^2 \leq 0,90$) entre riqueza y heterogeneidad climática se encuentra en lugares de baja riqueza, también mostró que lugares en donde la riqueza de especies de anura aumenta con el aumento de la heterogeneidad espacial, hay una menor fuerza de la relación ($0.18 \leq r^2 \leq 0,54$) (Figura 10).

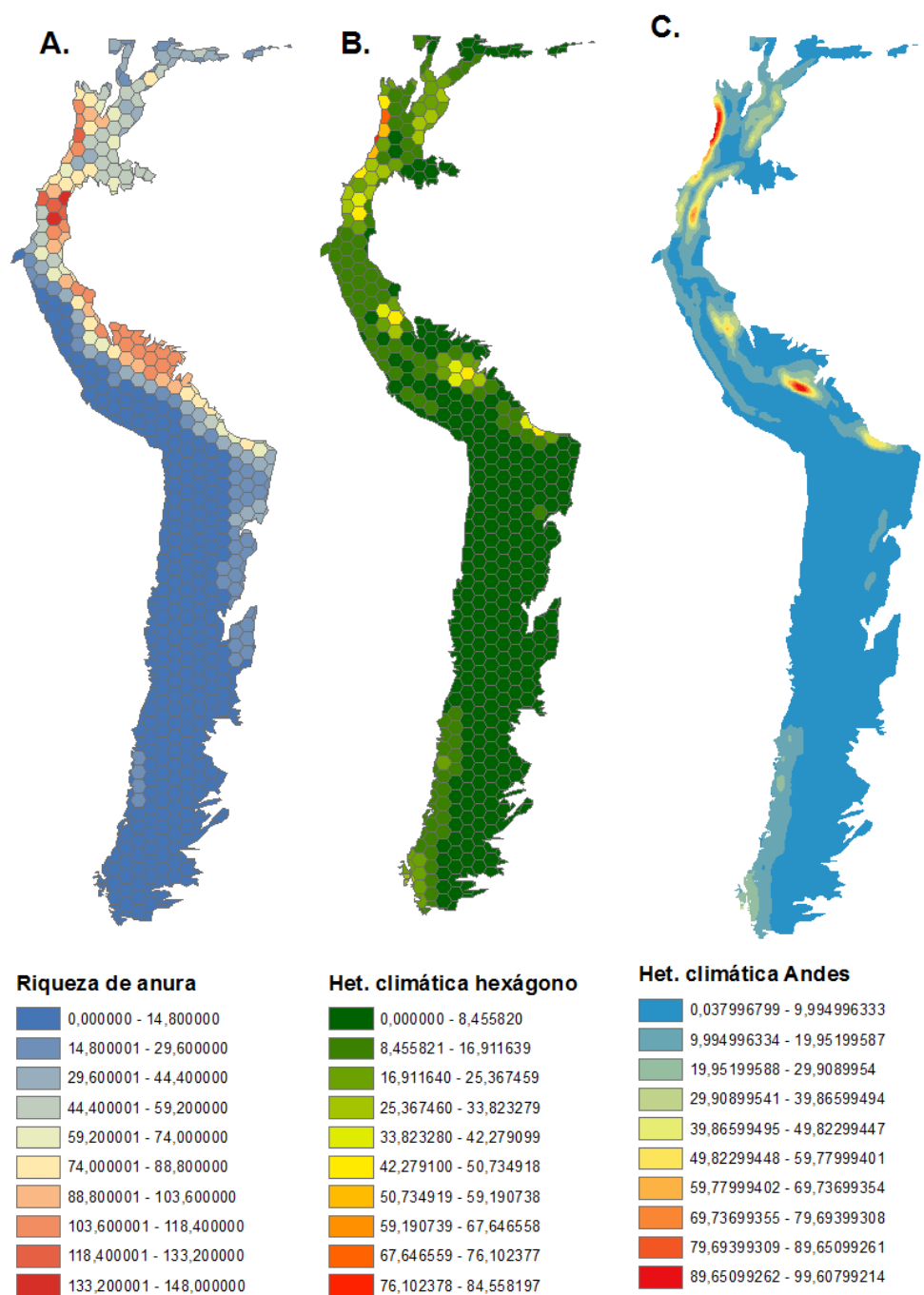


Figura 8 – Distribución de riqueza de especies de anuros y de la heterogeneidad climática a lo largo de la cordillera de los Andes. A. Distribución de riqueza de especies de anuros a lo largo de la cordillera de los Andes. B. Variable heterogeneidad climática distribuida por hexágono del área de estudio. C. Variable Heterogeneidad climática continua a lo largo de la Cordillera de los Andes. Fuente. CALAMBÁS, 2017

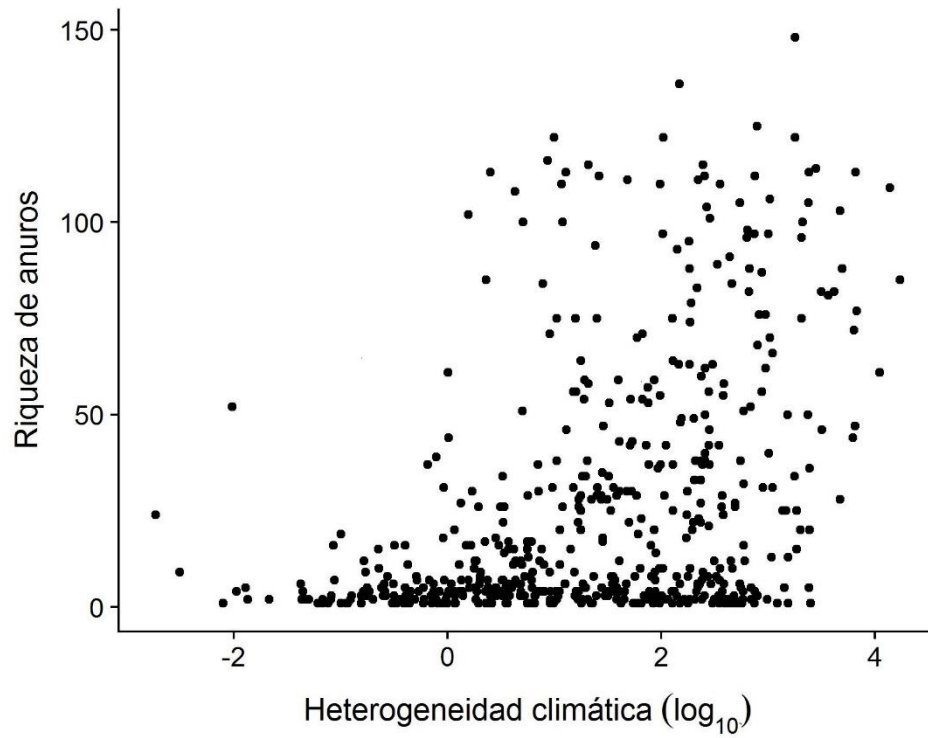


Figura 9- Representación gráfica entre la heterogeneidad climática y la riqueza de especies de anura de la Cordillera de los Andes. Fuente. CALAMBÁS, 2017

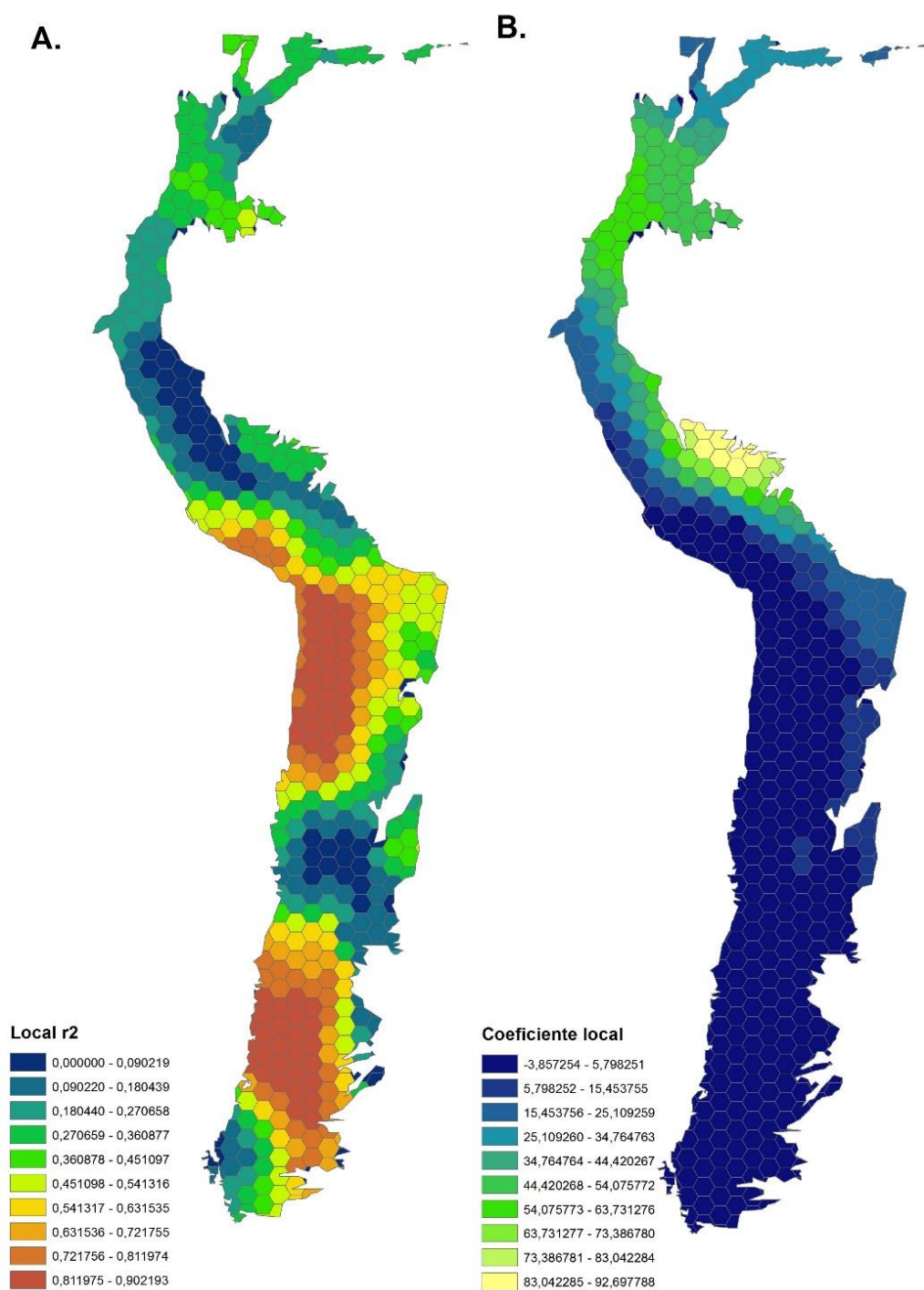


Figura 10- Regresión ponderada geográficamente entre riqueza de especies y heterogeneidad climática. A. Local r^2 muestra si la relación es fuerte o débil. B. Indica si relación es positiva o negativa. Fuente. CALAMBÁS, 2017

5 DISCUSIÓN

Fue verificada la existencia del gradiente latitudinal, pero no del altitudinal en la distribución de la riqueza de especies de anura a lo largo de la Cordillera de los Andes. La riqueza de anura a lo largo de los Andes presentó una auto correlación espacial, donde la variación de la riqueza entre las áreas fue mejor predicha por la variación en las condiciones climáticas. Estos resultados muestran que la hipótesis climática prevalece, en relación a las hipótesis de productividad (GILLMAN et al; 2015) y de la heterogeneidad ambiental en la distribución de la riqueza de especies de anura (STEIN et al; 2014).

La riqueza de especies de anuros a lo largo de la Cordillera de los Andes confirmó la presencia del gradiente latitudinal. La fuerte correlación positiva entre riqueza de especies de anura y latitud fue indicativa de factores climáticos que están llevando a esa relación (ROHDE, 1992; PIANKA, 1966). Pues, el clima se distribuye de diferentes maneras en las latitudes Ecuatorial y Meridional (NAVAS, 2002). Debido a factores relacionados con la intensidad de la radiación, redistribución de calor y corrientes globales de aire, que llevan a que en general el clima de regiones Meridionales sea más seco y frío, mientras que el clima de regiones Ecuatoriales es más caliente y húmedo (RICKLEFS, 2003). Estas variaciones climáticas, imponen restricciones en la distribución espacial de los anuros, porque ellos son organismos ectodermos, que tienen una piel permeable y una gran dependencia al agua inclusive para para la reproducción (WELLS 2007; SIQUEIRA & ROCHA 2013). Lo que concuerda con JANZEN (1967), que dice que organismos que viven en temperaturas relativamente uniformes como las tropicales, tienen dificultad en cruzar áreas adyacentes con diferentes regímenes climáticos, pues, están más adaptados a fajas estrechas de temperatura y suministros constantes de agua. Por otra parte, la no observación del gradiente altitudinal en la riqueza de anuros, puede ser el resultado de la disparidad en los esfuerzos de muestreo e investigación (ANGULO et al; 2006), a lo largo de los diferentes fajas altitudinales que se encuentran a lo largo de la Cordillera de los Andes. Pues, como verificó RAHBEK (1995) el patrón altitudinal de riqueza es fuertemente afectado por la no estandarización del área y esfuerzo de muestreo. La existencia de un gradiente altitudinal en la riqueza de anuros, ya fue verificada en una

escala bien menor dentro de los Andes (e.g en un conjunto de montañas de Colombia; NAVAS, 2006). Sin embargo, en el análisis de toda la región en conjunto se verificó que el patrón altitudinal no aparece, lo que probablemente se debe a las condiciones climáticas mas extremas, independientemente de la altitud, encontradas al Sur, de los Andes, lo que da como resultado solo un gradiente latitudinal. El gradiente latitudinal de riqueza de anuros aquí encontrado, confirma el patrón global de riqueza de anfibios encontrado por (BUCKLEZ; JETZ 2007), en el que la riqueza de especies de anfibios aumenta hacia latitudes menores y se concentra hacia la Cuenca Amazónica. En estudios realizados en aves de América del Sur el clima también fue responsable del gradiente latitudinal de riqueza (RAHBK; GRAVES 2001). Este resultado corrobora una vez más la prevalencia del gradiente latitudinal en la distribución de la biodiversidad, mismo en una región con gran variación topográfica independientemente de la latitud.

El modelo que llevó en consideración el factor ambiental de heterogeneidad climática, más el espacio, tuvo mayor valor predictivo, cuando comparado al modelo que tomó solo las variables ambientales. Esto fue corroborado por la fuerte auto correlación espacial en la riqueza de especies de anuros que indicó que polígonos más cercanos espacialmente son más similares en término de riqueza de especies. La auto correlación espacial puede definirse vagamente como la propiedad de que variables aleatorias ubicadas a cierta distancia, tomen valores, más similares o menos similares, de lo que se esperaría para pares de observaciones asociadas al azar (LEGENDRE, 1993). Esta auto correlación espacial en la riqueza de especies de anuro pudo surgir por una serie de razones ecológicas (DORMAN et al; 2007; NAVAS, 2002). Dentro de los factores ecológicos podemos destacar los climáticos que exhiben una auto correlación espacial (DINIZ-FILHO et al; 2003), y que pueden limitar la dispersión de los anuros para regiones con climas distintos, dada la particular fisiología que tienen estos organismos (JANZEN, 1967; DINIZ-FILHO et al; 2003). Otros, factores que podrían llevar a que se presente una auto correlación espacial, en la riqueza de especies de anuros en los Andes, pero que no fueron evaluados en el presente estudio. Pueden ser los históricos que permitieron que las familias que habitan los lugares de mayor riqueza evolucionen y se ajusten a los recursos y condiciones que caracterizan a la Cordillera de los Andes (DORMAN et al; 2007; NAVAS, 2006). Ó un mayor esfuerzo de muestreo en las áreas que presentaron mayor riqueza,

también puede ser el responsable del hallazgo de la auto correlación espacial entrada (DORMAN et al; 2007; NAVAS, 2002). El estudio de la riqueza de Aves terrestres de Europa, África del Norte y Medio Oriente, también obtuvo como mejor modelo de explicación aquel que llevó en consideración las variables climáticas y la estructura espacial, lo que llevó a una auto correlación espacial, en la riqueza de especies de estos organismos (DINIZ-FILHO et al; 2003). La inclusión de factores espaciales en los análisis ecológicos ayudan a evidenciar la fuerza de la estructuración espacial de factores abióticos, como el clima, que pueden por su vez favorece una estructuración espacial en la Biodiversidad, como observado en este estudio dónde la riqueza de especies se encuentra espacialmente estructurada.

