

Anfibios presentes en cuatro localidades de la Cordillera Chongón - Colonche, Ecuador

Luis A. Amador O.^{1,2} & Carlos C. Martínez R.³

¹*Investigador asociado. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. E-mail: amadoroyola@gmail.com*

²*Coordinación Zonal. Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT). Guayaquil, Ecuador.*

³*Curador de Anfibios y Reptiles. Philadelphia Zoological Garden. Philadelphia, PA, USA.*

RESUMEN

Entre febrero del 2005 y enero del 2010, se llevó a cabo la evaluación de la fauna anfibia en cuatro localidades de la Cordillera Chongón - Colonche, utilizando la técnica de inventario completo de especies. Los anfibios se encontraron agrupados solamente en el Orden Anura con 10 familias y 24 especies, se determinó la abundancia y riqueza de especies para cada localidad. Dado al pobre conocimiento de la composición y diversidad de anfibios de la Cordillera es muy importante esta investigación, la que aporta como una línea base para futuros programas de conservación. El estado de conservación de los anuros registrados es estable, aunque existen especies dentro de categorías de amenaza de la UICN y las listas rojas de Ecuador.

Palabras clave.- Cordillera de la Costa Ecuatoriana, Anura, Alfa diversidad, Distribución.

ABSTRACT

Between February 2005 and January 2010 was conducted the evaluation of the amphibian fauna at four sites in the mountain range Chongón - Colonche, using the technique of complete inventory of species. Amphibians were found clustered only in the order Anura to 10 families and 24 species; we determined the abundance and species richness for each locality. Given the poor knowledge of the composition and diversity of amphibians from the Cordillera is very important to this research, it provides a baseline for future conservation programs. The conservation status of frogs is stable, although there are species in the threatened categories of IUCN and Red List of Ecuador.

Key words.- Mountain range of the Ecuadorian Coast, Anura, Alfa diversity, Distribution.

INTRODUCCIÓN

Ecuador se encuentra entre los países con mayor biodiversidad en el mundo, otorgándole el título de megadiverso (Mast *et al.*, 1997), ya que provee de hábitat a una gran cantidad de plantas y animales. La biodiversidad del país es muy rica (Dodson & Gentry, 1993), sin embargo aún quedan numerosas zonas que no han sido estudiadas, o de las cuales se conoce poco sobre la composición faunística que poseen. Éste es el caso de la Cordillera Chongón - Colonche, un refugio de biodiversidad, donde existe una interesante variedad de anfibios. Previo a este trabajo faltaba un estudio extensivo y comprensivo sobre los anfibios de la zona.

Cabe resaltar que en la Cordillera Chongón - Colonche se han realizado pocos inventarios o monitoreos ecológicos sobre anfibios, como los realizados por Almendáriz & Carr (1992a; 1992b) en el Bosque Protector Cerro Blanco y Parque Nacional Machalilla respectivamente y por Cisneros-Heredia (2006) también en el Parque Nacional Machalilla.

En Ecuador existen 479 especies descritas de anfibios (Coloma, 2005-2009) y hay muchas especies más por descubrir y describir. Siguiendo la tendencia de lo que ha ocurrido en esta última década, en el país se han descrito como nuevas y se han adicionado a su fauna alrededor de 40 especies de ranas (Amador, obs. per.).

Con estos antecedentes, el principal objetivo de esta investigación es evaluar la composición de la anurofauna presente en 4 localidades a lo largo de la Cordillera, con la finalidad de determinar la composición, riqueza específica y abundancia de las especies encontradas que sirvan para proporcionar insumos que beneficien a la conservación del área de estudio así como también al estado de conservación de los anfibios registrados con lo que se podrá establecer especies indicadoras de buen estado del medio ambiente y que sirvan para efectuar programas de monitoreo dirigido. En la actualidad están ocurriendo disminuciones rápidas de anfibios que sumadas al pobre conocimiento de las poblaciones (Stuart *et al.*, 2006) constituyen una prioridad para la investigación y conservación de anfibios en zonas como la Cordillera Chongón - Colonche.

METODOLOGÍA

Área de estudio.- La Cordillera Chongón - Colonche (Fig. 1) forma parte de la ecoregión Tumbesina del Ecuador occidental y un fragmento corresponde a la transición Tumbes - Chocó en los límites del norte de la cordillera, es una cadena de montañas donde sus colinas y cerros llegan a 850 metros de altura y se encuentra en sentido este - oeste desde el norte de Guayaquil (Provincia del Guayas) hasta el Río Ayampe en la Provincia de Manabí (Valverde, 1991). La Cordillera presenta una superficie de 70000 ha, la temperatura oscila entre 20 y 33 °C, dependiendo la estación del año en que se encuentre (estación lluviosa que va de enero a mayo y la estación seca de junio a diciembre); la

