

Riqueza y abundancia relativa de mamíferos en la Cordillera Oriental Yacuambi, en el suroriente ecuatoriano

Rodrigo G. Arcos D.

Gerencia de Seguridad, Salud y Ambiente, EP-PETROECUADOR Apartado postal 17-01-1006. Email: rarcos@eppetroecuador.ec; rodrigo_arcosd@yahoo.es

RESUMEN

En la Cordillera Oriental Yacuambi, ubicada al sur del Ecuador, en la provincia de Zamora Chinchipe, se llevó a cabo una evaluación rápida de los mamíferos. Se escogieron tres localidades representativas del sector (Yangana, Las Tres Lagunas y la localidad de Las Tignas). La metodología utilizada fue la de Evaluaciones Ecológicas Rápidas. Durante el muestreo, fueron registradas un total de 31 especies de mamíferos compiladas para las tres localidades, de las cuales 21 especies estuvieron presentes en la localidad de Yangana, 10 especies en la localidad de las Tres Lagunas y 12 especies se registraron en Las Tignas. La riqueza de especies presenta un porcentaje relativamente bajo, comparado con el número de especies que en conjunto presentan el piso subtropical oriental, templado y altoandino (245 especies). En el presente reporte se da a conocer la presencia de especies indicadoras del buen estado de conservación de los sistemas boscosos y de ecosistemas de páramo del área de estudio. Entre estas especies figuran: el oso andino, el tapir de montaña y el puma, las mismas que están catalogadas en alguna categoría de amenaza. Finalmente, se recomiendan algunas acciones prioritarias que podrían mejorar los conocimientos sobre los mamíferos del sector y que permitan estructurar alternativas para el manejo del recurso, con la finalidad de sustentar propuestas de conservación que garanticen la estabilidad biológica y ecológica del área.

Palabras Claves.- Diversidad, Evaluación ecológica rápida, Mamíferos, Páramos, Bosques alto andinos.

ABSTRACT

In the Eastern Slope Yacuambi, located to the south of Ecuador, in the province of Zamora Chinchipe, a rapid assessment of the mammals was carried out. Three representative localities of the sector were chosen (Yangana, the Three Lagoons and the locality of the Tignas). The used methodology was the one of Rapid Ecological Assessment. During the sampling, a total of 31 species of mammals compiled for the three localities

was registered, of which 21 species were present in the locality of Yangana, 10 species in the locality of the Tres Lagunas 12 species were registered in the Tignas. The rich of species presents a relatively low percentage, compared with the number of species that altogether present in the Eastern subtropical, Temperado and Altoandino level (245 species). In the present report one occurs to know the presence species of the good state of conservation of the ecosystems of the study area. Between these species they appear: the Andean bear, tapir of mountain and puma, the same that are catalogued in some category of threat. Finally, some high-priority strategies are recommended that could improve the knowledge on the mammals of the sector and which that allow to structure alternatives for the handling of the resource, in order to sustain conservation proposals which that guarantee the biological and ecological stability of the Reserves.

Key words.- Diversity, Rapid ecological assesment, Mammals, Páramos, Highlands forest.

ISSN 1390-3004

Recibido: 08-05-2010

Aceptado: 18-06-2010

INTRODUCCIÓN

El Ecuador es considerado como uno de los países biológicamente más diversos del mundo y ocupa el primer lugar del planeta al hacer relación entre el número de especies de vertebrados por unidad de área, y el segundo de acuerdo al número de especies de vertebrados endémicos (Mittermeier *et al.* 1997). Lamentablemente, esta gran riqueza biológica se encuentra amenazada por actividades antropogénicas intensivas, (incendios, talas, minería, apertura de vías sin un estudio de impacto ambiental, etc.), lo que ha reducido la cobertura vegetal y la disponibilidad de hábitat para las especies de fauna silvestre. Cabe resaltar este aspecto ya que en la mayoría de regiones del Ecuador continental actualmente queda menos del 50% de su cobertura original (Josse & Barragán, 2001), lo que influye directamente en la sobrevivencia de la fauna que habita en esos lugares, especialmente de aquellas especies consideradas raras y en peligro de extinción por lo cual su hábitat requiere una protección inmediata o un manejo complementario del mismo.