La variable heterogeneidad climática fue la que mejor explico el gradiente latitudinal en la riqueza de especies de anuros a lo largo de la Cordillera de los Andes. La selección de la heterogeneidad climática como la variable predictora del gradiente latitudinal de riqueza de especies de anuros, permite inferir que no es un solo factor el que influencia el gradiente latitudinal de riqueza de anfibios, sino, una combinación de múltiples factores que se reforan mutuamente (BROWN; LOMOLINO, 2006). Pues la heterogeneidad climática fue el producto de las propiedades emergentes resultantes de la combinación de variables derivadas de temperatura y precipitación (FICK; HIJMANS, 2016). Para los anuros, la temperatura y precipitación son importantes, pues, la temperatura debido al carácter ectodérmico de los anuros afecta el metabolismo, las tasas de evaporación de agua por la piel, el comportamiento y las tasas de reproducción, crecimiento y desarrollo (WELLS, 2007; SIQUEIRA; ROCHA, 2013). Mientras que la precipitación influye en la disponibilidad de sitios adecuados para la reproducción y es importante para el adecuado desarrollo de los huevo anamnioticos que caracteriza a los anuros (WELLS, 2007; SIQUEIRA; ROCHA, 2013; DA SILVEIRA et al; 2010). La influencia del clima en la distribución de la biodiversidad ya fue observada en diferentes grupos, por ejemplo, aves (HACEVEDO; CURRIE, 2003), Carnivoros de Sudamerica a exeption de Pinnipedia (MONJEAU et al; 2009) y anuros (SILVEIRA et al; 2010). El padrón que observamos a lo largo de los Andes ya fue observado em escala global para anuros, em el cual fue verificado que la riqueza de espécies de anfíbios esta relacionada al balance entre agua y temperatura (BUCKLEZ; JETZ, 2007). En síntesis, la combinación de

variables de temperatura y precipitación, denominada heterogeneidad climática, es el factor climático más importante en la determinación de la riqueza de anuros a lo largo de la Cordillera de los Andes.

La mayor riqueza de especies anura, se encontró entre las latitudes 10° N y 18° S y se acumuló, hacia la región de la Floresta Amazónica. Esta área de mayor riqueza coincide con el área de la Cordillera de los Andes, que más precipitaciones recibe a lo largo del año (MONTGOMERY; WILLET, 2014). Esta abundancia en la precipitación permite que los anuros de los Andes tropicales extiendan sus fajas de distribución altitudinal y desarrollen diversas formas de reproducción terrestres y semiterrestres (WELLS, 2007; SIQUEIRA; ROCHA, 2013; NAVAS, 2002; DA SILVEIRA et al; 2010). El desarrollo directo, es un ajuste fisiológico que permite la adaptación a la vida terrestre, y es típico de los organismos pertenecientes a la familia Craugastoridae (AMPHIBIAWEB, 2017) que en el presente trabajo registró la mayor riqueza de anuros. Los bajos requerimientos energéticos de los anuros también pueden ser explicativos de la mayor riqueza de especies encontrada en los Andes Tropicales, porque permiten que ellos mantengan grandes poblaciones, incluso cuando los recursos disponibles parecen menores a los que se encuentran en bajas altitudes (NAVAS, 2002). Para NAVAS (2002) la gran riqueza de especies de anfibios que se encuentra en las altas latitudes de los Andes tropicales se debe a que son húmedos y ofrecen abundantes y diversos recursos hídricos, que permiten el desarrollo de diversos modos, reproductivos y una adecuada termorregulación. Por lo anterior, puede decirse que la mayor riqueza en los anuros de los Andes, probablemente se asocia a la mayor disponibilidad de agua, que permite el desarrollo de diferentes modos de reproducción.

La baja riqueza de anuros se obtuvo en locales ubicados al Sur de la Cordillera de los Andes. Los Andes del Sur, se caracterizan por ser más secos y fríos (NAVAS, 2002). La limitación en la disponibilidad de agua, reduce la diversidad de sitios potenciales para la reproducción y en consecuencia, reduce los modos reproductivos (NAVAS, 2002), restringiendo a las especies que consiguen establecerse en estos lugares. La disminución en la tasa de reproducción de los anuros en regiones de climas estacionales, también puede ser el resultado de la variación estacional del clima, que lleva a que

organismos funcionalmente activos como los anuros, se vuelvan funcionalmente inactivos o se congelan en estaciones climáticas adversas (HACEVEDO; CURRIE, 2003). Pues, en condiciones adversas y por la falta de recursos, el primer parámetro del *performace* individual de un organismo que se afecta es la reproducción (BEGON et al; 2009). Para NAVAS (2002), la baja riqueza de especies de anura al Sur de los Andes, debe ser el resultado de las drásticas variaciones estacionales de la temperatura y de la poca disponibilidad de agua. Por lo anterior, podría decirse que las regiones de baja riqueza de especies de anuros que se encontró a lo largo de la Cordillera de los Andes, puede ser el resultado de las condiciones climáticas, como la poca disponibilidad de agua y las mayores variaciones estacionales de la temperatura.

Finalmente, pudimos observar que la relación entre la riqueza de especies de anura y la heterogeneidad climática varía en el espacio geográfico local. El hallazgo de variaciones geográficas significativas en la relación entre la heterogeneidad climática y la riqueza de especies de anura, muestra que la heterogeneidad climática como explicación “global”, no es fuerte en toda el área de estudio, lo que puede deberse a que existen variables locales que están influenciando la riqueza de especies de anura y que no fueron contempladas en el presente estudio. RAHBK & GRAVES (2001), encontraron que la riqueza de especies de aves en América del Sur se asocia a las regiones montañosas húmedas de latitudes ecuatoriales, lo que reflejó la influencia de factores locales relacionados a la orografía y el clima sobre la generación y el mantenimiento del *pool* regional de especies de aves. Por lo anterior, un análisis que permitan desvendar cuales son los factores locales que determinan la riqueza de especies de anura, es interesante y complementario del presente estudio.

6 CONSIDERACIONES FINALES

El gradiente latitudinal de riqueza de especies de anuros de la Cordillera de los Andes, está íntimamente asociada a factores climáticos. Lo que coincide con los particulares requerimientos fisiológicos de anura, que los lleva a restringirse a determinados ambientes (WELLS, 2007; SIQUEIRA; ROCHA 2013). Pues su carácter ectodérmico, piel permeable y gran dependencia al agua, establece el rango de condiciones climáticas a lo largo de las cuales ellos pueden vivir, reproducirse y mantener poblaciones estables (NAVAS, 2002). Este hallazgo, es importante pues la riqueza de anuros, puede verse afectada por alteraciones climáticas debido al calentamiento global, ya que aumentos en la temperatura pueden llevar a que los anuros migren en busca de temperaturas ambientales que les permita regular su temperatura corporal (PESQUERA, 2015), y no sabemos cómo esto puede afectar las comunidades de anuros, principalmente en los Andes que es una región con elevada riqueza de anuros, altas tasas de endemismo y dónde las especies en general, tienen una distribución geográfica restringida (NAVAS et al. 2006; ANGULO et al; 2006). Además, a nivel mundial, esta sensibilidad a factores climáticos, está llevando a la disminución de las poblaciones de anuros (CADAVID et al; 2005), y esto es preocupante porque son organismos claves de diferentes procesos ecosistémicos relacionados al reciclaje de nutrientes, bioturbación y control biológico de plagas (VALENCIA et al; 2013).

Aunque este abordaje ecológico, nos proporcionó una explicación global y contemporánea de los factores que afectan la riqueza de especies de anuros a lo largo de la cordillera de los Andes. A nivel local, la heterogeneidad climática, se relaciona fuertemente a áreas de menor riqueza, lo que puede ser indicativo de que en las áreas de mayor riqueza otros, factores locales pueden estar favoreciendo la manutención, y tal vez el origen de la biodiversidad de los anuros. Por tal razón, otro tipo de abordajes que nos permitan entender cuáles son los factores locales asociados a la riqueza de especies de anura, podría ser complementario del presente estudio. Incluir, en futuros estudios, factores históricos y evolutivos, sería también interesante, porque, permitirá, entender si la distribución espacial actual de los anuros de debe a mecanismos de evolución ó a procesos biogeográficos de dispersión y extinción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMPHIBIAWEB. University of California, Berkeley, CA, USA, 2017. Disponible en: <https://amphibiaweb.org>

ANGULO, Ariadne. ALMONACID, José V. Mahecha, José V. La Marca, Enrique. **Técnicas de Inventario y Monitoreo para los Anfibios de la Región Tropical Andina.** Bogotá, Panamericana Formas e Impresos, 2006

ARGOLLO, Jaime. Aspectos geológicos. In: MORAES, Monica. OLLGARD, Benjamin. KVIST, Lars Peter. BORCHSENIUS, Finn. BALSLEV, Henrik. **Botánica Económica de los Andes Centrales. La Paz, 2006, p. 1-10.**

BEARD, John S. The Classification of tropical American Vegetation - types. **Ecology**, v. 36, n. 1, p. 89-100, 1955.

BEGON, Michael. TOWNSEND, Collin. R. HARPER, John L. **Ecología de individuos a ecosistemas.** Quarta edição. Porto Alegre: Artmed, 2007

BROUILLETTE, Beno. VALENTÍ, Vilá. **Geografía de América Latina.** Primera edición. Editorial de la Unesco, 1975

BROWN, James H. LOMOLINO, Mark V. **Biogeografía.** Segunda edição. Ribeirão Preto: Funpec, 2006

BROWN, Jason L. SDMtoolbox: a python-based GIS toolkit for landscape genetic, biogeographic and species distribution model analyses. **Methods in Ecology and Evolution**, v. 5, n. 7, p. 694-700, 2014.

BRUNSDON, Chris. FOTHERINGHAM, Stewart A. CHARLTON, Martin E. Geographically weighted regression: a method for exploring spatial nonstationarity. **Geographical analysis**, v. 28, n. 4, p. 281-298, 1996

BUCKLEY, Lauren B. JETZ, Walter. Environmental and historical constraints on global patterns of amphibian richness. **Proceedings of the Royal Society of London**, v. 274, n. 1614, p. 1167-1173, 2007.

CADAVID, Juan. VALENCIA, Cesar R., GÓMEZ, Andrés. Composición y estructura de anfibios anuros en un transepto altitudinal de los Andes Centrales de Colombia. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales nueva serie**, v. 7, n. 2, p. 103-118, 2005.

CORTEZ, Claudia F. Variación altitudinal de la riqueza y abundancia relativa de los anuros del Parque Nacional y área natural de manejo integrado cotapata. **Ecología en Bolivia**, v. 41, n.1, p. 46-64, 2006.

CRAWLEY, Michael J. **The R book.** Reino Unido: John wiley & sons, Ltd, 2007

CURRIE, David. Energy and large – scale patterns of animal and plant species richness. **The American Naturalist**, v. 137. n.1, p. 27-49, 1991.

DA SILVEIRA, Tiago V. GOMES, Tiago D. BAPTISTA, Célio F. CERQUEIRA, Denise R. Climatic variables and altitude as predictors of anuran species richness and number of reproductive modes in Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 26, n. 4, p. 423-432, 2010.

DE ALMEIDA, Alexandre P. DOMINGOS, Jesus R. GAREY, Varajão M. MENIN, Marcelo. Tadpole richness in riparian areas is determined by niche-based and neutral processes. **Hydrobiologia**, v. 745, n.1, p. 123-135, 2015.

DINIZ FILHO, José A. ARAUJO, Miguel B. Macroecologia e mudanças climáticas. In: CARVALHO, Claudio J. ALMEIDA, Eduardo A. **Biogeografia da América do Sul: padrões & processos. Primeira edição.** São Paulo: Roca, 2013. p. 151-161

DINIZ -FILHO, José Alexandre F. TERRIBILE, Levi C. DE OLIVEIRA, Guilherme, RANGEL, Thiago F. Padrões e processos ecológicos e evolutivos em escala regional. **Megadiversidade**, v. 5, n. 1, p. 5-16, 2009.

DINIZ-FILHO, José Alexander F. BINI, Luis M. HAWKINS, Bradford. Spatial autocorrelation and red herrings in geographical ecology. **Global Ecology & Biogeography**. v. 12, p. 53–64, 2003.

DORMANN, Carsten. McPHERSON, Jana. ARAUJO, Miguel B. BIVAND, Roger. BOLLIGER, Janine. CARL, Gudrun. DAVIES, Richard. HIRZEL, Alexandre. JETZ, Walter. KISSLING, Daniel. KUHN, Ingolf. OHLEMULLER, Ralf. PERES, Pedro. REINEKING, Bjorn. SCHRODER, Boris. SCHURR, Frank. WILSON, Robert. Methods to account for spatial autocorrelation in the analysis of species distributional data: a review. **Ecography**, v. 30, n. 5, p. 609-628, 2007.

ESRI. **ArcGis 10.4.** Environmental Systems Research Institute, Inc. Redlands, CA. 2016.

FICK, S. HIJMANS, R. **WORDLIM.** Versión 2.0. International Journal of Climatology. Consultado: Agosto, 2017. Disponible en: <http://worldclim.org/version2>.

FROST, Daniel. Amphibian Species of the World: an Online Reference. **American Museum of Natural History.** Version 6.0. Consultado: Octubre, 2017. Disponible en: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.

GASTON, Kevin J. Global patterns in biodiversity. **Nature**, v. 405, n. 6783, p. 220-227, 2002.

GAULD, Ian D. Some factors affecting the composition of tropical ichneumonid faunas. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 30, n.4, p. 299-312, 1987.

GILLMAN, Len N. WRIGHT, Shane. CUSENS, Jarrod. MCBRIDE, Paul. MALHI, Yadvinder. WHITTAKER, Robert. Latitude, productivity and species richness. **Global Ecology and Biogeography**, v. 24, n.1, p. 107-117, 2015

GÓMEZ, Aura C. CONSUEGRA, Nicolás P. OCHOA, Felipe. L. Levantamiento de la Cordillera Oriental de los Andes colombianos. **Hipótesis: Apuntes científicos Uniandinos**, n. 19, p. 66-73, 2015.

HACEVEDO, Dagoberto. CURRIE, David J. Does climate determine broad-scale patterns of species richness? A test of the causal link by natural experiment. **Global Ecology and Biogeography**, v. 12, n.6, p. 461-473, 2003.

HAWKINS, Bradford. PORTER, Eric. DINIZ-FILHO, José A. Productivity and history as predictors of the latitudinal Diversity gradient of terrestrial birds. **Ecology**, v. 84, n. 6, p. 1608–1623, 2003.

HAWKINS, Bradford. FIELD, Rrichard. CORNELL, Howard. CURRIE, David. GUEGÀN, Jean. KAURMAN, Dawn M. KERR, Jeremy. MITTELBACH, Gary. OBERDORFF, Thierry. OBRIEN, Eileen. PORTER, Eric. TURNER, John. Energy, water, and broad-scale geographic patterns of species richness. **Ecology**, v. 84, n. 12, p. 3105-3117, 2003b.

HERKT, Matthias B. SKIDMORE, Andrew K. FAHR, Jakob. Macroecological conclusions based on IUCN expert maps: A call for caution. **Global ecology and biogeography**, 2017, vol. 26, no 8, p. 930-941.

HIJMANS, Robert. **DIVA-GIS**, 2017. Consultado en: Agosto, 2017. Disponible en: <http://www.diva-gis.org>

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Versión 2017-2. Descargado: Julio, 2017. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org>.

JANZEN, Daniel H. Why mountain passes are higher in the tropics. **The American Naturalist**, v. 101, n. 919, p. 233-249, 1967.