precipitación anual promedio en la cordillera es de 500 a 700 mm. Dentro de la Cordillera Chongón - Colonche existen varios tipos de bosque como por ejemplo: bosque decíduo de tierras bajas y bosque semidecíduo montano bajo en las zonas bajas de la Cordillera (100-300 m s.n.m.), y Bosque de neblina montano bajo de la cordillera de la Costa, Bosque siempreverde piemontano de la cordillera de la Costa y Bosque siempreverde montano bajo de la cordillera de la Costa, en las zonas más altas (400-800 m s.n.m.) (Cerón *et al.*, 1999). En la parte norte de la cordillera, en este estudio representado por las localidades de Loma Alta, Dos Mangas y Cantalapiedra, persiste una llovizna constante (garúa) que se presenta en los meses de verano (junio a diciembre), estos bosques de garúa no han sido diferenciados ni incluidos dentro de las clasificaciones ecológicas del país (Bonifaz & Cornejo, 2004). Las características del relieve que se encuentran en la Cordillera determinan la presencia de varios ecosistemas y hábitats asociados con microclimas y comunidades bióticas específicas (Martínez *et al.*, 2006), lo que crea condiciones favorables para que prosperen los anfibios.

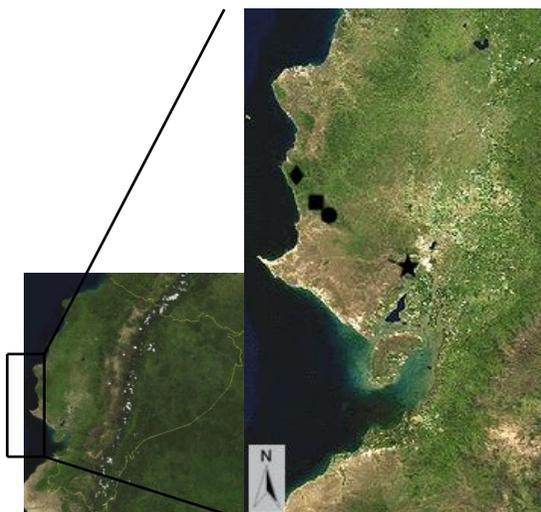


Figura 1. Imagen satelital de la Cordillera Chongón - Colonche, indicando las 4 localidades de muestreo. Cerro Blanco (estrella), Loma Alta (círculo), Dos Mangas (cuadrado) y Cantalapiedra (rombo).

Las localidades donde se realizó este estudio fueron: (1) Bosque Protector Cerro Blanco ($02^{\circ}10'14''S$; $80^{\circ}00'48''O$) localizado en la ciudad de Guayaquil, cerca del extremo sureste de la cordillera Chongón - Colonche; (2) la Reserva Ecológica Comunal Loma Alta ($01^{\circ}51'02''S$; $80^{\circ}36'24''O$) en la Provincia de Santa Elena presenta un bosque pre-montano de transición entre seco y húmedo (Martínez *et al.*, 2005), además incluye áreas de bosque de garúa, bosques secundarios y áreas en regeneración; (3) la Comuna Dos Mangas ($01^{\circ}48'04''S$; $80^{\circ}39'37''O$), ubicada a 7 km al NE de Manglar alto (Provincia de Santa Elena); y (4) el Santuario de Vida Silvestre Cantalapiedra ($01^{\circ}40'20''S$; $80^{\circ}46'30''O$), que pertenece a la Provincia de Manabí y se encuentra cerca del

extremo suroccidental del Parque Nacional Machalilla del cual constituye una parte importante de su zona de amortiguamiento.

Metodología y técnicas de muestreo.- Para la ejecución de este proyecto se utilizó la técnica de muestreo de Inventario Completo de Especies (ICE) (Angulo *et al.*, 2006) en las 4 localidades, tan solo en Cantalapiedra se estableció un transecto diferente con una distancia aproximada de 1 km de largo y de ancho variable, este transecto fue realizado para muestrear a lo largo del Rio Ayampe que atraviesa el bosque de Cantalapiedra.

Trabajo de campo.- La primera salida al campo empezó en el mes de febrero de 2005 en Loma Alta ahí se trabajó 12 días, se regresó y se trabajó 5 días en mayo del mismo año y en luego una salida de 4 días en enero de 2006 (siempre en Loma Alta); después de esta fecha se regresó a la cordillera en el mes de octubre del 2008 precisamente a Cerro Blanco, a Loma Alta en diciembre del mismo año, Cantalapiedra en enero de 2009 y Dos Mangas en mayo de 2009 luego de estas salidas se realizó visitas periódicas a Loma Alta en diciembre de 2009 y dos últimas salidas efectuadas en enero de 2010, cabe indicar que durante este periodo (2008-2010) cada salida de campo duró de 2 a 5 días (Tabla 1).

Tabla 1. Tiempo del muestreo por cada localidad

Localidad	Tiempo de muestreo		
	Año	Mes	# días
Cantalapiedra	2009	enero	5
Cerro Blanco	2008	octubre	5
Dos Mangas	2009	mayo	5
Loma Alta	2005	febrero	12
	2005	mayo	5
	2006	enero	4
	2009	diciembre	2
	2010	enero	3

Las labores en el campo consistieron en muestreos sistemáticos y con el fin de nivelar los resultados de los muestreos en cada localidad se efectuaron salidas diurnas y nocturnas siempre en dos grupos de dos personas cada uno, de esta manera también se pudo medir el esfuerzo de muestreo como horas/persona. Los muestreos diurnos se realizaron entre 9:00 y 12:00 principalmente por quebradas y riachuelos con la finalidad de encontrar dendrobátidos y bufónidos diurnos, por la noche los muestreos se efectuaron desde las 19:00 a 23:00. Este esfuerzo de fue el mismo para las cuatro localidades y desarrollado en todos los períodos del muestreo.