Los sistemas boscosos de la región sur del Ecuador, que han sido declarados como zonas de gran diversidad y endemismo, y como un hot spot en relación con su prioridad de conservación (Myers *et al.* 2000), sufren procesos continuos de degradación ambiental debido a la intensificación de la agricultura no sostenible, el sobre pastoreo en las estribaciones y páramos y las concesiones mineras. Sin embargo, todavía hay remanentes de vegetación natural en buen estado, ubicados en sitios muy escarpados y alejados de centros poblados, los cuales pueden constituirse como refugios de fauna.

Con relación a los mamíferos, en los Bosques Andinos del Sur del Ecuador existen pocos estudios sobre diversidad y a la vez poco se conoce sobre los

estados poblacionales, principalmente de aquellas especies consideradas claves para el funcionamiento de los ecosistemas. Morocho & Romero (2003) reportan datos cualitativos acerca de la presencia de especies de mamíferos en algunos ecosistemas montañosos de la provincia de Loja. Arcos (2009), da a conocer un estudio llevado a cabo en 2006 acerca de la abundancia relativa de medianos y grandes mamíferos en el Bosque Protector Colambo-Yacuri, localizado entre las provincias de Loja y Zamora Chinchipe. Al momento, no se han reportado para la región investigaciones que analicen las interacciones entre los elementos naturales del paisaje y los efectos de distribución y abundancia de mamíferos.

Con estos antecedentes, el presente estudio pretende responder preguntas como: ¿Cuál es la riqueza y abundancia relativa de los mamíferos en la Cordillera Oriental Yacuambi?, ¿Cuáles son las amenazas que atentan a la conservación de las poblaciones y sus hábitats?. La comprensión de la interacción de la riqueza biológica, el estado de sus poblaciones, sus hábitats y amenazas permitirá enfocar estrategias que fundamenten los planes efectivos de conservación.

MÉTODOS

Área de estudio.- La Cordillera Oriental Yacuambi se localiza al suroriente del Ecuador, en la provincia de Zamora Chinchipe y pertenecen al cantón de Yacuambi. La topografía es irregular en donde las áreas planas y onduladas son poco frecuentes. Los rangos altitudinales de los sitios estudiados van desde los 1 500 a los 3 400 m s.n.m. Dentro de este gradiente altitudinal se incluye tres pisos zoogeográficos: Piso subtropical oriental, Piso Templado y Piso Alto Andino (Albuja *et al.* 1980) y de acuerdo a la propuesta Preliminar del Sistema de Clasificación de la Vegetación para el Ecuador Continental se presentan cuatro formaciones vegetales: Bosque siempre verde montano bajo, Bosque de neblina montano, Bosque siempre verde montano alto y páramo herbáceo (Sierra, 1999). No se disponen de datos meteorológicos en las zonas de estudio pero en lugares con características similares, se encuentra una precipitación anual de 2 500 mm, en la parte baja a 5 000 mm, en las partes altas. La temperatura fluctúa entre 15 y 17°C y 9 y 11°C en las mismas regiones. La época lluviosa se presenta entre febrero y marzo y entre junio y septiembre (Busmann, 2003).

El diagnóstico de la fauna de mamíferos se realizó en tres localidades de la Cordillera Oriental Yacuambi (Fig. 1), cuyas características describen a continuación:

Yangana.- La localidad es parte de la Reserva Comunal *Shuar Washikiat*, y se encuentra al occidente de la población del mismo nombre. Presenta pendientes pronunciadas de más de 60°, con pocas zonas con pendientes moderadas de aproximadamente 30°. En la localidad de estudio, la vegetación forma parte de la formación conocida como Bosque siempreverde montano

bajo (Sierra, 1999), y presenta una altitud que oscila entre los 1 500 hasta los 1730 m s.n.m. (tabla 1). El dosel alcanza los 30 m de altura. No obstante, se encuentra ciertas zonas con dosel discontinuo producto de las actividades extractivas de madera y por la formación de zonas de pastoreo.