JOSSE, Carmen. CUESTA, Francisco. NAVARRO, Gonzalo. BARRENA, Victor. CABRERA, Edersson. CHACÓN, Eulogio. FERREIRA, Wanderley. PERALVO, Manuel. SAITO, Josè. TOVAR, Antonio. **Ecosistemas de los Andes del Norte y Centro, Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú y Venezuela**. Secretaria General de la comunidad Andina. Programa Regional ECOBONA- intercooperación, CONDENSAN- Proyecto Páramos Andino, Programa BioAndes, Ecociencia, NatureServe, IAvH, LTA-UNALM, ICAE-ULA, CDC-UNALM, RUMBOL SRL. Lima, 2009

KRITICOS, D.J., WEBBER, B.L., LERICHE, A., OTA, N., MACADAM, I., BATHOLS, J. SCOTT, J.K. Global high resolution historical and future scenario climate surfaces for bioclimatic modelling. **CLIMOND**. Methods in Ecology and Evolution, 2012. Consultado en: Agosto, 2017. Disponible en: <https://www.climond.org/BioclimData.aspx>

LAVINA, Ernesto L. FAUTH, Gerson. Evolução Geológica da América do Sul nos últimos 250 Milhões de Anos. In: CARVALHO, Claudio J. ALMEIDA, Eduardo A. **Biogeografia da América do Sul: padrões & processos. Primeira edição**. São Paulo: Roca, 2013. p. 3- 13.

LEGENDRE, Pierre. Spatial autocorrelation: trouble or new paradigm? **Ecology**, v.74. n. 6, p. 1659-1673, 1993

MIDDLETON, Elizabeth M. HERMAN, Jay R. CELARIER, Edward A. WILKINSON, John W. CAREY, Cynthia. RUSIN, Robert. Evaluating ultraviolet Radiation exposure with satellite data at sites of amphibian declines in Central and South America. **Conservation Biology**, v. 15, n.4, p 914-929, 2001.

MITTELBAACH, Gary. SHEMSKE, Douglas. CORNELL, Howard. ALLEN, Andrew. BROWN, Jonathan. BUSH, Mark. HARRISON, Susan. HURLBERT, Allen. KNOWLTON, Nancy. LESSIONS, Harilaos A. McCAIN, Christy. McCUNE, Amy, MCDADE, Lucinda. McPEEK, Mark. NEAR, Thomas. PRICE, Trevor. RICKLEFS, Robert. ROY, Kaustuy. SAX, Dolp. SHLUTER, Dolph. SOBEL, James. TURELLI, Michael. Evolution and the latitudinal diversity gradient: speciation, extinction and biogeography. **Ecology Letters**, v.10: p.315–331, 2007.

MONJEAU, Adrian. TORT, Jorge. Marquez, Jorge. JAYAT, Pablo. PALMER, Benjamin. ANCHORENA, Sófía. VICENZO, Andrés. POLOP. Francisco. Latitudinal patterns of species richness distribution in South American carnivores. **Mastozoología neotropical**, v. 16, n. 1, p. 95-108, 2009.

MONTGOMERY, David R. BALCO, Greg. WILLETT, Sean D. Climate, tectonics, and the morphology of the Andes. **Geology**, v. 29, n.7, p.579-582, 2014.

MORALES, Ignacio C. GARCÍA, Raúl V. Gradientes latitudinales de diversidad inversos, ¿excepciones que prueban la regla? **Revista Ecosistemas**, v. 23, n. 1, p. 4-12, 2014.

NANIWADEKAR, Rohit. VASUDEVAN, Karthikeyan. Patterns in diversity of anurans along an elevational gradient in the Western Ghats, South India. **Journal of Biogeography**, v. 34, n.5, p.842-853, 2007.

National Oceanic and Atmospheric Administration and U.S. National Geophysical Data Center, TerrainBase. Consultado: Agosto, 2017. Disponible en: <http://www.noaa.gov/>

NAVAS, Carlos A. Herpetological diversity along Andean elevational gradients: links with physiological ecology and evolutionary physiology. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology**, v. 133, n. 3, p. 469-485, 2002

NAVAS, Carlos A. Patterns of distribution of anurans in high Andean tropical elevations: Insights from integrating biogeography and evolutionary physiology. **Integrative and comparative Biology**, v. 46, n. 1, p. 82-91, 2006.

ORTEGA, Rosa María M. PENDÁS, Leonel P. ORTEGA, Mercedes M. ABREU, Alberto P. CANOVÁS, Ana Maria. El coeficiente de correlación de los rangos de *Spearman* caracterización. **Revista Habanera de Ciencias médicas**, v.8, n.2, p. 1-20, 2009.

PARUELO, José M. JOBBÁGY, Esteban G. SALA, Osvaldo E. Current distribution of ecosystem functional types in temperate South America. **Ecosystems**, v. 4, n. 7, p. 683-698, 2001.

PEEL, M.C. FINLAYSION B. L. MCMAHON T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrol. Earth Syst.**, v.11, p. 1633–1644, 2007.

PESQUERA, Luis Miguel G. Una valoración macrofisiológica de la vulnerabilidad al calentamiento global. Análisis de los límites de tolerancia térmica en comunidades de anfibios en gradientes latitudinales y altitudinales. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Luis_Miguel_Gutierrez-Pesquera/publication/306240109_UNA_VALORACION_MACROFISIOLOGICA_DE_LA_VULNERABILIDAD_AL_CALENTAMIENTO_GLOBAL_ANALISIS_DE_LOS_LIMITES_DE_TOLERANCIA_TERMICA_EN_COMUNIDADES_DE_ANFIBIOS_EN_GRADIENTES_LATITUDINALES_Y_ALTITUDINALES/links/57b4447f08ae19a365fade2.pdf. Disponible en. 20 noviembre, 2017

PHOCHAYAVANICH, Ratchata. VORIS, H Harold K., KHONSUE, Wichase. THUNHIKORN, Somying. THIRAKHUPT, Kumthorn. Comparison of stream frog assemblages at three elevations in an evergreen forest, North-Central Thailand. **Zoological Studies**, v. 49, n.5, p. 632-639, 2010.

PIANKA, Eric R. Latitudinal gradients in species diversity: a review of concepts. **The American Naturalist**, v. 100, n. 910, p. 33–43, 1966.

POUGH, Harvey F. JANIS, Christine M. HEISER, John B. **A vida dos vertebrados**. Quarta edição. São Paulo: Atheneu, 2008.

QIAN, Hong. WANG, Xihua. LI, Yuanliang. Environmental determinants of amphibian and reptile species richness in China. **Ecography**, v. 30, n. 4, p. 471-482, 2007.

QUINN, Gerry P; KEOUGH, Michael J. **Experimental design and Data Analysis for Biologist**. First edition. New York: Cambridge University Press, 2002.

RAHBEK, Carsten. The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? **Ecography**, v.18, n. 2, p. 200-205, 1995.

RAHBEK, Carsten; GRAVES, Gary R. Multiscale assessment of patterns of avian species richness. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 98, n. 8, p. 4534-4539, 2001

RANGEL, Thiago, F. DINIZ-FILHO, Jose Alexandre. BINI, Luis M. SAM: a comprehensive application for Spatial Analysis in Macroecology. **Ecography**, v. 33, p. 46-50, 2010.

RICKLEFS, Robert E. **A economia da Natureza**. Quinta edição. Rio de Janeiro: Guanabara Kooogan S.A., 2003

ROHDE, Klaus. Latitudinal gradients in species diversity: the search for the primary cause. **Oikos**, v.65, n.3, p. 514-527, 1992.

RStudio. (2016): **RStudio**: Integrated development environment for R (1.0.136) [Computer software]. Boston, MA. Disponível em: <http://www.rstudio.org/>

RUGGIERO, Adriana. HAWKINS, Bradford. Why do mountains support so many species of birds? **Ecography**, v.31, n.3, p. 306-31, 2008.

SEYFRIED, Harmut. WORRIER, Gerhard. UHLIG, Dieter. KOHLER, Ingrid. CALVO, Claudio. Introducción a la geología y morfología de los Andes en el norte de Chile. **Chungara (Arica)**, v.30, n.1, p. 7-39, 1998.

SIMOVÁ, Irena. STORCH, David. The enigma of terrestrial primary productivity: measurements, models, scales and the diversity-productivity relationship. **Ecography**, v. 40, n. 2, 2017

SIQUEIRA, Carla C. ROCHA, Carlos F. Gradientes altitudinais: conceitos e implicações sobre a biologia, a distribuição e a conservação dos anfíbios anuros. **Oecologia Australis**: v 17, n 2, p.282-302, 2013.

STEIN, Anke. GERSTNER, Katharina. KREFT, Holger. Environmental heterogeneity as a universal driver of species richness across taxa, biomes and spatial scales. **Ecology letters**, v.17, n. 7, p. 866-880, 2014.

VALDOVINOS, Claudio. NAVARRETE, Sergio A. MARQUET, Pablo A. Mollusk species diversity in the Southeastern Pacific: why are there more species towards the pole?. **Ecography**, v. 26, n.2, p. 139-144, 2003

VALENCIA, Anyelet. CORTÉS, Angela M. RUIZ, César A. Ecosystem services provided by amphibians and reptiles in Neotropical ecosystems. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, v. 9, n. 3, p. 257-272, 2013

VARELA, S., TERRIBILE, L. C., DE OLIVEIRA, G., DINIZ-FILHO, J. A. F., GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ, J., LIMA-RIBEIRO, M. S. EcoClimate vs. Worldclim: variables climáticas SIG para trabajar en biogeografía. **Revista Ecosistemas**, v. 24, n. 3, p. 88-92, 2015.

WELLS, Kentwood D. **The ecology and Behavior of Amphibians**. London: The University of Chicago Press, Ltda, 2007

YOUNG, Bruce E. LIPS, Karen R. REASER, Jamie k. IBAÑEZ, Roberto. SALAS, Antonio W. CEDEÑO, Rogelio. COLOMA, Luis A. RON, Santiago. LA MARCA, Enrique. MEYER, John. MUÑOZ, Antonio. BOLANOS, Federico. CHAVES, Gerardo. ROMOS, David. Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. **Conservation Biology**: v.15, n 5, p.1213-1223, 2001.

ZOMER RJ, BOSSIO DA, TRABUCCO A, L YUANJIE, GUPTA DC. SINGH VP. Los árboles y el agua: Pequeños Productores Agroforestales en tierras de regadío en el norte de la India. Colombo, Sri Lanka: Instituto Internacional de Gestión del Agua. **CGIAR-CSI**. (Informe de Investigación IWMI 122), 2007. Consultado en: Agosto, 2017. Disponible en: <http://www.cgiar-csi.org>.

ZUUR, Alain F. LENO, Elena N. ELPHICK, Chris S. A protocol for data exploration to avoid common statistical problems. **Methods in Ecology and Evolution**, v.1, n.1, p. 3-14, 2009.

APENDICE

**APENDICE A- LISTA DE ESPECIES DE ANURA DISTRIBUIDA A LO LARGO
DE LA CORDILLERA DE LOS ANDES**

FAMILIA /ESPECIE

ALSODIDAE

- Alsodes australis* Formas, Úbeda, Cuevas, and Nuñez, 1997
Alsodes barrioi Veloso, Diaz, Iturra-Constant, and Penna, 1981
Alsodes cantillanensis Charrier, Correa-Quezada, Castro, and Méndez-Torres, 2015
Alsodes gargola Gallardo, 1970
Alsodes hugoi Cuevas and Formas, 2001
Alsodes igneus Cuevas and Formas, 2005
Alsodes kaweshkari Formas, Cuevas, and Nuñez, 1998
Alsodes montanus (Lataste, 1902)
Alsodes nodosus (Duméril and Bibron, 1841)
Alsodes pehuenche Cej, 1976
Alsodes tumultuosus Veloso, Iturra-Constant, and Galleguillos-G., 1979
Alsodes verrucosus (Philippi, 1902)
Alsodes vittatus (Philippi, 1902)
Eupsophus calcaratus (Günther, 1881)
Eupsophus emiliopugini Formas, 1989
Eupsophus roseus (Duméril and Bibron, 1841)
Eupsophus vertebralis Grandison, 1961

AROMOBATIDAE

- "*Prostherapis*" *dunni* Rivero, 1961
Allobates alessandroi (Grant and Rodriguez, 2001)
Allobates algorei Barrio-Amorós and Santos, 2009
Allobates bromelicola (Test, 1956)
Allobates cepedai (Morales, 2002)
Allobates conspicuus (Morales, 2002)
Allobates femoralis (Boulenger, 1884)
Allobates fratisenescu (Morales, 2002)
Allobates humilis (Rivero, 1980)
Allobates insperatus (Morales, 2002)
Allobates juanii (Morales, 1994)
Allobates kingsburyi (Boulenger, 1918)
Allobates mandelorum (Schmidt, 1932)
Allobates marchesianus (Melin, 1941)
Allobates mcdiarmidi (Reynolds and Foster, 1992)
Allobates niputidea Grant, Acosta-Galvis, and Rada, 2007
Allobates ornatus (Morales, 2002)
Allobates picachos (Ardila-Robayo, Acosta-Galvis, and Coloma, 2000)
Allobates pittieri (La Marca, Manzanilla, and Mijares-Urrutia, 2004)
Allobates ranoides (Boulenger, 1918)
Allobates talamancae (Cope, 1875)
Allobates trilineatus (Boulenger, 1884)
Allobates zaparo (Silverstone, 1976)

Aromobates alboguttatus (Boulenger, 1903)
Aromobates capurinensis (Péfaur, 1993)
Aromobates durantii (Péfaur, 1985)
Aromobates haydeae (Rivero, 1978)
Aromobates leopardalis (Rivero, 1978)
Aromobates mayorgai (Rivero, 1980)
Aromobates meridensis (Dole and Durant, 1972)
Aromobates molinarii (La Marca, 1985)
Aromobates nocturnus Myers, Paolillo-O., and Daly, 1991
Aromobates orostoma (Rivero, 1978)
Aromobates saltuensis (Rivero, 1980)
Aromobates serranus (Péfaur, 1985)
Mannophryne caquetio Mijares-Urrutia and Arends-R., 1999
Mannophryne collaris (Boulenger, 1912)
Mannophryne cordilleriana La Marca, 1994
Mannophryne herminae (Boettger, 1893)
Mannophryne lamarcai Mijares-Urrutia and Arends-R., 1999
Mannophryne larandina (Yústiz, 1991)
Mannophryne leonardoii Manzanilla, La Marca, Jowers, Sánchez, and García-París, 2007
Mannophryne neblina (Test, 1956)
Mannophryne oblitterata (Rivero, 1984)
Mannophryne riveroi (Donoso-Barros, 1965)
Mannophryne speeri La Marca, 2009
Mannophryne trinitatis (Garman, 1888)
Mannophryne trujillensis Vargas Galarce and La Marca, 2007
Mannophryne venezuelensis Manzanilla, Jowers, La Marca, and García-París, 2007
Mannophryne yustizi (La Marca, 1989)
Rheobates palmatus (Werner, 1899)
Rheobates pseudopalmatus (Rivero and Serna, 2000)

BATRACHYLIDAE

Atelognathus ceii Basso, 1998
Atelognathus nitoi (Barrio, 1973)
Atelognathus patagonicus (Gallardo, 1962)
Atelognathus praebasalticus (Cei and Roig, 1968)
Atelognathus reverberii (Cei, 1969)
Atelognathus salai Cei, 1984
Atelognathus solitarius (Cei, 1970)
Batrachyla antartandica Barrio, 1967
Batrachyla fitzroya Basso, 1994
Batrachyla leptopus Bell, 1843
Batrachyla nibaldoi Formas, 1997
Batrachyla taeniata (Girard, 1855)
Chaltenobatrachus grandisonae (Lynch, 1975)
Hylorina sylvatica Bell, 1843