Todos los individuos observados fueron capturados y transportados hasta el campamento, donde se procedió a la identificación taxonómica preliminar de

cada individuo. Además, se tomaron datos morfométricos y descripciones de la coloración en vida de cada espécimen capturado. Luego de ser identificados, los individuos fueron liberados cerca al lugar de la captura.

Las identificaciones fueron realizadas por intermedio de una lupa, basándonos en las características morfológicas y biométricas de cada individuo; para esta actividad se utilizaron claves taxonómicas y literatura especializada y específica para cada organismo (Duellman, 1971; Lynch & Duellman, 1973, 1997; Lynch, 1976; Coloma, 1995; Ron *et al.*, 2004; Cisneros-Heredia, 2006).

Análisis de datos.- Para analizar los índices de diversidad se estableció una base de datos con el número de especies y número de individuos por especie registrados en este estudio. La diversidad total de la Cordillera, para cada uno de los cuatro sitios de muestreo, fue expresada utilizando el índice de diversidad de Shannon-Wiener (Moreno, 2001), este índice fue calculado en el programa estadístico Species Diversity and Richness Version 4 (Seaby & Henderson, 2006). También se midió a la diversidad como riqueza absoluta tomando en cuenta el número de especies (S) por localidad. Se obtuvo el valor de equidad aplicando el índice de Pielou (Seaby & Henderson, 2006). Para medir la abundancia se obtuvo el valor proporcional (P_i) dividiendo el número de individuos de cada especie para el número de individuos de todas las especies de la muestra de cada localidad. Se obtuvo un dendograma de similitud entre las cuatro localidades estudiadas utilizando el programa estadístico BiodiversityPro (McAleece *et al.*, 1997).

RESULTADOS

Durante el muestreo sistemático en las cuatro localidades se obtuvo un esfuerzo de muestreo de 952 hora/persona. Los resultados de diversidad se detallan a continuación:

Abundancia.- Fueron registrados 443 individuos en total para las 4 localidades (Tabla 2), Loma Alta presentó el 58,01% de abundancia absoluta, Dos Mangas el 15,58%, Cantalapiedra el 14,67% y Cerro Blanco el 11,74%.

En general para los 4 sitios se nota una marcada dominancia de *Hyloxalus infraguttatus* ($P_i = 0,273$) registrada en todas las localidades así como también *Pristimantis achatinus* ($P_i = 0,151$) y *Epipedobates machalilla* ($P_i = 0,139$); *Leptodactylus labrosus* y *Rhinella marina* también fueron encontrados en las 4 localidades, sin embargo no fueron abundantes ($P_i = 0,045$ y $0,063$ respectivamente). Loma Alta fue la localidad que presentó mayor número de especies raras (6 spp.) lo que contrasta con el número alto de individuos y especies registrado, *Pristimantis* sp.1 y *Pristimantis* sp.2 especies aún no identificadas solamente fueron registradas en Loma Alta; *Pristimantis* sp.3 otra especie en las mismas circunstancias fue registrada en Cantalapiedra con un solo individuo ($P_i = 0,002$). Dos especies consideradas en este estudio como

carismáticas dentro de la Cordillera Chongón Colonche, *Centrolene prosoblepon* y *Ceratophrys stolzmanni* fueron registradas únicamente en Loma Alta con 3 y 4 individuos respectivamente.

Tabla 2. Anfibios registrados en la Cordillera Chongón – Colonche.

Especie	Loma Alta	Cerro Blanco	Cantala-piedra	Dos Mangas	Total
<i>Rhinella marina</i>	14	1	12	1	28
<i>Centrolene prosoblepon</i>	3	0	0	0	3
<i>Craugastor longirostris</i>	5	0	0	0	5
<i>Pristimantis achatinus</i>	36	8	5	18	67
<i>Pristimantis walkeri</i>	7	0	0	2	9
<i>Pristimantis cf. nyctophylax</i>	22	0	0	0	22
<i>Pristimantis sp1.</i>	2	0	0	0	2
<i>Pristimantis sp2.</i>	1	0	0	0	1
<i>Pristimantis sp3.</i>	0	0	1	0	1
<i>Barycholos pulcher</i>	0	0	0	1	1
<i>Hyloxalus infraguttatus</i>	74	16	14	17	121
<i>Epipedobates machalilla</i>	35	10	2	15	62
<i>Hypsiboas cf. pellucens</i>	7	0	3	5	15
<i>Hypsiboas rosenbergi</i>	8	0	12	6	26
<i>Scinax quinquefasciatus</i>	2	9	1	1	13
<i>Smilisca phaeota</i>	9	1	0	1	11
<i>Trachycephalus jordani</i>	8	1	3	0	12
<i>Trachycephalus typhonius</i>	3	1	0	0	4
<i>Engystomops sp.</i>	2	0	2	0	4
<i>Engystomops pustulatus</i>	8	0	0	0	8
<i>Leptodactylus labrosus</i>	6	5	8	1	20
<i>Leptodactylus ventrimaculatus</i>	1	0	0	1	2
<i>Lithobates bwana</i>	0	0	2	0	2
<i>Ceratophrys stolzmanni</i>	4	0	0	0	4
Total individuos	257	52	65	69	443
Total especies	21	9	12	12	24