Tignas.- El sector forma parte de los bosques de neblina montanos de acuerdo a Sierra (1999) y su rango altitudinal varía entre los 2 200 y 2 300 m s.n.m. El sitio de estudio se asienta en una meseta relativamente plana, sin embargo, la zona se continúa hacia sitios más altos en donde las pendientes se vuelven más pronunciadas. El sector ha sufrido fuerte presión por quemas como producto de la transformación del hábitat en áreas ganaderas. La zona de Las Tignas presenta bosques secundarios en diferentes etapas de sucesión, en donde la gran mayoría de árboles son de pequeño diámetro. Existen pocos remanentes de vegetación natural, con una vegetación densa y de baja altura.

Las Tres Lagunas.- De acuerdo al sistema de clasificación de la vegetación para el Ecuador continental la localidad corresponde a un páramo arbustivo (Sierra, 1999), el cual tiene un fuerte impacto por quemas para el pastoreo intensivo de ganado vacuno, su altitud sobrepasa los 3 300 m. La vegetación está dominada por pajonales y arbustos, el relieve se presenta en su mayoría suave, sin embargo, se pueden encontrar zonas con colinas de pendiente moderada. En el sector se encuentran varias lagunas con un paisaje rocoso.

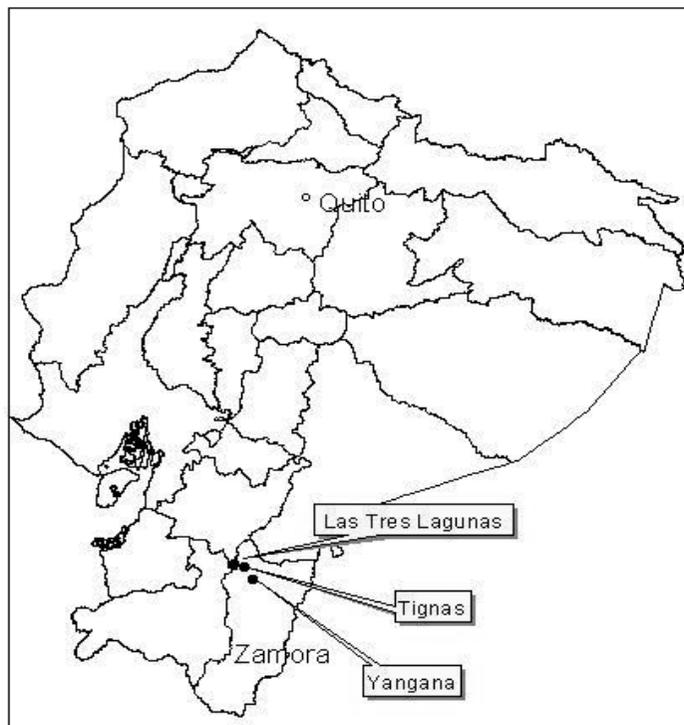


Figura 1.- Ubicación de las tres localidades de estudio

Toma de datos.- El trabajo de campo se realizó entre el 10 y 15 de enero del 2006. La metodología en la que se apoyó el diagnóstico se basa en las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER) de Sayre *et al.* (2002), y en los criterios sugeridos por Carrillo *et al.* (2000) y Orejuela & Jiménez (2004). Para el muestreo, en cada localidad de estudio, se establecieron transectos de 2 km aproximadamente en cada una, los cuales fueron evaluados durante dos días y dos noches consecutivas. Para el estudio de los medianos y grandes mamíferos se efectuaron recorridos en los transectos (06h00 y 10h00 y 16h00 y 21h00) a una velocidad aproximada de 1 km/hora. Las técnicas en las que se apoya la evaluación son la observación directa, búsqueda de pisadas, madrigueras, heces, vocalizaciones, comederos y otros rastros o evidencias. De los animales observados se registró la identidad de la especie, número de individuos, localización y tipo de registro. Además, para complementar información acerca de la fauna existente en cada localidad y uso del recurso, se realizaron entrevistas informales a los guías y pobladores utilizando ilustraciones y fotografías. También se realizaron recorridos al azar entre las 12h00 y las 14h00 fuera de los transectos tratando de buscar registros de presencia de especies en la mayor cantidad de ambientes existentes. En cada sitio de estudio se obtuvo un total de 22 horas de muestreo y aproximadamente 20 km de recorrido en los transectos.