BUFONIDAE

Amazophrynella minuta (Melin, 1941)
Atelopus andinus Rivero, 1968

Atelopus angelito Ardila-Robayo and Ruiz-Carranza, 1998
Atelopus ardila Coloma, Duellman, Almendáriz, Ron, Terán-Valdez, and Guayasamin, 2010
Atelopus arsyecue Rueda-Almonacid, 1994
Atelopus arthuri Peters, 1973
Atelopus balios Peters, 1973
Atelopus bomolochos Peters, 1973
Atelopus boulengeri Peracca, 1904
Atelopus carauta Ruiz-Carranza and Hernández-Camacho, 1978
Atelopus carbonerensis Rivero, 1974
Atelopus carrikeri Ruthven, 1916
Atelopus chocoensis Lötters, 1992
Atelopus chrysocorallus La Marca, 1996
Atelopus coynei Miyata, 1980
Atelopus cruciger (Lichtenstein and Martens, 1856)
Atelopus dimorphus Lötters, 2003
Atelopus ebenoides Rivero, 1963
Atelopus elegans (Boulenger, 1882)
Atelopus epikeisthos Lötters, Schulte, and Duellman, 2005
Atelopus erythropus Boulenger, 1903
Atelopus eusebianus Rivero and Granados-Díaz, 1993
Atelopus eusebiodiazi Venegas, Catenazzi, Siu-Ting, and Carrillo, 2008
Atelopus exiguus (Boettger, 1892)
Atelopus famelicus Rivero and Morales, 1995
Atelopus farci Lynch, 1993
Atelopus galactogaster Rivero and Serna, 1993
Atelopus gigas Coloma, Duellman, Almendáriz, Ron, Terán-Valdez, and Guayasamin, 2010
Atelopus guanujo Coloma, 2002
Atelopus guitarraensis Osorno-Muñoz, Ardila-Robayo, and Ruiz-Carranza, 2001
Atelopus halihelos Peters, 1973
Atelopus ignescens (Cornalia, 1849)
Atelopus laetissimus Ruiz-Carranza, Ardila-Robayo, and Hernández-Camacho, 1994
Atelopus longibrachius Rivero, 1963
Atelopus longirostris Cope, 1868
Atelopus lozanoi Osorno-Muñoz, Ardila-Robayo, and Ruiz-Carranza, 2001
Atelopus lynchi Cannatella, 1981
Atelopus mandingues Osorno-Muñoz, Ardila-Robayo, and Ruiz-Carranza, 2001
Atelopus mindoensis Peters, 1973
Atelopus minutulus Ruiz-Carranza, Hernández-Camacho, and Ardila-Robayo, 1988
Atelopus mittermeieri Acosta-Galvis, Rueda-Almonacid, Velásquez-Álvarez, Sánchez-Pacheco, and Peña-Prieto, 2006
Atelopus monohernandezii Ardila-Robayo, Osorno-Muñoz, and Ruiz-Carranza, 2002
Atelopus mucubajiensis Rivero, 1974
Atelopus muisca Rueda-Almonacid and Hoyos, 1992
Atelopus nahumae Ruiz-Carranza, Ardila-Robayo, and Hernández-Camacho, 1994
Atelopus nanay Coloma, 2002

Atelopus nepiozomus Peters, 1973
Atelopus nicefori Rivero, 1963
Atelopus onorei Coloma, Lötters, Duellman, and Miranda-Leiva, 2007
Atelopus orcesi Coloma, Duellman, Almendáriz, Ron, Terán-Valdez, and Guayasamin, 2010
Atelopus oxapampae Lehr, Lötters, and Lundberg, 2008
Atelopus oxyrhynchus Boulenger, 1903
Atelopus pachydermus (Schmidt, 1857)
Atelopus palmatus Andersson, 1945
Atelopus pastuso Coloma, Duellman, Almendáriz, Ron, Terán-Valdez, and Guayasamin, 2010
Atelopus patazensis Venegas, Catenazzi, Siu-Ting, and Carrillo, 2008
Atelopus pedimarmoratus Rivero, 1963
Atelopus peruensis Gray and Cannatella, 1985
Atelopus petersi Coloma, Lötters, Duellman, and Miranda-Leiva, 2007
Atelopus petriruizi Ardila-Robayo, 1999
Atelopus pictiventris Kattan, 1986
Atelopus pinangoi Rivero, 1982
Atelopus planispina Jiménez de la Espada, 1875
Atelopus podocarpus Coloma, Duellman, Almendáriz, Ron, Terán-Valdez, and Guayasamin, 2010
Atelopus pulcher (Boulenger, 1882)
Atelopus pyrodactylus Venegas and Barrio, 2006
Atelopus quimbaya Ruiz-Carranza and Osorno-Muñoz, 1994
Atelopus reticulatus Lötters, Haas, Schick, and Böhme, 2002
Atelopus sanjosei Rivero and Serna, 1989
Atelopus seminiferus Cope, 1874
Atelopus sernai Ruiz-Carranza and Osorno-Muñoz, 1994
Atelopus simulatus Ruiz-Carranza and Osorno-Muñoz, 1994
Atelopus siranus Lötters and Henzl, 2000
Atelopus sonsonensis Vélez-Rodríguez and Ruiz-Carranza, 1997
Atelopus sorianoi La Marca, 1983
Atelopus spumarius Cope, 1871
Atelopus spurrelli Boulenger, 1914
Atelopus subornatus Werner, 1899
Atelopus tamaense La Marca, García-Pérez, and Renjifo, 1990
Atelopus tricolor Boulenger, 1902
Atelopus vogli Müller, 1934
Atelopus walkeri Rivero, 1963
Incilius coniferus (Cope, 1862)
Melanophryniscus rubriventris (Vellard, 1947)
Melanophryniscus stelzneri (Weyenbergh, 1875)
Nannophryne apolobambica (De la Riva, Ríos, and Aparicio, 2005)
Nannophryne cophotis (Boulenger, 1900)
Nannophryne corynetes (Duellman and Ochoa-M., 1991)
Nannophryne variegata Günther, 1870
Osornophryne antisana Hoogmoed, 1987

Osornophryne bufoniformis (Peracca, 1904)
Osornophryne cofanorum Mueses-Cisneros, Yáñez-Muñoz, and Guayasamin, 2010
Osornophryne guacamayo Hoogmoed, 1987
Osornophryne percassa Ruiz-Carranza and Hernández-Camacho, 1976
Osornophryne puruanta Gluesenkamp and Guayasamin, 2008
Osornophryne sumacoensis Gluesenkamp, 1995
Osornophryne talipes Cannatella, 1986
Rhaebo atelopoides (Lynch and Ruiz-Carranza, 1981)
Rhaebo blombergi (Myers and Funkhouser, 1951)
Rhaebo caeruleostictus (Günther, 1859)
Rhaebo colomai (Hoogmoed, 1985)
Rhaebo glaberrimus (Günther, 1869)
Rhaebo guttatus (Schneider, 1799)
Rhaebo haematiticus Cope, 1862
Rhaebo hypomelas (Boulenger, 1913)
Rhaebo lynchi Mueses-Cisneros, 2007
Rhaebo olallai (Hoogmoed, 1985)
Rhinella achalensis (Cei, 1972)
Rhinella acutirostris (Spix, 1824)
Rhinella amabilis (Pramuk and Kadivar, 2003)
Rhinella amboroensis (Harvey and Smith, 1993)
Rhinella arborescandens (Duellman and Schulte, 1992)
Rhinella arenarum (Hensel, 1867)
Rhinella arunco (Molina, 1782)
Rhinella atacamensis (Cei, 1962)
Rhinella beebei (Gallardo, 1965)
Rhinella castaneotica (Caldwell, 1991)
Rhinella ceratophrys (Boulenger, 1882)
Rhinella chavin (Lehr, Köhler, Aguilar, and Ponce, 2001)
Rhinella dapsilis (Myers and Carvalho, 1945)
Rhinella festae (Peracca, 1904)
Rhinella fissipes (Boulenger, 1903)
Rhinella gallardoi (Carrizo, 1992)
Rhinella gnustae (Gallardo, 1967)
Rhinella granulosa (Spix, 1824)
Rhinella inca (Stejneger, 1913)
Rhinella iserni (Jiménez de la Espada, 1875)
Rhinella justiniano (Harvey and Smith, 1994)
Rhinella limensis (Werner, 1901)
Rhinella lindae (Rivero and Castaño, 1990)
Rhinella macrorhina (Trueb, 1971)
Rhinella manu Chaparro, Pramuk, and Gluesenkamp, 2007
Rhinella margaritifera (Laurenti, 1768)
Rhinella marina (Linnaeus, 1758)
Rhinella multiverrucosa (Lehr, Pramuk, and Lundberg, 2005)
Rhinella nesiotis (Duellman and Toft, 1979)
Rhinella nicefori (Cochran and Goin, 1970)

Rhinella poeppigii (Tschudi, 1845)
Rhinella proboscidea (Spix, 1824)
Rhinella quechua (Gallardo, 1961)
Rhinella roqueana (Melin, 1941)
Rhinella rostrata (Noble, 1920)
Rhinella rubropunctata (Guichenot, 1848)
Rhinella ruizi (Grant, 2000)
Rhinella rumbolli (Carrizo, 1992)
Rhinella schneideri (Werner, 1894)
Rhinella sclerocephala (Mijares-Urrutia and Arends-R., 2001)
Rhinella spinulosa (Wiegmann, 1834)
Rhinella stanlaidi (Lötters and Köhler, 2000)
Rhinella sternosignata (Günther, 1858)
Rhinella tacana (Padial, Reichle, McDiarmid, and De la Riva, 2006)
Rhinella tenrec (Lynch and Renjifo, 1990)
Rhinella vellardi (Leviton and Duellman, 1978)
Rhinella veraguensis (Schmidt, 1857)
Rhinella yanachaga Lehr, Pramuk, Hedges, and Córdova, 2007
Truebella skoptes Graybeal and Cannatella, 1995
Truebella tothastes Graybeal and Cannatella, 1995

CALYPTOCEPHALELLIDAE

Calyptocephalella gayi (Duméril and Bibron, 1841)
Telmatobufo australis Formas, 1972
Telmatobufo venustus (Philippi, 1899)

CENTROLENIDAE

"Centrolene" azulae (Flores and McDiarmid, 1989)
"Centrolene" guanacaram Ruiz-Carranza and Lynch, 1995
"Centrolene" medemi (Cochran and Goin, 1970)
"Centrolene" petrophilum Ruiz-Carranza and Lynch, 1991
"Centrolene" quindianum Ruiz-Carranza and Lynch, 1995
"Centrolene" robledoii Ruiz-Carranza and Lynch, 1995
"Cochranella" balionota (Duellman, 1981)
"Cochranella" euhystrix (Cadle and McDiarmid, 1990)
"Cochranella" megista (Rivero, 1985)
"Cochranella" ramirezi Ruiz-Carranza and Lynch, 1991
"Cochranella" xanthocheridia Ruiz-Carranza and Lynch, 1995
Celsiella revocata (Rivero, 1985)
Celsiella vozmedianoii (Ayarzagüena and Señaris, 1997)
Centrolene acanthidiocephalum (Ruiz-Carranza and Lynch, 1989)
Centrolene altitudinale (Rivero, 1968)
Centrolene antioquiense (Noble, 1920)
Centrolene bacatum Wild, 1994
Centrolene ballux (Duellman and Burrowes, 1989)
Centrolene buckleyi (Boulenger, 1882)
Centrolene condor Cisneros-Heredia and Morales-Mite, 2008
Centrolene daidaleum (Ruiz-Carranza and Lynch, 1991)
Centrolene geckoideum Jiménez de la Espada, 1872

Centrolene gemmatum (Flores, 1985)
Centrolene heloderma (Duellman, 1981)
Centrolene hesperium (Cadle and McDiarmid, 1990)
Centrolene huilense Ruiz-Carranza and Lynch, 1995
Centrolene hybrida Ruiz-Carranza and Lynch, 1991
Centrolene lemniscatum Duellman and Schulte, 1993
Centrolene lynchi (Duellman, 1980)
Centrolene muelleri Duellman and Schulte, 1993
Centrolene notostictum Ruiz-Carranza and Lynch, 1991
Centrolene paezorum Ruiz-Carranza, Hernández-Camacho, and Ardila-Robayo, 1986
Centrolene peristictum (Lynch and Duellman, 1973)
Centrolene pipilatium (Lynch and Duellman, 1973)
Centrolene sanchezi Ruiz-Carranza and Lynch, 1991
Centrolene savagei (Ruiz-Carranza and Lynch, 1991)
Centrolene scirtetes (Duellman and Burrowes, 1989)
Centrolene solitaria (Ruiz-Carranza and Lynch, 1991)
Centrolene venezuelense (Rivero, 1968)
Chimerella mariaelenae (Cisneros-Heredia and McDiarmid, 2006)
Cochranella erminea Torres-Gastello, Suárez-Segovia, and Cisneros-Heredia, 2007
Cochranella euknemos (Savage and Starrett, 1967)
Cochranella litoralis (Ruiz-Carranza and Lynch, 1996)
Cochranella mache Guayasamin and Bonaccorso, 2004
Cochranella nola Harvey, 1996
Cochranella phryxa Aguayo-Vedia and Harvey, 2006
Cochranella resplendens (Lynch and Duellman, 1973)
Espadarana andina (Rivero, 1968)
Espadarana audax (Lynch and Duellman, 1973)
Espadarana callistomma (Guayasamin and Trueb, 2007)
Espadarana durrellorum (Cisneros-Heredia, 2007)
Espadarana prosoblepon (Boettger, 1892)
Hyalinobatrachium aureoguttatum (Barrera-Rodriguez and Ruiz-Carranza, 1989)
Hyalinobatrachium bergeri (Cannatella, 1980)
Hyalinobatrachium colymbiphyllum (Taylor, 1949)
Hyalinobatrachium durantii (Rivero, 1985)
Hyalinobatrachium esmeralda Ruiz-Carranza and Lynch, 1998
Hyalinobatrachium fleischmanni (Boettger, 1893)
Hyalinobatrachium fragile (Rivero, 1985)
Hyalinobatrachium guairarepanense Señaris, 2001
Hyalinobatrachium ibama Ruiz-Carranza and Lynch, 1998
Hyalinobatrachium munozorum (Lynch and Duellman, 1973)
Hyalinobatrachium orientale (Rivero, 1968)
Hyalinobatrachium pallidum (Rivero, 1985)
Hyalinobatrachium pellucidum (Lynch and Duellman, 1973)
Hyalinobatrachium ruedai Ruiz-Carranza and Lynch, 1998
Hyalinobatrachium valerioi (Dunn, 1931)
Ikakogi tayrona (Ruiz-Carranza and Lynch, 1991)
Nymphargus anomalus (Lynch and Duellman, 1973)

Nymphargus armatus (Lynch and Ruiz-Carranza, 1996)
Nymphargus bejaranoi (Cannatella, 1980)
Nymphargus buenaventura (Cisneros-Heredia and Yáñez-Muñoz, 2007)
Nymphargus cariticommatum (Wild, 1994)
Nymphargus chami (Ruiz-Carranza and Lynch, 1995)
Nymphargus chancas (Duellman and Schulte, 1993)
Nymphargus cochranae (Goin, 1961)
Nymphargus cristinae (Ruiz-Carranza and Lynch, 1995)
Nymphargus garciae (Ruiz-Carranza and Lynch, 1995)
Nymphargus grandisonae (Cochran and Goin, 1970)
Nymphargus griffithsi (Goin, 1961)
Nymphargus ignotus (Lynch, 1990)
Nymphargus laurae Cisneros-Heredia and McDiarmid, 2007
Nymphargus luminosus (Ruiz-Carranza and Lynch, 1995)
Nymphargus luteopunctatus (Ruiz-Carranza and Lynch, 1996)
Nymphargus mariae (Duellman and Toft, 1979)
Nymphargus megacheirus (Lynch and Duellman, 1973)
Nymphargus mixomaculatus (Guayasamin, Lehr, Rodríguez, and Aguilar, 2006)
Nymphargus nephelophila (Ruiz-Carranza and Lynch, 1991)
Nymphargus ocellatus (Boulenger, 1918)
Nymphargus oreonympha (Ruiz-Carranza and Lynch, 1991)
Nymphargus phenax (Cannatella and Duellman, 1982)
Nymphargus pluvialis (Cannatella and Duellman, 1982)
Nymphargus posadae (Ruiz-Carranza and Lynch, 1995)
Nymphargus prasinus (Duellman, 1981)
Nymphargus rosada (Ruiz-Carranza and Lynch, 1997)
Nymphargus ruizi (Lynch, 1993)
Nymphargus siren (Lynch and Duellman, 1973)
Nymphargus spilotus (Ruiz-Carranza and Lynch, 1997)
Nymphargus truebae (Duellman, 1976)
Nymphargus vicenteruedai Velásquez-Álvarez, Rada, Sánchez-Pacheco, and Acosta-Galvis, 2007
Nymphargus wileyi (Guayasamin, Bustamante, Almeida-Reinoso, and Funk, 2006)
Rulyrana adiazeta (Ruiz-Carranza and Lynch, 1991)
Rulyrana flavopunctata (Lynch and Duellman, 1973)
Rulyrana mcdiarmidi (Cisneros-Heredia, Venegas, Rada, and Schulte, 2008)
Rulyrana saxiscandens (Duellman and Schulte, 1993)
Rulyrana spiculata (Duellman, 1976)
Rulyrana susatamai (Ruiz-Carranza and Lynch, 1995)
Sachatamia albomaculata (Taylor, 1949)
Sachatamia ilex (Savage, 1967)
Sachatamia orejuela (Duellman and Burrowes, 1989)
Sachatamia punctulata (Ruiz-Carranza and Lynch, 1995)
Teratohyla ameliae (Cisneros-Heredia and Meza-Ramos, 2007)
Teratohyla midas (Lynch and Duellman, 1973)
Teratohyla pulverata (Peters, 1873)
Teratohyla spinosa (Taylor, 1949)