Así mismo se calculó la abundancia relativa (P_i) de las especies para cada una de las cuatro localidades, siendo *H. infraguttatus* la especie con mayor número de individuos en Loma Alta, Cantalapiedra y Cerro Blanco, mientras que *P. achatinus* lo fue en Dos Mangas (Fig. 2).

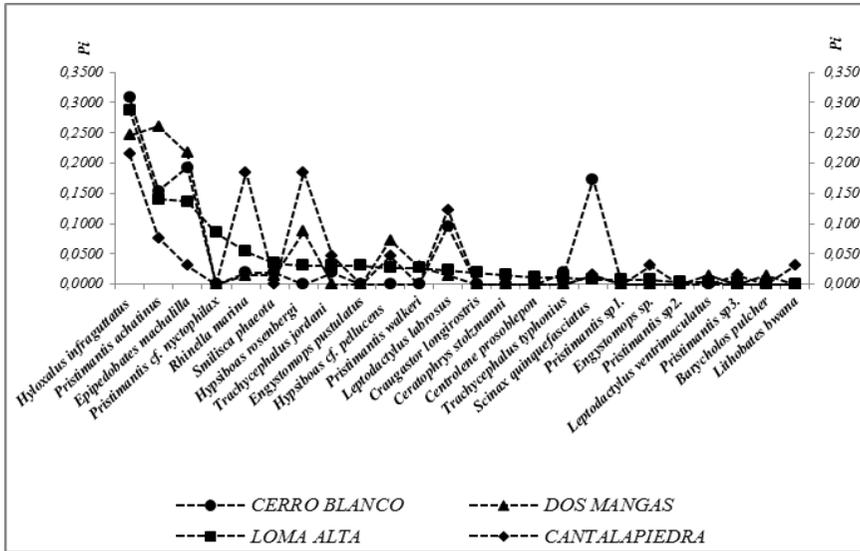


Figura 2. Curvas de Dominancia vs. Diversidad para cada localidad.

Composición de las especies registradas.- De las 10 familias de anuros registradas Hylidae y Strabomantidae con 6 y 7 especies respectivamente representan el 25% y 29,2% de la muestra total cada una lo que representa el 24% del total de la muestra; Dendrobatidae, Leptodactylidae y Leiuperidae presentan 2 especies cada una; con solo una especie están las familias Craugastoridae, Bufonidae, Ranidae, Ceratophryidae y Centrolenidae tal como se aprecia en la figura 3.

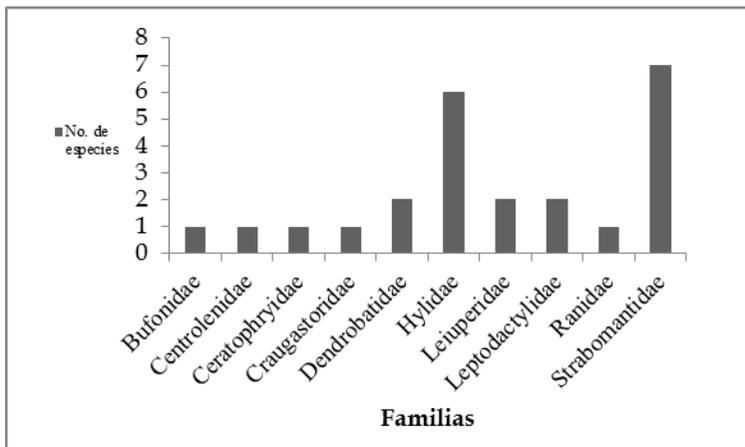


Figura 3. Número de especies/Familia de Anuros en la Cordillera Chongón Colonche.

Riqueza de especies.- Se registró un total de 24 especies de anfibios repartidas entre las 4 localidades (Tabla 2), todas las especies pertenecen al Orden Anura representado por 10 Familias con 15 géneros. En cuanto al número de especies por localidad, Loma Alta presentó la mayor cantidad con 21 especies, Cantalapietra y Dos Mangas con 12 especies para cada localidad

sobre las 9 especies que registró Cerro Blanco. La diversidad para las cuatro localidades de acuerdo al índice de Shannon-Wiener (H'), fluctuó entre un mínimo de 1,8 bits en Cerro Blanco y un máximo de 2,4 bits en Loma Alta. El valor de H' para las cuatro localidades fue de 2,431 bits. Para las localidades estudiadas el índice de Pielou (J') muestra que la equidad entre los cuatro sitios de la Cordillera no es uniforme, sin embargo Cantalapiedra fue la localidad más equitativa ($J'= 0,86$) con valores de abundancia más análogos presentando una distribución más pareja de individuos por especie (fig. 4), la localidad menos equitativa fue Dos Mangas ($J'= 0,76$) siendo este valor influenciado por la dominancia de tres especies *P. achatinus* ($n= 18$), *H. infraguttatus* ($n= 17$) y *E. Machalilla* ($n=15$). El valor de equidad para todo el conjunto de las localidades fue $J'=0,7649$.

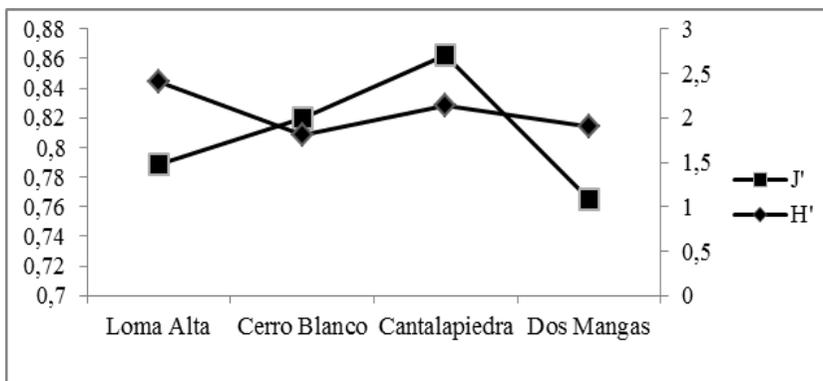


Figura 4. Diagrama con valores del Índice de Shannon-Wiener (H') y el Índice de Pielou (J').

Combinando las especies registradas en este trabajo más las especies registradas por Almendáriz y Carr (1992^a; 1992^b) y por Cisneros-Heredia (2006) se tiene un total de 29 especies provisionales para la Cordillera Chongón - Colonche, adicionándose a esta lista actual tres strabomántidos *Pristimantis* sp. reportado por Cisneros-Heredia más *Pristimantis subsigillatus* y *Pristimantis* cf. *phoxocephalus* reportadas por Almendáriz para Machalilla, a estas se le añaden un leiupérido *Engystomops montubio* reportado también por Cisneros-Heredia y un hílido *Scinax sugillatus* (Cerro Blanco) registrado por Almendáriz.

Similitud.- El análisis de agrupamiento de Bray-Curtis (Fig. 5), indica que las cuatro localidades son similares en un 41,5% tal como lo señala el primer nodo del dendograma. Existen dos tendencias de agrupamiento como lo señala el dendograma, la primera tendencia bien marcada es Loma Alta representada como la comunidad más disímil de las cuatro y el otro agrupamiento notorio entre las comunidades de Cantalapiedra, Dos Mangas y Cerro Blanco.

Los sitios más similares fueron las localidades de Dos Mangas y Cerro Blanco (62,81%), mientras que los menos similares fueron Loma Alta y Cerro Blanco (29,12%). Seguramente este patrón de agrupamiento sigue una tendencia

influenciada por la diversidad, ya que Loma Alta que al ser la comunidad más diversa agrupa a las localidades menos diversas (Fig. 5).

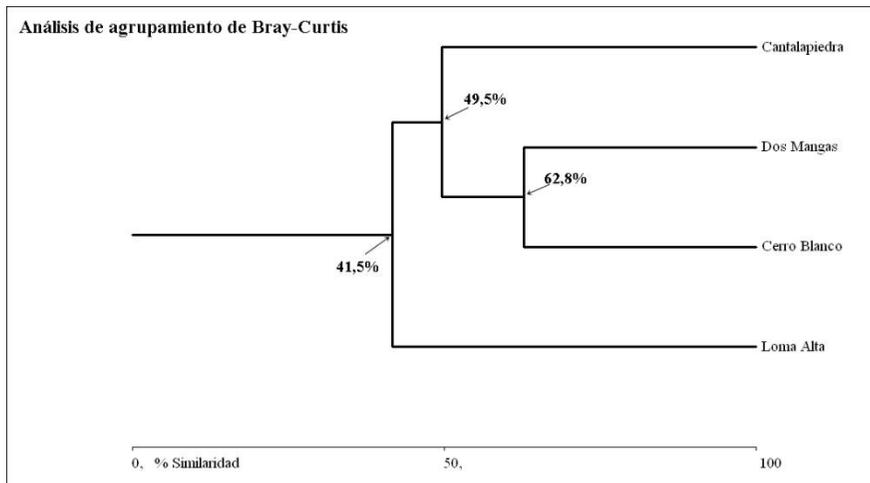


Figura 5. Dendrograma de similitud en las 4 localidades en la Cordillera Chongón-Colonche.