Vitreorana antisthenesi (Goin, 1963)
Vitreorana castroviejo (Ayarzagüena and Señaris, 1997)

CERATOPHRYIDAE

Ceratophrys calcarata Boulenger, 1890
Ceratophrys cornuta (Linnaeus, 1758)
Ceratophrys cranwelli Barrio, 1980
Ceratophrys ornata (Bell, 1843)
Ceratophrys stolzmanni Steindachner, 1882
Ceratophrys testudo Andersson, 1945
Chacophrys pierottii (Vellard, 1948)
Lepidobatrachus asper Budgett, 1899
Lepidobatrachus laevis Budgett, 1899
Lepidobatrachus llanensis Reig and Cei, 1963

CRAUGASTORIDAE

Barycholos pulcher (Boulenger, 1898)
Bryophryne bustamantei (Chaparro, De la Riva, Padial, Ochoa, and Lehr, 2007)
Bryophryne cophites (Lynch, 1975)
Bryophryne gymnotis Lehr and Catenazzi, 2009
Bryophryne hanssaueri Lehr and Catenazzi, 2009
Bryophryne nubilosus Lehr and Catenazzi, 2008
Bryophryne zonalis Lehr and Catenazzi, 2009
Craugastor fitzingeri (Schmidt, 1857)
Craugastor longirostris (Boulenger, 1898)
Craugastor opimus (Savage and Myers, 2002)
Craugastor raniformis (Boulenger, 1896)
Hypodactylus adercus (Lynch, 2003)
Hypodactylus araiodactylus (Duellman and Pramuk, 1999)
Hypodactylus babax (Lynch, 1989)
Hypodactylus brunneus (Lynch, 1975)
Hypodactylus dolops (Lynch and Duellman, 1980)
Hypodactylus elassodiscus (Lynch, 1973)
Hypodactylus fallaciosus (Duellman, 2000)
Hypodactylus latens (Lynch, 1989)
Hypodactylus lucida (Cannatella, 1984)
Hypodactylus mantipus (Boulenger, 1908)
Hypodactylus nigrovittatus (Andersson, 1945)
Hypodactylus peraccai (Lynch, 1975)
Lynchi *flavomaculatus* (Parker, 1938)
Lynchi *nebulanastes* (Cannatella, 1984)
Lynchi *parkeri* (Lynch, 1975)
Lynchi *simmons* (Lynch, 1974)
Niceforonia adenobrachia (Ardila-Robayo, Ruiz-Carranza, and Barrera-Rodriguez, 1996)
Niceforonia columbiana (Werner, 1899)
Niceforonia nana Goin and Cochran, 1963
Noblella carrascoicola (De la Riva and Köhler, 1998)
Noblella coloma Guayasamin and Terán-Valdez, 2009
Noblella duellmani (Lehr, Aguilar, and Lundberg, 2004)

Noblella heyeri (Lynch, 1986)
Noblella lochites (Lynch, 1976)
Noblella lynchi (Duellman, 1991)
Noblella myrmecoides (Lynch, 1976)
Noblella pygmaea Lehr and Catenazzi, 2009
Noblella ritarasquinae (Köhler, 2000)
Oreobates ayacucho (Lehr, 2007)
Oreobates choristolemma (Harvey and Sheehy, 2005)
Oreobates cruralis (Boulenger, 1902)
Oreobates discoidalis (Peracca, 1895)
Oreobates ibischi (Reichle, Lötters, and De la Riva, 2001)
Oreobates lehri (Padial, Chaparro, and De la Riva, 2007)
Oreobates lundbergi (Lehr, 2005)
Oreobates madidi (Padial, Gonzales-Álvarez, and De la Riva, 2005)
Oreobates pereger (Lynch, 1975)
Oreobates quixensis Jiménez de la Espada, 1872
Oreobates sanctaecrucis (Harvey and Keck, 1995)
Oreobates sanderi (Padial, Reichle, and De la Riva, 2005)
Oreobates saxatilis (Duellman, 1990)
Oreobates zongoensis (Reichle and Köhler, 1997)
Phrynopus auriculatus Duellman and Hedges, 2008
Phrynopus barthlenae Lehr and Aguilar, 2002
Phrynopus bracki Hedges, 1990
Phrynopus bufoides Lehr, Lundberg, and Aguilar, 2005
Phrynopus dagmarae Lehr, Aguilar, and Köhler, 2002
Phrynopus heimorum Lehr, 2001
Phrynopus horstpauli Lehr, Köhler, and Ponce, 2000
Phrynopus juninensis (Shreve, 1938)
Phrynopus kauneorum Lehr, Aguilar, and Köhler, 2002
Phrynopus kotosh Lehr, 2007
Phrynopus mirosławae Chaparro, Padial, and De la Riva, 2008
Phrynopus montium (Shreve, 1938)
Phrynopus nicoleae Chaparro, Padial, and De la Riva, 2008
Phrynopus oblivius Lehr, 2007
Phrynopus paucari Lehr, Lundberg, and Aguilar, 2005
Phrynopus peruanus Peters, 1873
Phrynopus pesantesi Lehr, Lundberg, and Aguilar, 2005
Phrynopus tautzorum Lehr and Aguilar, 2003
Phrynopus thompsoni Duellman, 2000
Phrynopus tribulosus Duellman and Hedges, 2008
Pristimantis acatallelus (Lynch and Ruiz-Carranza, 1983)
Pristimantis acerus (Lynch and Duellman, 1980)
Pristimantis achatinus (Boulenger, 1898)
Pristimantis actinolaimus (Lynch and Rueda-Almonacid, 1998)
Pristimantis actites (Lynch, 1979)
Pristimantis acuminatus (Shreve, 1935)
Pristimantis acutirostris (Lynch, 1984)

Pristimantis adiaastolus Duellman and Hedges, 2007
Pristimantis aemulatus (Ruiz-Carranza, Lynch, and Ardila-Robayo, 1997)
Pristimantis affinis (Werner, 1899)
Pristimantis alalocophus (Roa-Trujillo and Ruiz-Carranza, 1991)
Pristimantis albericoi (Lynch and Ruiz-Carranza, 1996)
Pristimantis albertus Duellman and Hedges, 2007
Pristimantis altamazonicus (Barbour and Dunn, 1921)
Pristimantis altamnis Elmer and Cannatella, 2008
Pristimantis amydrotus (Duellman and Lehr, 2007)
Pristimantis anemerus (Duellman and Pramuk, 1999)
Pristimantis angustilineatus (Lynch, 1998)
Pristimantis aniptopalmatus (Duellman and Hedges, 2005)
Pristimantis anolirex (Lynch, 1983)
Pristimantis anotis (Walker and Test, 1955)
Pristimantis apiculatus (Lynch and Burrowes, 1990)
Pristimantis appendiculatus (Werner, 1894)
Pristimantis aquilonaris Lehr, Aguilar, Siu-Ting, and Jordán, 2007
Pristimantis ardalonychus (Duellman and Pramuk, 1999)
Pristimantis atrabracus (Duellman and Pramuk, 1999)
Pristimantis atratus (Lynch, 1979)
Pristimantis aurantiguttatus (Ruiz-Carranza, Lynch, and Ardila-Robayo, 1997)
Pristimantis aureolineatus (Guayasamin, Ron, Cisneros-Heredia, Lamar, and McCracken, 2006)
Pristimantis avicuporum (Duellman and Pramuk, 1999)
Pristimantis bacchus (Lynch, 1984)
Pristimantis baiotis (Lynch, 1998)
Pristimantis balionotus (Lynch, 1979)
Pristimantis bambu Arteaga-Navarro and Guayasamin, 2011
Pristimantis baryecuus (Lynch, 1979)
Pristimantis batrachites (Lynch, 2003)
Pristimantis bearssei (Duellman, 1992)
Pristimantis bellator Lehr, Aguilar, Siu-Ting, and Jordán, 2007
Pristimantis bellona (Lynch, 1992)
Pristimantis bernali (Lynch, 1986)
Pristimantis bicolor (Rueda-Almonacid and Lynch, 1983)
Pristimantis bicumulus (Peters, 1863)
Pristimantis bipunctatus (Duellman and Hedges, 2005)
Pristimantis boconoensis (Rivero and Mayorga, 1973)
Pristimantis bogotensis (Peters, 1863)
Pristimantis boulengeri (Lynch, 1981)
Pristimantis brevifrons (Lynch, 1981)
Pristimantis briceni (Boulenger, 1903)
Pristimantis bromeliaceus (Lynch, 1979)
Pristimantis buccinator (Rodriguez, 1994)
Pristimantis buckleyi (Boulenger, 1882)
Pristimantis cabrerai (Cochran and Goin, 1970)
Pristimantis cacao (Lynch, 1992)

Pristimantis caeruleonotus Lehr, Aguilar, Siu-Ting, and Jordán, 2007
Pristimantis cajamarcensis (Barbour and Noble, 1920)
Pristimantis calcaratus (Boulenger, 1908)
Pristimantis capitonis (Lynch, 1998)
Pristimantis caprifer (Lynch, 1977)
Pristimantis carlossanchezi (Arroyo, 2007)
Pristimantis carmelitae (Ruthven, 1922)
Pristimantis carranguerorum (Lynch, 1994)
Pristimantis carvalhoi (Lutz, 1952)
Pristimantis caryophyllaceus (Barbour, 1928)
Pristimantis celator (Lynch, 1976)
Pristimantis ceuthospilus (Duellman and Wild, 1993)
Pristimantis chalceus (Peters, 1873)
Pristimantis chimu Lehr, 2007
Pristimantis chloronotus (Lynch, 1969)
Pristimantis chrysops (Lynch and Ruiz-Carranza, 1996)
Pristimantis citriogaster (Duellman, 1992)
Pristimantis colodactylus (Lynch, 1979)
Pristimantis colomai (Lynch and Duellman, 1997)
Pristimantis colonensis (Mueses-Cisneros, 2007)
Pristimantis colostichos (La Marca and Smith, 1982)
Pristimantis condor (Lynch and Duellman, 1980)
Pristimantis conspicillatus (Günther, 1858)
Pristimantis cordovae (Lehr and Duellman, 2007)
Pristimantis corniger (Lynch and Suárez-Mayorga, 2003)
Pristimantis coronatus Lehr and Duellman, 2007
Pristimantis corrugatus (Duellman, Lehr, and Venegas, 2006)
Pristimantis cosnipatae (Duellman, 1978)
Pristimantis cremnobates (Lynch and Duellman, 1980)
Pristimantis crenunguis (Lynch, 1976)
Pristimantis cristinae (Lynch and Ruiz-Carranza, 1985)
Pristimantis croceoinguinis (Lynch, 1968)
Pristimantis crucifer (Boulenger, 1899)
Pristimantis cruciocularis (Lehr, Lundberg, Aguilar, and von May, 2006)
Pristimantis cryophilus (Lynch, 1979)
Pristimantis cryptomelas (Lynch, 1979)
Pristimantis cuentasi (Lynch, 2003)
Pristimantis culatensis (La Marca, 2007)
Pristimantis cuneirostris (Duellman and Pramuk, 1999)
Pristimantis curtipes (Boulenger, 1882)
Pristimantis danae (Duellman, 1978)
Pristimantis degener (Lynch and Duellman, 1997)
Pristimantis deinops (Lynch, 1996)
Pristimantis delicatus (Ruthven, 1917)
Pristimantis devillei (Boulenger, 1880)
Pristimantis diadematus (Jiménez de la Espada, 1875)
Pristimantis diaphonus (Lynch, 1986)

Pristimantis diogenes (Lynch and Ruiz-Carranza, 1996)
Pristimantis dissimulatus (Lynch and Duellman, 1997)
Pristimantis divnae Lehr and von May, 2009
Pristimantis dorsopictus (Rivero and Serna, 1988)
Pristimantis duellmani (Lynch, 1980)
Pristimantis duende (Lynch, 2001)
Pristimantis dundeei (Heyer and Muñoz, 1999)
Pristimantis elegans (Peters, 1863)
Pristimantis epacrus (Lynch and Suárez-Mayorga, 2000)
Pristimantis eremitus (Lynch, 1980)
Pristimantis eriphus (Lynch and Duellman, 1980)
Pristimantis ernesti (Flores, 1987)
Pristimantis erythropleura (Boulenger, 1896)
Pristimantis eugeniae (Lynch and Duellman, 1997)
Pristimantis eurydactylus (Hedges and Schlüter, 1992)
Pristimantis exoristus (Duellman and Pramuk, 1999)
Pristimantis factiosus (Lynch and Rueda-Almonacid, 1998)
Pristimantis fallax (Lynch and Rueda-Almonacid, 1999)
Pristimantis fasciatus Barrio-Amorós, Rojas-Runjaic, and Infante-Rivero, 2008
Pristimantis fenestratus (Steindachner, 1864)
Pristimantis festae (Peracca, 1904)
Pristimantis fetosus (Lynch and Rueda-Almonacid, 1998)
Pristimantis flabellidiscus (La Marca, 2007)
Pristimantis flavobracatus (Lehr, Lundberg, Aguilar, and von May, 2006)
Pristimantis floridus (Lynch and Duellman, 1997)
Pristimantis frater (Werner, 1899)
Pristimantis gaigei (Dunn, 1931)
Pristimantis galdi Jiménez de la Espada, 1870
Pristimantis ganonotus (Duellman and Lynch, 1988)
Pristimantis gentryi (Lynch and Duellman, 1997)
Pristimantis ginesi (Rivero, 1964)
Pristimantis gladiator (Lynch, 1976)
Pristimantis glandulosus (Boulenger, 1880)
Pristimantis gracilis (Lynch, 1986)
Pristimantis grandiceps (Lynch, 1984)
Pristimantis hamiotae (Flores, 1994)
Pristimantis hectus (Lynch and Burrowes, 1990)
Pristimantis helvolus (Lynch and Rueda-Almonacid, 1998)
Pristimantis hernandezii (Lynch and Ruiz-Carranza, 1983)
Pristimantis huicundo (Guayasamin, Almeida-Reinoso, and Nogales-Sornosa, 2004)
Pristimantis hybotragus (Lynch, 1992)
Pristimantis ignicolor (Lynch and Duellman, 1980)
Pristimantis illotus (Lynch and Duellman, 1997)
Pristimantis imitatrix (Duellman, 1978)
Pristimantis incanus (Lynch and Duellman, 1980)
Pristimantis incertus (Lutz, 1927)
Pristimantis incomptus (Lynch and Duellman, 1980)