Estado de Conservación.- Tres especies fueron categorizadas como Vulnerables (VU) según la Lista Roja de anfibios del Ecuador (Ron *et al.*, 2008), *Hyloxalus infraguttatus*, *Pristimantis nyctophylax* y *Ceratophrys stolzmanni*; especies categorizadas como Casi Amenazadas (NT), se encuentran *Epipedobates machalilla* y *Lithobates bwana*. Cabe mencionar que según la lista roja de especies amenazadas de la IUCN, además de *Pristimantis nyctophylax* y *Ceratophrys stolzmanni* también *Lithobates bwana* se encuentra categorizada como vulnerable (VU) (Angulo *et al.*, 2004) y el dendrobátido *Hyloxalus infraguttatus* como casi amenazado (NT) (Cisneros-Heredia *et al.*, 2004).

Loma Alta es la localidad que contiene más especies amenazadas (*H. infraguttatus*, *P. nyctophylax* y *C. stolzmanni*). Cabe señalar que *H. infraguttatus* está presente en las cuatro localidades lo que tiene una implicación regional a escala de conservación, ya que resguardaría diferentes metapoblaciones. En términos generales el estado de conservación de los anfibios en la Cordillera Chongón Colonche es estable dentro de las 4 localidades estudiadas, no obstante, las especies dentro de alguna categoría de amenaza necesitan mayor atención a corto plazo.

DISCUSIÓN

Los estudios detallados en este artículo dan a relucir un cuadro impresionante, por lo menos la Reserva Ecológica Loma Alta con 21 especies de ranas, presenta el número más alto de especies de anfibios reportadas para un bosque de la región Tumbesina en Ecuador, cabe indicar que la diferencia en riqueza y abundancia entre Loma Alta y las otras 3 localidades se ve influenciada en que Loma Alta tuvo mayor esfuerzo de muestreo que las demás (26 días en el campo en Loma Alta *vs.* 15 días repartidos en Dos

Mangas, Cerro Blanco y Cantalapiedra). Comparando con otras áreas de bosque seco más al sur de Ecuador, se puede decir que la composición de la anurofauna de la Cordillera Chongón - Colonche cuenta con elementos atípicos para una comunidad de bosque seco o de bosque costero de baja altura. La composición de anfibios de las partes bajas están típicamente compuestas en la región Tumbesina (Venegas, 2005), como la rana de casco (*Trachycephalus jordani*), se reporta además un registro de distribución nuevo para especies endémicas y en peligro como el sapo cornudo de la Costa (*Ceratophrys stolzmanni*). Otras especies de partes bajas y altas de la reserva son compartidas con regiones tropicales más húmedas y de distribución pantropical, como *Pristimantis achatinus* y *Rhinella marina*. En las partes de los bosque siempreverde piemontano y siempreverde húmedo de la costa (altura media) y bosque de neblina montano bajo o de garúa, sin embargo, se encuentran especies típicas de los bosques siempreverdes piemontanos occidentales.

Algunas de las especies encontradas, como *Hypsiboas* cf. *pellucens* y *Pristimantis* cf. *nyctophylax* comparten varios elementos descriptivos con las especies originales de los bosques húmedos de las estribaciones occidentales de los Andes, pero presentan suficiente variación morfométrica y de comportamiento, como para tratarse de poblaciones o posibles especies nuevas.

Aparte existen tres especies del género *Pristimantis* no identificadas aún, a las cuales se las designó como *P. sp. 1.*, *P. sp. 2* y *P. sp. 3.*; para confirmar si son especies nuevas se necesita más material (especímenes colectados) ya que solo se pudo encontrar dos individuos de *P. sp. 1.* y un solo individuo para *P. sp. 2* y *P. sp. 3.* Los *Engystomops* (Leiuperidae) fueron identificados como *E. pustulatus* y *E. sp.*, basándonos en las características morfológicas descritas en Ron *et al.* (2004), para confirmar la especie en *Engystomops sp.* harían falta más análisis por lo que se pretende coleccionar más especímenes en la localidad donde fueron registrados.

Por otra parte Loma Alta posee un número inusualmente alto de anfibios si se compara estos resultados con los reportes de otros bosques, de la cordillera Chongón - Colonche, como el Parque Nacional Machalilla en la provincia de Manabí (Cisneros-Heredia, 2006; Almendáriz & Carr, 1992^a) y el Bosque Protector Cerro Blanco en Guayas (Almendáriz & Carr, 1992^b). Sin embargo, si se considera: (1) que las estribaciones altas de la reserva, por encima de los 400 metros de altura están compuestas por los bosques siempreverdes y bosque nublado (Bosque de Garúa) y (2) que la mayor parte de los muestreos reportados para otros bosques secos se concentran en las partes bajas, se explica esta abundancia, ya que la mayor parte de los elementos se encuentran en las áreas partes altas, que son más húmedas. Igualmente parece sorprendente el hecho de que estas especies son pertenecientes a la región del Chocó y Andinas. Este fenómeno biogeográfico ocurre igualmente con las plantas que componen los bosques de altura dentro de la reserva.

Bonifaz & Cornejo (2004) encontraron que algunos elementos florísticos (árboles y epífitas) del bosque de Garúa son compartidos con los elementos de las estribaciones de igual y mayor altura de los bosques húmedos y muy húmedos de las faldas occidentales de la cordillera de los Andes. Según este estudio, la flora del bosque nublado de Loma Alta comparte el 89% de las especies de árboles y epífitas con el Centro Científico Río Palenque. Con los anuros ocurre un caso similar con las especies de altura dentro de la reserva, como lo son *Pristimantis walkeri*, *Pristimantis* cf. *nyctophylax*, *Centrolene prosoblepon* y *Hypsiboas* cf. *pellucens*. Interesantemente, Bustamante *et al.* (2005) registran esta y otras especies compartidas entre las localidades de este estudio y las de él en el rango inferior (Río Faisanes, Pichincha de 1300 a 1400 m snm) del bosque montano bajo de los Andes occidentales del Ecuador e incluye esta especie (*H. pellucens*) como parte del piso subtropical occidental que va de 1300 a 2300 m snm. Toda esta información sobre la distribución, o biogeografía de las especies de estas 4 localidades, resaltan la importancia de este ecosistema poco estudiado y de la formación boscosa encontrada en la Cordillera Chongón - Colonche.

En adición en Loma Alta se encuentra una población aparentemente estable del género *Pristimantis* (cutínes) adscrita momentáneamente a la especie *P.* cf. *nyctophylax*, que solo se reporta anteriormente de una franja muy pequeña de bosque subtropical muy húmedo y bosque templado (1900 a 2100 m snm) en las provincias de Cotopaxi y Pichincha (Lynch & Duellman, 1997).

De acuerdo al estado de conservación y alteración del área de estudio se puede decir que en algunos sectores de este lugar existe una fuerte presión por la expansión agrícola, además de los asentamientos e invasiones que prosperan en las laderas de la cordillera.

La Cordillera Chongón Colonche constituye un vacío dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), existen sectores que han sido categorizados como bosques protectores y que son manejados de manera privada lo que no garantiza un buen estado de conservación, por ende inventarios completos de especies, en este caso anfibios, proveen información sólida para emprender programas robustos de conservación donde se involucre la comunidad en conjunto con organismos públicos y privados.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la comunidad de Loma Alta en especial a Alejandro Ramírez (Don Alejo), un agradecimiento especial a Mario Yáñez-Muñoz y Jorge Ortega por todo su aporte a esta investigación; a Manuel Mejía, David Almeida, Tania Panchi, Jennifer Parrales, Edwin Marcillo, Byron Calero, José Luis Mendoza y Joe Peláez, sin ellos la toma de datos en el campo hubiera sido imposible. L. Amador quiere agradecer a Carmita Bonifaz y Betty Salvatierra de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil; a Jenny Escobar de la Dirección de Investigación y Proyectos Académicos

(DIPA), a Erick Horstman y Paúl Cun de Fundación Pro-Bosque (Cerro Blanco), Kléber Secaira (Cantalapiedra). Esta investigación fue financiada parcialmente por el Fondo Competitivo de Investigaciones 2008 de la Universidad de Guayaquil y por el Programa de Conservación y Biología de la Universidad de Missouri – Columbia, IdeaWild, el Declining Amphibian Population Task Force (DAPTF) y el Municipio de Mayagüez, Puerto Rico. C. Martínez agradece a Luis Coloma e Ítalo Tapia quienes muy amablemente compartieron sus conocimientos y permitieron verificar especímenes de museo (QCAZ), igualmente a William Duellman, del Museo de Zoología de la Universidad de Kansas – Lawrence y a Barry Clark del Museo de Zoología de Londres facilitaron sus conocimientos y especímenes de la herpetofauna ecuatoriana. Gracias a los dos revisores anónimos por sus valiosos comentarios a este manuscrito.

REFERENCIAS

- Almendáriz, A. & J.L. Carr.** 1992^a. Herpetofauna of Machalilla. Pp. 41-42. En: T.A. Parker & J.L. Carr (Ed.). *Status of Forest Remnants in the Cordillera de la Costa and Adjacent Areas of Southwestern Ecuador*. Conservation Internacional. RAP Working Papers 2. Washington DC.
- Almendáriz, A. & J.L. Carr.** 1992^b. Herpetofauna of Cerro Blanco. Pp. 45. En: T.A. Parker & J.L. Carr (Ed.). *Status of Forest Remnants in the Cordillera de la Costa and Adjacent Areas of Southwestern Ecuador*. Conservation Internacional. RAP Working Papers 2. Washington DC.
- Angulo, A., J.V. Rueda-Almonacid, J.V. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (Ed.).** 2006. *Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina*. Conservación Internacional. Serie Manuales de campo N° 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá.
- Angulo, A., L.A. Coloma, S. Ron, D. Almeida, F. Nogales & M. Yáñez-Muñoz.** 2004. *Lithobates bwana*. En: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. www.iucnredlist.org. Consulta: Octubre 2009.
- Bonifaz, C., & X. Cornejo.** 2004. *Flora del Bosque de Garúa (árboles y epífitas) de la comuna Loma Alta, cordillera Chongón Colonche, provincia del Guayas, Ecuador*. Universidad de Guayaquil, Missouri Botanical Garden, Fundación GAIA. Guayaquil.
- Bustamante, M.R., S. Ron & L.A. Coloma.** 2005. Cambios en la diversidad de siete comunidades de anuros en los Andes de Ecuador. *Biotropica* 37(2): 180-189.
- Cerón, C.E. W. Palacios, R. Valencia & R. Sierra.** 1999. Las formaciones naturales de la Costa del Ecuador. Pp. 55-78 En: R. Sierra (Ed.). *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.
- Cisneros-Heredia, D.F., A. Almendáriz, M. Yáñez-Muñoz, L.A. Coloma & S. Ron.** 2004. *Hyloxalus infraguttatus*. En: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. www.iucnredlist.org. Consulta: Julio 2009.