Pristimantis infraguttatus (Duellman and Pramuk, 1999)
Pristimantis insignitus (Ruthven, 1917)
Pristimantis inusitatus (Lynch and Duellman, 1980)
Pristimantis ixalus (Lynch, 2003)
Pristimantis jabonensis (La Marca, 2007)
Pristimantis jaimeii (Lynch, 1992)
Pristimantis johannesdei (Rivero and Serna, 1988)
Pristimantis jorgevelosai (Lynch, 1994)
Pristimantis juanchoi (Lynch, 1996)
Pristimantis jubatus (García and Lynch, 2006)
Pristimantis kareliae (La Marca, 2005)
Pristimantis katoptroides (Flores, 1988)
Pristimantis kelephus (Lynch, 1998)
Pristimantis kichwarum Elmer and Cannatella, 2008
Pristimantis labiosus (Lynch, Ruiz-Carranza, and Ardila-Robayo, 1994)
Pristimantis lacrimosus (Jiménez de la Espada, 1875)
Pristimantis lancinii (Donoso-Barros, 1965)
Pristimantis lanthanites (Lynch, 1975)
Pristimantis lasalleorum (Lynch, 1995)
Pristimantis laticlavus (Lynch and Burrowes, 1990)
Pristimantis latidiscus (Boulenger, 1898)
Pristimantis lemur (Lynch and Rueda-Almonacid, 1998)
Pristimantis leoni (Lynch, 1976)
Pristimantis leptolophus (Lynch, 1980)
Pristimantis leucopus (Lynch, 1976)
Pristimantis librarius (Flores and Vigle, 1994)
Pristimantis lichenoides (Lynch and Rueda-Almonacid, 1997)
Pristimantis lindae (Duellman, 1978)
Pristimantis lirellus (Dwyer, 1995)
Pristimantis lividus (Lynch and Duellman, 1980)
Pristimantis llojsintuta (Köhler and Lötters, 1999)
Pristimantis loustes (Lynch, 1979)
Pristimantis lucasi Duellman and Chaparro, 2008
Pristimantis luteolateralis (Lynch, 1976)
Pristimantis lutitus (Lynch, 1984)
Pristimantis lymani (Barbour and Noble, 1920)
Pristimantis lynchi (Duellman and Simmons, 1977)
Pristimantis maculosus (Lynch, 1991)
Pristimantis malkini (Lynch, 1980)
Pristimantis mars (Lynch and Ruiz-Carranza, 1996)
Pristimantis martiae (Lynch, 1974)
Pristimantis medemi (Lynch, 1994)
Pristimantis megalops (Ruthven, 1917)
Pristimantis melanogaster (Duellman and Pramuk, 1999)
Pristimantis melanoproctus (Rivero, 1984)
Pristimantis mendax (Duellman, 1978)
Pristimantis meridionalis (Lehr and Duellman, 2007)

Pristimantis merostictus (Lynch, 1984)
Pristimantis metabates (Duellman and Pramuk, 1999)
Pristimantis minutulus Duellman and Hedges, 2007
Pristimantis miyatai (Lynch, 1984)
Pristimantis mnionaetes (Lynch, 1998)
Pristimantis modipeplus (Lynch, 1981)
Pristimantis molybrignus (Lynch, 1986)
Pristimantis mondolfii (Rivero, 1984)
Pristimantis muricatus (Lynch and Miyata, 1980)
Pristimantis muscosus (Duellman and Pramuk, 1999)
Pristimantis mutabilis Guayasamin, Krynak, Krynak, Culebras, and Hutter, 2015
Pristimantis myersi (Goin and Cochran, 1963)
Pristimantis myops (Lynch, 1998)
Pristimantis nebulosus (Henle, 1992)
Pristimantis nephophilus (Duellman and Pramuk, 1999)
Pristimantis nervicus (Lynch, 1994)
Pristimantis nicefori (Cochran and Goin, 1970)
Pristimantis nigrogriseus (Andersson, 1945)
Pristimantis nyctophylax (Lynch, 1976)
Pristimantis obmutescens (Lynch, 1980)
Pristimantis ocellatus (Lynch and Burrowes, 1990)
Pristimantis ockendeni (Boulenger, 1912)
Pristimantis ocreatus (Lynch, 1981)
Pristimantis olivaceus (Köhler, Morales, Lötters, Reichle, and Aparicio, 1998)
Pristimantis orcesi (Lynch, 1972)
Pristimantis orcus Lehr, Catenazzi, and Rodríguez, 2009
Pristimantis orestes (Lynch, 1979)
Pristimantis ornatissimus (Despax, 1911)
Pristimantis ornatus (Lehr, Lundberg, Aguilar, and von May, 2006)
Pristimantis orpacobates (Lynch, Ruiz-Carranza, and Ardila-Robayo, 1994)
Pristimantis orphnolaimus (Lynch, 1970)
Pristimantis ortizi (Guayasamin, Almeida-Reinoso, and Nogales-Sornosa, 2004)
Pristimantis padrecarlosi (Mueses-Cisneros, 2006)
Pristimantis paisa (Lynch and Ardila-Robayo, 1999)
Pristimantis palmeri (Boulenger, 1912)
Pristimantis paramerus (Rivero, 1984)
Pristimantis pardalinus (Lehr, Lundberg, Aguilar, and von May, 2006)
Pristimantis parectatus (Lynch and Rueda-Almonacid, 1998)
Pristimantis parvillus (Lynch, 1976)
Pristimantis pastazensis (Andersson, 1945)
Pristimantis pataikos (Duellman and Pramuk, 1999)
Pristimantis paululus (Lynch, 1974)
Pristimantis pecki (Duellman and Lynch, 1988)
Pristimantis pedimontanus (La Marca, 2004)
Pristimantis penelopus (Lynch and Rueda-Almonacid, 1999)
Pristimantis peraticus (Lynch, 1980)
Pristimantis percnopterus (Duellman and Pramuk, 1999)

Pristimantis percultus (Lynch, 1979)
Pristimantis permixtus (Lynch, Ruiz-Carranza, and Ardila-Robayo, 1994)
Pristimantis peruvianus (Melin, 1941)
Pristimantis petersi (Lynch and Duellman, 1980)
Pristimantis petrobardus (Duellman, 1991)
Pristimantis phalaroinguinis (Duellman and Lehr, 2007)
Pristimantis phalarus (Lynch, 1998)
Pristimantis philipi (Lynch and Duellman, 1995)
Pristimantis phoxocephalus (Lynch, 1979)
Pristimantis phragmipleuron (Rivero and Serna, 1988)
Pristimantis piceus (Lynch, Ruiz-Carranza, and Ardila-Robayo, 1996)
Pristimantis pinguis (Duellman and Pramuk, 1999)
Pristimantis platychilus (Lynch, 1996)
Pristimantis platydactylus (Boulenger, 1903)
Pristimantis pleurostriatus (Rivero, 1984)
Pristimantis polemistes (Lynch and Ardila-Robayo, 2004)
Pristimantis polychrus (Ruiz-Carranza, Lynch, and Ardila-Robayo, 1997)
Pristimantis prolatus (Lynch and Duellman, 1980)
Pristimantis proserpens (Lynch, 1979)
Pristimantis pseudoacuminatus (Shreve, 1935)
Pristimantis pteridophilus (Lynch and Duellman, 1997)
Pristimantis ptochus (Lynch, 1998)
Pristimantis pugnax (Lynch, 1973)
Pristimantis pycnodermis (Lynch, 1979)
Pristimantis pyrrhomerus (Lynch, 1976)
Pristimantis quantus (Lynch, 1998)
Pristimantis quaquaversus (Lynch, 1974)
Pristimantis quinquagesimus (Lynch and Trueb, 1980)
Pristimantis racemus (Lynch, 1980)
Pristimantis reclusas (Lynch, 2003)
Pristimantis renjiformis (Lynch, 2000)
Pristimantis repens (Lynch, 1984)
Pristimantis restrepoi (Lynch, 1996)
Pristimantis reticulatus (Walker and Test, 1955)
Pristimantis rhabdocnemus (Duellman and Hedges, 2005)
Pristimantis rhabdolaemus (Duellman, 1978)
Pristimantis rhigophilus (La Marca, 2007)
Pristimantis rhodoplichus (Duellman and Wild, 1993)
Pristimantis rhodostichus (Duellman and Pramuk, 1999)
Pristimantis ridens (Cope, 1866)
Pristimantis riveroi (Lynch and La Marca, 1993)
Pristimantis riveti (Despax, 1911)
Pristimantis rosadoi (Flores, 1988)
Pristimantis roseus (Boulenger, 1918)
Pristimantis rozei (Rivero, 1961)
Pristimantis rubicundus (Jiménez de la Espada, 1875)
Pristimantis ruedai (Ruiz-Carranza, Lynch, and Ardila-Robayo, 1997)

Pristimantis rufioculis (Duellman and Pramuk, 1999)
Pristimantis ruidus (Lynch, 1979)
Pristimantis ruthveni (Lynch and Ruiz-Carranza, 1985)
Pristimantis salaputium (Duellman, 1978)
Pristimantis samaipatae (Köhler and Jungfer, 1995)
Pristimantis sanctaemartae (Ruthven, 1917)
Pristimantis sanguineus (Lynch, 1998)
Pristimantis satagius (Lynch, 1995)
Pristimantis savagei (Pyburn and Lynch, 1981)
Pristimantis schultei (Duellman, 1990)
Pristimantis scitulus (Duellman, 1978)
Pristimantis scoloblepharus (Lynch, 1991)
Pristimantis scolodiscus (Lynch and Burrowes, 1990)
Pristimantis scopaeus (Lynch, Ruiz-Carranza, and Ardila-Robayo, 1996)
Pristimantis seorsus Lehr, 2007
Pristimantis serendipitus (Duellman and Pramuk, 1999)
Pristimantis signifer (Ruiz-Carranza, Lynch, and Ardila-Robayo, 1997)
Pristimantis silverstonei (Lynch and Ruiz-Carranza, 1996)
Pristimantis simonbolivari (Wiens and Coloma, 1992)
Pristimantis simonsii (Boulenger, 1900)
Pristimantis simoteriscus (Lynch, Ruiz-Carranza, and Ardila-Robayo, 1997)
Pristimantis simoterus (Lynch, 1980)
Pristimantis siopelus (Lynch and Burrowes, 1990)
Pristimantis skydmainos (Flores and Rodriguez, 1997)
Pristimantis sobetes (Lynch, 1980)
Pristimantis spectabilis Duellman and Chaparro, 2008
Pristimantis spilogaster (Lynch, 1984)
Pristimantis spinosus (Lynch, 1979)
Pristimantis stenodiscus (Walker and Test, 1955)
Pristimantis sternothylax (Duellman and Wild, 1993)
Pristimantis stictoboubonus (Duellman, Lehr, and Venegas, 2006)
Pristimantis stictogaster (Duellman and Hedges, 2005)
Pristimantis subsigillatus (Boulenger, 1902)
Pristimantis suetus (Lynch and Rueda-Almonacid, 1998)
Pristimantis sulculus (Lynch and Burrowes, 1990)
Pristimantis supernatis (Lynch, 1979)
Pristimantis surdus (Boulenger, 1882)
Pristimantis susaguae (Rueda-Almonacid, Lynch, and Galvis-Peñuela, 2003)
Pristimantis taciturnus (Lynch and Suárez-Mayorga, 2003)
Pristimantis taeniatus (Boulenger, 1912)
Pristimantis tamsitti (Cochran and Goin, 1970)
Pristimantis tantanti (Lehr, Torres-Gastello, and Suárez-Segovia, 2007)
Pristimantis tanyrhynchus Lehr, 2007
Pristimantis tayrona (Lynch and Ruiz-Carranza, 1985)
Pristimantis telefericus (La Marca, 2005)
Pristimantis tenebrionis (Lynch and Miyata, 1980)
Pristimantis terraebolivaris (Rivero, 1961)

Pristimantis thectopternus (Lynch, 1975)
Pristimantis thyellus (La Marca, 2007)
Pristimantis thymalopsoides (Lynch, 1976)
Pristimantis thymelensis (Lynch, 1972)
Pristimantis toftae (Duellman, 1978)
Pristimantis torrenticola (Lynch and Rueda-Almonacid, 1998)
Pristimantis trachyblepharis (Boulenger, 1918)
Pristimantis tribulosus (Lynch and Rueda-Almonacid, 1997)
Pristimantis truebae (Lynch and Duellman, 1997)
Pristimantis tubernasus (Rivero, 1984)
Pristimantis turumiquirensis (Rivero, 1961)
Pristimantis uisae (Lynch, 2003)
Pristimantis unistrigatus (Günther, 1859)
Pristimantis uranobates (Lynch, 1991)
Pristimantis urichi (Boettger, 1894)
Pristimantis vanadise (La Marca, 1984)
Pristimantis variabilis (Lynch, 1968)
Pristimantis veletis (Lynch and Rueda-Almonacid, 1997)
Pristimantis ventriguttatus Lehr and Köhler, 2007
Pristimantis ventrimarmoratus (Boulenger, 1912)
Pristimantis verecundus (Lynch and Burrowes, 1990)
Pristimantis versicolor (Lynch, 1979)
Pristimantis vertebralis (Boulenger, 1886)
Pristimantis vicarius (Lynch and Ruiz-Carranza, 1983)
Pristimantis vidua (Lynch, 1979)
Pristimantis viejas (Lynch and Rueda-Almonacid, 1999)
Pristimantis vilarsi (Melin, 1941)
Pristimantis vilcabambae Lehr, 2007
Pristimantis viridicans (Lynch, 1977)
Pristimantis viridis (Ruiz-Carranza, Lynch, and Ardila-Robayo, 1997)
Pristimantis wagteri (Venegas, 2007)
Pristimantis walkeri (Lynch, 1974)
Pristimantis wiensi (Duellman and Wild, 1993)
Pristimantis w-nigrum (Boettger, 1892)
Pristimantis xeniolum (Lynch, 2001)
Pristimantis xestus (Lynch, 1995)
Pristimantis xylochobates (Lynch and Ruiz-Carranza, 1996)
Pristimantis yukpa Barrio-Amorós, Rojas-Runjaic, and Infante-Rivero, 2008
Pristimantis yustizi (Barrio-Amorós and Chacón-Ortiz, 2004)
Pristimantis zoilae (Mueses-Cisneros, 2007)
Pristimantis zophus (Lynch and Ardila-Robayo, 1999)
Psychrophrynella adenopleura (Aguayo-Vedia and Harvey, 2001)
Psychrophrynella ankohuma (Padial and De la Riva, 2007)
Psychrophrynella bagrecito (Lynch, 1986)
Psychrophrynella boettgeri (Lehr, 2006)
Psychrophrynella chacaltaya (De la Riva, Padial, and Cortéz, 2007)
Psychrophrynella condoriri (De la Riva, Aguayo, and Padial, 2007)

Psychrophrynella guillei (De la Riva, 2007)
Psychrophrynella harveyi (Muñoz, Aguayo, and De la Riva, 2007)
Psychrophrynella iani (De la Riva, Reichle, and Cortéz, 2007)
Psychrophrynella iatamasi (Aguayo-Vedia and Harvey, 2001)
Psychrophrynella illampu (De la Riva, Reichle, and Padial, 2007)
Psychrophrynella illimani (De la Riva and Padial, 2007)
Psychrophrynella kallawaya (De la Riva and Martínez-Solano, 2007)
Psychrophrynella katantika (De la Riva and Martínez-Solano, 2007)
Psychrophrynella kempffi (De la Riva, 1992)
Psychrophrynella pinguis (Harvey and Ergueta-Sandoval, 1998)
Psychrophrynella quimsacruzis (De la Riva, Reichle, and Bosch, 2007)
Psychrophrynella saltator (De la Riva, Reichle, and Bosch, 2007)
Psychrophrynella usurpator De la Riva, Chaparro, and Padial, 2008
Psychrophrynella wettsteini (Parker, 1932)
Strabomantis anatipes (Lynch and Myers, 1983)
Strabomantis anomalus (Boulenger, 1898)
Strabomantis biporcatus Peters, 1863
Strabomantis bufoniformis (Boulenger, 1896)
Strabomantis cadenai (Lynch, 1986)
Strabomantis cerastes (Lynch, 1975)
Strabomantis cheiroplethus (Lynch, 1990)
Strabomantis cornutus (Jiménez de la Espada, 1870)
Strabomantis helonotus (Lynch, 1975)
Strabomantis ingeri (Cochran and Goin, 1961)
Strabomantis necerus (Lynch, 1975)
Strabomantis necopinus (Lynch, 1997)
Strabomantis ruizi (Lynch, 1981)
Strabomantis sulcatus (Cope, 1874)
Strabomantis zygodactylus (Lynch and Myers, 1983)
Tachiramantis douglasi (Lynch, 1996)
Tachiramantis lentiginosus (Rivero, 1984)
Tachiramantis prolixodiscus (Lynch, 1978)
Yunganastes ashkapara (Köhler, 2000)
Yunganastes bisignatus (Werner, 1899)
Yunganastes fraudator (Lynch and McDiarmid, 1987)
Yunganastes mercedesae (Lynch and McDiarmid, 1987)
Yunganastes pluvicanorus (De la Riva and Lynch, 1997)