- Cisneros-Heredia, D.F.** 2006. Amphibia, Machalilla National Park, western coastal Ecuador. *Check List* 2(1): 45-54.
- Coloma, L.A.** 1995. Ecuadorian frogs of the genus *Colostethus* (Anura: Dendrobatidae). *University of Kansas Natural History Museum Miscellaneous Publication* 87: 1-72.
- Coloma, L.A. (Ed.)**. 2005–2009. Anfibios de Ecuador. Ver. 2.0 (29 octubre 2005) Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. <http://www.puce.edu.ec/zoologia/vertebrados/amphibiawebec/anfibiosecuador/index.html>. Consulta: Junio 2009.
- Dodson C.H. & A.H. Gentry.** 1993. Extinción biológica en el Ecuador occidental. Pp. 27-57. En: Mena P.A y L. Suárez (Eds.). *La investigación para la conservación de la diversidad biológica en el Ecuador*. EcoCiencia. Quito.
- Duellman, W.E.** 1971. The identities of some Ecuadorian hyloid frogs. *Herpetologica* 27: 212-227.
- Lynch, J.D.** 1976. New species of frogs (Leptodactylidae: Eleutherodactylus) from the Pacific Versant of Ecuador. *Occasional Papers of the Museum of Natural History of the University of Kansas* 55: 1-33.
- Lynch, J.D. & W.E. Duellman.** 1997. Frogs of the genus *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) in Western Ecuador: Systematics, Ecology, and Biogeography. *The University of Kansas Natural History Museum, Special Publications* 23: 1-236.
- Lynch, J.D. & W.E. Duellman.** 1973. A review of the Centrolenid frogs of Ecuador, with descriptions of new species. *Occasional Papers of the Museum of Natural History of the University of Kansas* 16: 1-66.
- Mcaleece, N., P. Lamshead., G. Paterson y J. Cage.** 1997. Biodiversity Professional (V.2.0). Natural History Museum and Scottish Association for Marine Science. <http://www.sams.ac.uk/dml/projects/benthic/bdpro/index.htm>. Consulta: Marzo 2010.
- Martínez, C., M. Yáñez-Muñoz & E. Astudillo.** 2005. Low impact ecological surveys: balancing taxonomy and conservation. The Loma Alta case study. *Missouri Herpetological Association Newsletter* No. 18.
- Martínez, V.L., Y. Graber & M.S. Harris.** 2006. Estudios interdisciplinarios en la costa centro-sur de la provincia de Manabí (Ecuador): nuevos enfoques. *Boletín del Instituto francés de estudios andinos* 35(3): 433-444.
- Mast, R.B., C.G. Mittermeier, R.A. Mittermeier, J.V. Rodriguez-Mahecha, and A.H. Hemphill.** 1997. Ecuador. En: Mittermeier, R.A, P. Robles Gil, and C.G. Mittermeier (Ed.). *Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations*. Cemex, México.
- Moreno, C.E.** 2001. Métodos para medir la biodiversidad. *M&T-manuales y Tesis SEA1*: 1-84.
- Ron, S.R., D.C. Cannatella & L.A. Coloma.** 2004. Two new species of *Physalaemus* (Anura: Leptodactylidae) from Western Ecuador. *Herpetologica* 60: 261–275.
- Ron, S.R., J.M. Guayasamín, L.A. Coloma, & P. Menéndez-Guerrero.** 2008. Lista Roja de los Anfibios de Ecuador. Ver. 1.0 (2 de mayo 2008). Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Quito, Ecuador. <<http://http://www.puce.edu.ec/zoologia/sron/roja/>> Consulta: Junio 2009.

- Seaby R.M. & Henderson, P.A.** 2006. *Species Diversity and Richness* Version 4. Pisces Conservation Ltd., Lymington, England.
- Stuart, S., J. Chanson, N. Cox & B. Young.** 2006. El estado global de los anfibios. Pp.19-41. En: Angulo, A., J.V. Rueda-Almonacid, J.V. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (eds.). *Técnicas de Inventario y Monitoreo para los Anfibios de la Región Tropical Andina*. Serie Manuales de Campo (2), Conservación Internacional, Bogotá.
- Valverde, F.** 1991. *Estado Actual de la Vegetación Natural de la Cordillera de Chongón-Colonche*. Instituto de Investigaciones de Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad de Guayaquil. Guayaquil.
- Venegas, P.** 2005. Herpetofauna del bosque seco ecuatorial de Perú: Taxonomía, Ecología y Biogeografía. *Zonas Áridas* 9: 9-26.