DENDROBATIDAE

"Colostethus" poecilonotus Rivero, 1991
"Colostethus" ramirezi Rivero and Serna, 2000
"Colostethus" ruthveni Kaplan, 1997
Adelphobates quinquevittatus (Steindachner, 1864)
Ameerega bassleri (Melin, 1941)
Ameerega bilinguis (Jungfer, 1989)
Ameerega boliviana (Boulenger, 1902)
Ameerega hahneli (Boulenger, 1884)
Ameerega ingeri (Cochran and Goin, 1970)

Ameerega macero (Rodriguez and Myers, 1993)
Ameerega parvula (Boulenger, 1882)
Ameerega petersi (Silverstone, 1976)
Ameerega picta (Tschudi, 1838)
Ameerega planipaleae (Morales and Velazco, 1998)
Ameerega pongoensis (Schulte, 1999)
Ameerega rubriventris (Lötters, Debold, Henle, Glaw, and Kneller, 1997)
Ameerega silverstonei (Myers and Daly, 1979)
Ameerega simulans (Myers, Rodriguez, and Icochea, 1998)
Ameerega smaragdina (Silverstone, 1976)
Ameerega trivittata (Spix, 1824)
Ameerega yungicola (Lötters, Schmitz, and Reichle, 2005)
Andinobates abditus (Myers and Daly, 1976)
Andinobates bombetes (Myers and Daly, 1980)
Andinobates daleswansonii (Rueda-Almonacid, Rada, Sánchez-Pacheco, Velásquez-Álvarez, and Quevedo-Gil, 2006)
Andinobates dorisswansonae (Rueda-Almonacid, Rada, Sánchez-Pacheco, Velásquez-Álvarez, and Quevedo-Gil, 2006)
Andinobates fulguritus (Silverstone, 1975)
Andinobates minutus (Shreve, 1935)
Andinobates opisthomelas (Boulenger, 1899)
Andinobates tolimensis (Bernal-Bautista, Luna-Mora, Gallego, and Quevedo-Gil, 2007)
Andinobates viridis (Myers and Daly, 1976)
Andinobates virolinensis (Ruiz-Carranza and Ramírez-Pinilla, 1992)
Colostethus agilis Lynch and Ruiz-Carranza, 1985
Colostethus alacris Rivero and Granados-Díaz, 1990
Colostethus brachistriatus Rivero and Serna, 1986
Colostethus fraterdanieli Silverstone, 1971
Colostethus furviventris Rivero and Serna, 1991
Colostethus inguinalis (Cope, 1868)
Colostethus jacobuspetersi Rivero, 1991
Colostethus mertensi (Cochran and Goin, 1964)
Colostethus pratti (Boulenger, 1899)
Colostethus thorntoni (Cochran and Goin, 1970)
Colostethus ucumari Grant, 2007
Colostethus yaguara Rivero and Serna, 1991
Dendrobates truncatus (Cope, 1861)
Ectopoglossus atopoglossus (Grant, Humphrey, and Myers, 1997)
Ectopoglossus lacrimosus (Myers, 1991)
Epipedobates anthonyi (Noble, 1921)
Epipedobates boulengeri (Barbour, 1909)
Epipedobates espinosai (Funkhouser, 1956)
Epipedobates machalilla (Coloma, 1995)
Epipedobates narinensis Mueses-Cisneros, Cepeda-Quilindo, and Moreno-Quintero, 2008
Epipedobates tricolor (Boulenger, 1899)
Excidobates captivus (Myers, 1982)
Excidobates misteriosus (Myers, 1982)

Hyloxalus abditaurantius (Silverstone, 1975)
Hyloxalus aeruginosus (Duellman, 2004)
Hyloxalus anthracinus (Edwards, 1971)
Hyloxalus awa (Coloma, 1995)
Hyloxalus azureiventris (Kneller and Henle, 1985)
Hyloxalus betancuri (Rivero and Serna, 1991)
Hyloxalus bocagei Jiménez de la Espada, 1870
Hyloxalus borjai (Rivero and Serna, 2000)
Hyloxalus breviquartus (Rivero and Serna, 1986)
Hyloxalus cevallosi (Rivero, 1991)
Hyloxalus chocoensis Boulenger, 1912
Hyloxalus craspedocephs (Duellman, 2004)
Hyloxalus delatorreae (Coloma, 1995)
Hyloxalus edwardsi (Lynch, 1982)
Hyloxalus elachyhistus (Edwards, 1971)
Hyloxalus eleutherodactylus (Duellman, 2004)
Hyloxalus exasperatus (Duellman and Lynch, 1988)
Hyloxalus excisus (Rivero and Serna, 2000)
Hyloxalus fallax (Rivero, 1991)
Hyloxalus fascianigrus (Grant and Castro-Herrera, 1998)
Hyloxalus fuliginosus Jiménez de la Espada, 1870
Hyloxalus idiomelus (Rivero, 1991)
Hyloxalus infraguttatus (Boulenger, 1898)
Hyloxalus insulatus (Duellman, 2004)
Hyloxalus lehmanni (Silverstone, 1971)
Hyloxalus leucophaeus (Duellman, 2004)
Hyloxalus littoralis (Péfaur, 1984)
Hyloxalus maculosus (Rivero, 1991)
Hyloxalus maquipucuna (Coloma, 1995)
Hyloxalus marmoreoventris (Rivero, 1991)
Hyloxalus mittermeieri (Rivero, 1991)
Hyloxalus mystax (Duellman and Simmons, 1988)
Hyloxalus nexipus (Frost, 1986)
Hyloxalus parvus (Rivero, 1991)
Hyloxalus patitae (Lötters, Morales, and Proy, 2003)
Hyloxalus peculiaris (Rivero, 1991)
Hyloxalus peruvianus (Melin, 1941)
Hyloxalus pinguis (Rivero and Granados-Díaz, 1990)
Hyloxalus pulchellus (Jiménez de la Espada, 1875)
Hyloxalus pulcherrimus (Duellman, 2004)
Hyloxalus pumilus (Rivero, 1991)
Hyloxalus ramosi (Silverstone, 1971)
Hyloxalus ruizi (Lynch, 1982)
Hyloxalus saltuarius (Grant and Ardila-Robayo, 2002)
Hyloxalus sauli (Edwards, 1974)
Hyloxalus shuar (Duellman and Simmons, 1988)
Hyloxalus sordidatus (Duellman, 2004)

Hyloxalus spilotogaster (Duellman, 2004)
Hyloxalus subpunctatus (Cope, 1899)
Hyloxalus sylvaticus (Barbour and Noble, 1920)
Hyloxalus toachi (Coloma, 1995)
Hyloxalus utcubambensis (Morales, 1994)
Hyloxalus vergeli Hellmich, 1940
Hyloxalus vertebralis (Boulenger, 1899)
Leucostethus argyrogaster (Morales and Schulte, 1993)
Leucostethus fugax (Morales and Schulte, 1993)
Oophaga histrionica (Berthold, 1845)
Oophaga lehmanni (Myers and Daly, 1976)
Oophaga sylvatica (Funkhouser, 1956)
Paruwrobates whymeri (Boulenger, 1882)
Phyllobates aurotaenia (Boulenger, 1913)
Phyllobates bicolor Bibron, 1840
Ranitomeya benedicta Brown, Twomey, Pepper, and Sanchez-Rodriguez, 2008
Ranitomeya fantastica (Boulenger, 1884)
Ranitomeya imitator (Schulte, 1986)
Ranitomeya reticulata (Boulenger, 1884)
Ranitomeya sirensis (Aichinger, 1991)
Ranitomeya summersi Brown, Twomey, Pepper, and Sanchez-Rodriguez, 2008
Ranitomeya uakarii (Brown, Schulte, and Summers, 2006)
Ranitomeya vanzolinii (Myers, 1982)
Ranitomeya variabilis (Zimmermann and Zimmermann, 1988)
Ranitomeya ventrimaculata (Shreve, 1935)
Silverstoneia erasmios (Rivero and Serna, 2000)
Silverstoneia nubicola (Dunn, 1924)

ELEUTHERODACTYLIDAE

Diasporus anthrax (Lynch, 2001)
Diasporus gularis (Boulenger, 1898)
Diasporus quidditus (Lynch, 2001)
Diasporus tinker (Lynch, 2001)
Eleutherodactylus johnstonei Barbour, 1914

HEMIPHRACTIDAE

Cryptobatrachus boulengeri Ruthven, 1916
Cryptobatrachus fuhrmanni (Peracca, 1914)
Flectonotus fitzgeraldi (Parker, 1934)
Flectonotus pygmaeus (Boettger, 1893)
Gastrotheca abdita Duellman, 1987
Gastrotheca aguaruna Duellman, Barley, and Venegas, 2014
Gastrotheca andaquiensis Ruiz-Carranza and Hernández-Camacho, 1976
Gastrotheca angustifrons (Boulenger, 1898)
Gastrotheca antomia Ruiz-Carranza, Ardila-Robayo, Lynch, and Restrepo-Toro, 1997
Gastrotheca antoniiochoai (De la Riva and Chaparro, 2005)
Gastrotheca aratia Duellman, Barley, and Venegas, 2014
Gastrotheca argenteovirens (Boettger, 1892)
Gastrotheca atympana Duellman, Lehr, Rodríguez, and von May, 2004

Gastrotheca aureomaculata Cochran and Goin, 1970
Gastrotheca bufona Cochran and Goin, 1970
Gastrotheca cariniceps Duellman, Trueb, and Lehr, 2006
Gastrotheca christiani Laurent, 1967
Gastrotheca chrysosticta Laurent, 1976
Gastrotheca coeruleomaculatus (Werner, 1899)
Gastrotheca cornuta (Boulenger, 1898)
Gastrotheca dendronastes Duellman, 1983
Gastrotheca dunni Lutz, 1977
Gastrotheca espeletia Duellman and Hillis, 1987
Gastrotheca excubitor Duellman and Fritts, 1972
Gastrotheca galeata Trueb and Duellman, 1978
Gastrotheca gracilis Laurent, 1969
Gastrotheca griswoldi Shreve, 1941
Gastrotheca guentheri (Boulenger, 1882)
Gastrotheca helenae Dunn, 1944
Gastrotheca lateonota Duellman and Trueb, 1988
Gastrotheca litonedis Duellman and Hillis, 1987
Gastrotheca longipes (Boulenger, 1882)
Gastrotheca marsupiata (Duméril and Bibron, 1841)
Gastrotheca monticola Barbour and Noble, 1920
Gastrotheca nicefori Gaige, 1933
Gastrotheca ochoai Duellman and Fritts, 1972
Gastrotheca orophylax Duellman and Pyles, 1980
Gastrotheca ossilaginis Duellman and Venegas, 2005
Gastrotheca ovifera (Lichtenstein and Weinland, 1854)
Gastrotheca pacchamama Duellman, 1987
Gastrotheca peruana (Boulenger, 1900)
Gastrotheca phalarosa Duellman and Venegas, 2005
Gastrotheca piperata Duellman and Köhler, 2005
Gastrotheca plumbea (Boulenger, 1882)
Gastrotheca pseustes Duellman and Hillis, 1987
Gastrotheca psychrophila Duellman, 1974
Gastrotheca rebecca Duellman and Trueb, 1988
Gastrotheca riobambae (Fowler, 1913)
Gastrotheca ruizi Duellman and Burrowes, 1986
Gastrotheca splendens (Schmidt, 1857)
Gastrotheca stictopleura Duellman, Lehr, and Aguilar, 2001
Gastrotheca testudinea (Jiménez de la Espada, 1870)
Gastrotheca trachyceps Duellman, 1987
Gastrotheca walkeri Duellman, 1980
Gastrotheca weinlandii (Steindachner, 1892)
Gastrotheca williamsoni Gaige, 1922
Gastrotheca zeugocystis Duellman, Lehr, Rodríguez, and von May, 2004
Hemiphractus bubalus (Jiménez de la Espada, 1870)
Hemiphractus fasciatus Peters, 1862
Hemiphractus helioi Sheil and Mendelson, 2001

Hemiphractus johnsoni (Noble, 1917)

Hemiphractus proboscideus (Jiménez de la Espada, 1870)

Hemiphractus scutatus (Spix, 1824)

HYLIDAE

Boana albonigra (Nieden, 1923)

Boana alemani (Rivero, 1964)

Boana almandarizae (Caminer and Ron, 2014)

Boana balzani (Boulenger, 1898)

Boana boans (Linnaeus, 1758)

Boana callipleura (Boulenger, 1902)

Boana cinerascens (Spix, 1824)

Boana cordobae (Barrio, 1965)

Boana crepitans (Wied-Neuwied, 1824)

Boana diabolica (Fouquet, Martinez, Zeidler, Courtois, Gaucher, Blanc, Lima, Souza, Rodrigues, and Kok, 2016)

Boana lanciformis (Cope, 1871)

Boana marianitae (Carrizo, 1992)

Boana melanopleura (Boulenger, 1912)

Boana nympha (Faivovich, Moravec, Cisneros-Heredia, and Köhler, 2006)

Boana palaestes (Duellman, De la Riva, and Wild, 1997)

Boana pellucens (Werner, 1901)

Boana picturata (Boulenger, 1899)

Boana poaju (Garcia, Peixoto, and Haddad, 2008)

Boana pugnax (Schmidt, 1857)

Boana raniceps (Cope, 1862)

Boana riojana (Koslowsky, 1895)

Boana rosenbergi (Boulenger, 1898)

Boana rubracyla (Cochran and Goin, 1970)

Boana wavrini (Parker, 1936)

Colomascirtus armatus (Boulenger, 1902)

Colomascirtus caucanus (Ardila-Robayo, Ruiz-Carranza, and Roa-Trujillo, 1993)

Colomascirtus charazani (Vellard, 1970)

Colomascirtus chlorosteus (Reynolds and Foster, 1992)

Colomascirtus larinopygion (Duellman, 1973)

Colomascirtus lindae (Duellman and Altig, 1978)

Colomascirtus pacha (Duellman and Hillis, 1990)

Colomascirtus pantostictus (Duellman and Berger, 1982)

Colomascirtus psarolaimus (Duellman and Hillis, 1990)

Colomascirtus ptychodactylus (Duellman and Hillis, 1990)

Colomascirtus staufferorum (Duellman and Coloma, 1993)

Colomascirtus tapichalaca (Kizirian, Coloma, and Paredes-Recalde, 2003)

Dendropsophus acreanus (Bokermann, 1964)

Dendropsophus amicorum (Mijares-Urrutia, 1998)

Dendropsophus aperomeus (Duellman, 1982)

Dendropsophus battersbyi (Rivero, 1961)

Dendropsophus bifurcus (Andersson, 1945)

Dendropsophus bogerti (Cochran and Goin, 1970)

Dendropsophus bokermanni (Goin, 1960)
Dendropsophus brevifrons (Duellman and Crump, 1974)
Dendropsophus carnifex (Duellman, 1969)
Dendropsophus columbianus (Boettger, 1892)
Dendropsophus delarivai (Köhler and Lötters, 2001)
Dendropsophus ebraccatus (Cope, 1874)
Dendropsophus garagoensis (Kaplan, 1991)
Dendropsophus haraldschultzi (Bokermann, 1962)
Dendropsophus koehlini (Duellman and Trueb, 1989)
Dendropsophus leali (Bokermann, 1964)
Dendropsophus leucophyllatus (Beireis, 1783)
Dendropsophus luddeckei Guarnizo, Escallón, Cannatella, and Amézquita, 2012
Dendropsophus luteoocellatus (Roux, 1927)
Dendropsophus marmoratus (Laurenti, 1768)
Dendropsophus mathiassoni (Cochran and Goin, 1970)
Dendropsophus melanargyreus (Cope, 1887)
Dendropsophus meridensis (Rivero, 1961)
Dendropsophus microcephalus (Cope, 1886)
Dendropsophus minusculus (Rivero, 1971)
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)
Dendropsophus miyatai (Vigle and Goberdhan-Vigle, 1990)
Dendropsophus nanus (Boulenger, 1889)
Dendropsophus padreluna (Kaplan and Ruiz-Carranza, 1997)
Dendropsophus parviceps (Boulenger, 1882)
Dendropsophus phlebodes (Stejneger, 1906)
Dendropsophus praestans (Duellman and Trueb, 1983)
Dendropsophus reichlei Moravec, Aparicio, Guerrero-Reinhard, Calderon, and Köhler, 2008
Dendropsophus rhodopeplus (Günther, 1858)
Dendropsophus riveroi (Cochran and Goin, 1970)
Dendropsophus rossalleni (Goin, 1959)
Dendropsophus sarayacuensis (Shreve, 1935)
Dendropsophus schubarti (Bokermann, 1963)
Dendropsophus stingi (Kaplan, 1994)
Dendropsophus subocularis (Dunn, 1934)
Dendropsophus timbeba (Martins and Cardoso, 1987)
Dendropsophus triangulum (Günther, 1869)
Dendropsophus tritaeniatus (Bokermann, 1965)
Dendropsophus virolinensis (Kaplan and Ruiz-Carranza, 1997)
Dendropsophus xapuriensis (Martins and Cardoso, 1987)
Dendropsophus yaracuyanus (Mijares-Urrutia and Rivero, 2000)
Dryaderces pearsoni (Gaige, 1929)
Hyla nicefori (Cochran and Goin, 1970)
Hyloscirtus albopunctulatus (Boulenger, 1882)
Hyloscirtus alytolylax (Duellman, 1972)
Hyloscirtus bogotensis Peters, 1882
Hyloscirtus callipeza (Duellman, 1989)

Hyloscirtus denticulentus (Duellman, 1972)
Hyloscirtus jahni (Rivero, 1961)
Hyloscirtus lascinius (Rivero, 1970)
Hyloscirtus lynchi (Ruiz-Carranza and Ardila-Robayo, 1991)
Hyloscirtus palmeri (Boulenger, 1908)
Hyloscirtus phyllognathus (Melin, 1941)
Hyloscirtus piceigularis (Ruiz-Carranza and Lynch, 1982)
Hyloscirtus platydactylus (Boulenger, 1905)
Hyloscirtus sarampiona (Ruiz-Carranza and Lynch, 1982)
Hyloscirtus simmonsii (Duellman, 1989)
Hyloscirtus torrenticola (Duellman and Altig, 1978)
Lysapsus laevis (Parker, 1935)
Nyctimantis rugiceps Boulenger, 1882
Osteocephalus alboguttatus (Boulenger, 1882)
Osteocephalus buckleyi (Boulenger, 1882)
Osteocephalus cabrerai (Cochran and Goin, 1970)
Osteocephalus castaneicola Moravec, Aparicio, Guerrero-Reinhard, Calderón, Jungfer, and Gvoždík, 2009
Osteocephalus fuscifacies Jungfer, Ron, Seipp, and Almendáriz, 2000
Osteocephalus leoniae Jungfer and Lehr, 2001
Osteocephalus leprieurii (Duméril and Bibron, 1841)
Osteocephalus mimeticus (Melin, 1941)
Osteocephalus mutabor Jungfer and Hödl, 2002
Osteocephalus planiceps Cope, 1874
Osteocephalus subtilis Martins and Cardoso, 1987
Osteocephalus taurinus Steindachner, 1862
Osteocephalus verruciger (Werner, 1901)
Phytotriades auratus (Boulenger, 1917)
Pseudis paradoxa (Linnaeus, 1758)
Scarthyla goinorum (Bokermann, 1962)
Scarthyla vigilans (Solano, 1971)
Scinax acuminatus (Cope, 1862)
Scinax blairi (Fouquette and Pyburn, 1972)
Scinax boesemani (Goin, 1966)
Scinax castroviejei De la Riva, 1993
Scinax chiquitanus (De la Riva, 1990)
Scinax cruentomma (Duellman, 1972)
Scinax elaeochroa (Cope, 1875)
Scinax funereus (Cope, 1874)
Scinax fuscomarginatus (Lutz, 1925)
Scinax fuscovarius (Lutz, 1925)
Scinax garbei (Miranda-Ribeiro, 1926)
Scinax ictericus Duellman and Wiens, 1993
Scinax manriquei Barrio-Amorós, Orellana, and Chacón-Ortiz, 2004
Scinax nasicus (Cope, 1862)
Scinax oreites Duellman and Wiens, 1993
Scinax pedromedinae (Henle, 1991)

Scinax quinquefasciatus (Fowler, 1913)
Scinax rostratus (Peters, 1863)
Scinax ruber (Laurenti, 1768)
Scinax squalirostris (Lutz, 1925)
Scinax sugillatus (Duellman, 1973)
Scinax wandae (Pyburn and Fouquette, 1971)
Scinax x-signatus (Spix, 1824)
Smilisca phaeota (Cope, 1862)
Smilisca sila Duellman and Trueb, 1966
Smilisca sordida (Peters, 1863)
Sphaenorhynchus carneus (Cope, 1868)
Sphaenorhynchus dorisae (Goin, 1957)
Sphaenorhynchus lacteus (Daudin, 1800)
Tepuihyla luteolabris Ayarzagüena, Señaris, and Gorzula, 1993
Tepuihyla tuberculosa (Boulenger, 1882)
Trachycephalus coriaceus (Peters, 1867)
Trachycephalus jordani (Stejneger and Test, 1891)
Trachycephalus resinifictrix (Goeldi, 1907)
Trachycephalus typhonius (Linnaeus, 1758)

LEPTODACTYLIDAE

Adenomera andreae (Müller, 1923)
Adenomera coca (Angulo and Reichle, 2008)
Adenomera diptyx (Boettger, 1885)
Adenomera hylaedactyla (Cope, 1868)
Edalorhina nasuta Boulenger, 1912
Edalorhina perezii Jiménez de la Espada, 1870
Engystomops coloradorum (Cannatella and Duellman, 1984)
Engystomops freibergi (Donoso-Barros, 1969)
Engystomops petersi Jiménez de la Espada, 1872
Engystomops pustulatus (Shreve, 1941)
Engystomops pustulosus (Cope, 1864)
Engystomops randi (Ron, Cannatella, and Coloma, 2004)
Hydrolaetare dantasi (Bokermann, 1959)
Leptodactylus bolivianus Boulenger, 1898
Leptodactylus bufonius Boulenger, 1894
Leptodactylus chaquensis Cei, 1950
Leptodactylus colombiensis Heyer, 1994
Leptodactylus didymus Heyer, García-Lopez, and Cardoso, 1996
Leptodactylus discodactylus Boulenger, 1884
Leptodactylus elenae Heyer, 1978
Leptodactylus fragilis (Brocchi, 1877)
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)
Leptodactylus gracilis (Duméril and Bibron, 1840)
Leptodactylus griseigularis (Henle, 1981)
Leptodactylus knudseni Heyer, 1972
Leptodactylus labrosus Jiménez de la Espada, 1875
Leptodactylus laticeps Boulenger, 1918

Leptodactylus latinasus Jiménez de la Espada, 1875
Leptodactylus latrans (Steffen, 1815)
Leptodactylus leptodactyloides (Andersson, 1945)
Leptodactylus magistris Mijares-Urrutia, 1997
Leptodactylus melanonotus (Hallowell, 1861)
Leptodactylus mystaceus (Spix, 1824)
Leptodactylus mystacinus (Burmeister, 1861)
Leptodactylus pascoensis Heyer, 1994
Leptodactylus pentadactylus (Laurenti, 1768)
Leptodactylus peritoaktites Heyer, 2005
Leptodactylus petersii (Steindachner, 1864)
Leptodactylus podicipinus (Cope, 1862)
Leptodactylus poecilochilus (Cope, 1862)
Leptodactylus rhodomerus Heyer, 2005
Leptodactylus rhodomystax Boulenger, 1884
Leptodactylus rhodonotus (Günther, 1869)
Leptodactylus riveroi Heyer and Pyburn, 1983
Leptodactylus savagei Heyer, 2005
Leptodactylus stenodema Jiménez de la Espada, 1875
Leptodactylus turimiquensis Heyer, 2005
Leptodactylus validus Garman, 1888
Leptodactylus ventrimaculatus Boulenger, 1902
Leptodactylus wagneri (Peters, 1862)
Lithodytes lineatus (Schneider, 1799)
Physalaemus albonotatus (Steindachner, 1864)
Physalaemus biligonigerus (Cope, 1861)
Physalaemus cuqui Lobo, 1993
Physalaemus fischeri (Boulenger, 1890)
Pleurodema borellii (Peracca, 1895)
Pleurodema brachyops (Cope, 1869)
Pleurodema bufoninum Bell, 1843
Pleurodema cinereum Cope, 1878
Pleurodema guayapae Barrio, 1964
Pleurodema kriegi (Müller, 1926)
Pleurodema marmoratum (Duméril and Bibron, 1840)
Pleurodema nebulosum (Burmeister, 1861)
Pleurodema somuncurense (Cei, 1969)
Pleurodema thaul (Schneider, 1799)
Pleurodema tucumanum Parker, 1927
Pseudopaludicola boliviana Parker, 1927
Pseudopaludicola ceratophyes Rivero and Serna, 1985
Pseudopaludicola llanera Lynch, 1989
Pseudopaludicola pusilla (Ruthven, 1916)

MICROHYLIDAE

Chiasmocleis albopunctata (Boettger, 1885)
Chiasmocleis anatypes Walker and Duellman, 1974
Chiasmocleis antenori (Walker, 1973)

Chiasmocleis bassleri Dunn, 1949
Chiasmocleis ventrimaculata (Andersson, 1945)
Ctenophryne aequatorialis (Peracca, 1904)
Ctenophryne aterrima (Günther, 1901)
Ctenophryne barbatula (Lehr and Trueb, 2007)
Ctenophryne carpish (Lehr, Rodriguez, and Córdova, 2002)
Ctenophryne geayi Mocquard, 1904
Elachistocleis bicolor (Guérin-Méneville, 1838)
Elachistocleis ovalis (Schneider, 1799)
Elachistocleis panamensis (Dunn, Trapido, and Evans, 1948)
Elachistocleis pearsei (Ruthven, 1914)
Elachistocleis skotogaster Lavilla, Vaira, and Ferrari, 2003
Elachistocleis surinamensis (Daudin, 1802)
Hamptophryne alios (Wild, 1995)
Hamptophryne boliviana (Parker, 1927)
Synapturanus rabus Pyburn, 1977

ODONTOPHRYNIDAE

Odontophrynus achalensis di Tada, Barla, Martori, and Cei, 1984
Odontophrynus americanus (Duméril and Bibron, 1841)
Odontophrynus barrioi Cei, Ruiz, and Beçak, 1982
Odontophrynus cordobae Martino and Sinsch, 2002
Odontophrynus lavillai Cei, 1985
Odontophrynus occidentalis (Berg, 1896)

PHYLLOMEDUSIDAE

Agalychnis buckleyi (Boulenger, 1882)
Agalychnis danieli (Ruiz-Carranza, Hernández-Camacho, and Rueda-Almonacid, 1988)
Agalychnis hulli (Duellman and Mendelson, 1995)
Agalychnis medinae (Funkhouser, 1962)
Agalychnis psilopygion (Cannatella, 1980)
Agalychnis spurrelli Boulenger, 1913
Callimedusa atelopoides (Duellman, Cadle, and Cannatella, 1988)
Callimedusa baltea (Duellman and Toft, 1979)
Callimedusa duellmani (Cannatella, 1982)
Callimedusa ecuatoriana (Cannatella, 1982)
Callimedusa perinesos (Duellman, 1973)
Callimedusa tomopterna (Cope, 1868)
Cruziohyla calcarifer (Boulenger, 1902)
Cruziohyla craspedopus (Funkhouser, 1957)
Phyllomedusa bicolor (Boddaert, 1772)
Phyllomedusa boliviana Boulenger, 1902
Phyllomedusa camba De la Riva, 1999
Phyllomedusa coelestis (Cope, 1874)
Phyllomedusa sauvagii Boulenger, 1882
Phyllomedusa tarsius (Cope, 1868)
Phyllomedusa trinitatis Mertens, 1926
Phyllomedusa vaillantii Boulenger, 1882
Phyllomedusa venusta Duellman and Trueb, 1967

Pithecopus azureus (Cope, 1862)
Pithecopus hypochondrialis (Daudin, 1800)
Pithecopus palliatus (Peters, 1873)

PIPIDAE

Pipa parva Ruthven and Gaige, 1923
Pipa pipa (Linnaeus, 1758)
Pipa snethlageae Müller, 1914
Xenopus laevis (Daudin, 1802)

RANIDAE

Lithobates bwana (Hillis and de Sá, 1988)
Lithobates catesbeianus (Shaw, 1802)
Lithobates palmipes (Spix, 1824)
Lithobates vaillanti (Brocchi, 1877)

RHINODERMATIDAE

Rhinoderma darwini Duméril and Bibron, 1841
Rhinoderma rufum (Philippi, 1902)

TELMATOBIIDAE

Telmatobius arequipensis Vellard, 1955
Telmatobius atacamensis Gallardo, 1962
Telmatobius atahualpai Wiens, 1993
Telmatobius bolivianus Parker, 1940
Telmatobius brachydactylus (Peters, 1873)
Telmatobius brevipes Vellard, 1951
Telmatobius brevirostris Vellard, 1955
Telmatobius carrillae Morales, 1988
Telmatobius ceiorum Laurent, 1970
Telmatobius chusmisensis Formas, Cuevas, and Nuñez, 2006
Telmatobius cirrhacelis Trueb, 1979
Telmatobius colanensis Wiens, 1993
Telmatobius contrerasi Cei, 1977
Telmatobius culeus (Garman, 1876)
Telmatobius dankoi Formas, Northland, Capetillo, Nuñez, Cuevas, and Brieva, 1999
Telmatobius degener Wiens, 1993
Telmatobius edaphonastes De la Riva, 1995
Telmatobius espadai De la Riva, 2005
Telmatobius fronteriensis Benavides, Ortiz, and Formas, 2002
Telmatobius gigas Vellard, 1969
Telmatobius halli Noble, 1938
Telmatobius hauthali Koslowsky, 1895
Telmatobius hintoni Parker, 1940
Telmatobius hockingi Salas and Sinsch, 1996
Telmatobius huayra Lavilla and Ergueta-Sandoval, 1995
Telmatobius hypselocephalus Lavilla and Laurent, 1989
Telmatobius ignavus Barbour and Noble, 1920
Telmatobius intermedius Vellard, 1951
Telmatobius jelskii (Peters, 1873)
Telmatobius laticeps Laurent, 1977

Telmatobius latirostris Vellard, 1951
Telmatobius macrostomus (Peters, 1873)
Telmatobius marmoratus (Duméril and Bibron, 1841)
Telmatobius mayoloi Salas and Sinsch, 1996
Telmatobius necopinus Wiens, 1993
Telmatobius niger Barbour and Noble, 1920
Telmatobius oxycephalus Vellard, 1946
Telmatobius pefauri Veloso and Trueb, 1976
Telmatobius peruvianus Wiegmann, 1834
Telmatobius philippii Cuevas and Formas, 2002
Telmatobius pinguiculus Lavilla and Laurent, 1989
Telmatobius pisanoi Laurent, 1977
Telmatobius platycephalus Lavilla and Laurent, 1989
Telmatobius punctatus Vellard, 1955
Telmatobius rimac Schmidt, 1954
Telmatobius sanborni Schmidt, 1954
Telmatobius schreiteri Vellard, 1946
Telmatobius scrocchii Laurent and Lavilla, 1986
Telmatobius sibiricus De la Riva and Harvey, 2003
Telmatobius simonsi Parker, 1940
Telmatobius stephani Laurent, 1973
Telmatobius thompsoni Wiens, 1993
Telmatobius timens De la Riva, Aparicio, and Ríos, 2005
Telmatobius truebae Wiens, 1993
Telmatobius vellardi Munsterman and Leviton, 1959
Telmatobius verrucosus Werner, 1899
Telmatobius vilamensis Formas, Benavides, and Cuevas, 2003
Telmatobius yuracare De la Riva, 1994