Para la captura de micromamíferos voladores se colocaron seis redes de neblina de dos tamaños (4 y 12 m), repartidas entre la vegetación, a las orillas y sobre los cuerpos de agua. Durante dos noches, las redes fueron abiertas y revisadas entre las 18h00 y 21h00, con un esfuerzo de muestreo de 24 horas/red por cada localidad, completando un total de 72 horas/red para las tres localidades en conjunto. Los especímenes capturados una vez identificados y registrados, fueron liberados. Cuatro, ejemplares de difícil determinación y de interés científico singular fueron colectados, los mismos que fueron depositados en la colección de mamíferos del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN).

Análisis de datos.- La información obtenida a partir de los rastros fue empleada para calcular el índice de abundancia relativa, relacionando el número de indicios por especie registrados, dividido por la distancia recorrida por el observador (Carrillo *et al.* 2000). Para el análisis, se consideran a las huellas o rastros a lo largo del transecto como un avistamiento (Orejuela & Jiménez 2004).

$$I = \# \text{ indicios/unidad de esfuerzo}$$

donde: I= índice de abundancia relativa, #= corresponde al número de indicios como huellas, heces, restos, avistamientos, madrigueras y unidad de esfuerzo correspondió a metros (m) recorridos en el transecto. No se establece el índice de abundancia relativa para micromamíferos debido a que el método de captura es diferente.

Las especies amenazadas fueron determinadas en base en el Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, IUCN, (IUCN, 2006). Además se cataloga a las especies de acuerdo a los criterios expuestos para el Ecuador por Tirira (2007).

RESULTADOS

Durante el trabajo de campo, para las tres localidades evaluadas se compiló un total de 31 especies de mamíferos. De las cuales, 21 especies fueron encontradas en los sistemas boscosos de Yangana, 10 especies estuvieron presentes en Las Tres Lagunas y 12 especies en la localidad de Las Tignas (Anexo 1). El número total de especies representa el 12,6% del total de especies reportadas en conjunto para los tres pisos zoogeográficos (Albuja & Arcos, 2007).

Riqueza de especies en Yangana.- Durante el trabajo de campo, se registraron 21 especies de mamíferos, las cuales se encuentran agrupadas en 8 órdenes y 18 familias. El número de especies registradas representan el 17,5% del total de la mastofauna conocida para el piso subtropical y al 5,5% del total de mamíferos presentes en el Ecuador (381 especies, Albuja & Arcos, 2007). Los órdenes con mayor número de especies fueron los carnívoros y quirópteros con seis y cinco especies respectivamente. Los roedores con tres especies, los primates y artiodactylos con dos especies cada uno (Anexo 1).

De las especies de mamíferos presentes en el área, 19 fueron registradas a través de observación directa, huellas o restos y captura de ejemplares, y dos especies fueron reportadas por los guías Shuar: el conejo (*Sylvilagus brasiliensis*) y el puma (*Puma concolor*) (Anexo 1). Entre los quirópteros se registraron a cinco especies: *Carollia brevicauda*, *Carollia castanea*, *Rhynophylla pumilio*, *Myotis oxiotus* y *M. nigricans*.

Abundancia relativa.- De acuerdo con el índice de abundancia relativa de las especies registradas por indicios o evidencias, el mono machín (*Cebus albifrons*) y el armadillo de nueve bandas (*Dasyplus novemcinctus*) son las especies que tienen el valor más alto de ocurrencia (0,0006 inc/m y 0,0004 inc/m, respectivamente). Siete especies presentaron frecuencias de ocurrencias intermedias, entre las cuales se destacan la guatusa (*Dasyprocta fuliginosa*) con un valor de abundancia de 0,0002 inc/m, la guanta (*Cuniculus paca*) con un índice de 0,00015 inc/m, el sahino de collar (*Pecari tajacu*) también con un valor de 0,00015 inc/m y el oso andino (*Tremarctos ornatus*) con un índice de 0,0001 inc/m. Las bajas ocurrencias corresponden a cinco especies, de las cuales se obtuvo un solo registro, entre estas figuran: los monos aulladores (*Alouatta seniculus*), el cuchucho (*Nasua nasua*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*) con valores de abundancia de 0,00005 inc/m para cada una (Fig. 2, Anexo 1). Para el caso de los quirópteros se reportaron 8 individuos de los cuales tres pertenecen a *Carollia brevicauda*, dos individuos a *Rhynophylla pumilio* y las restantes especies con un individuo.

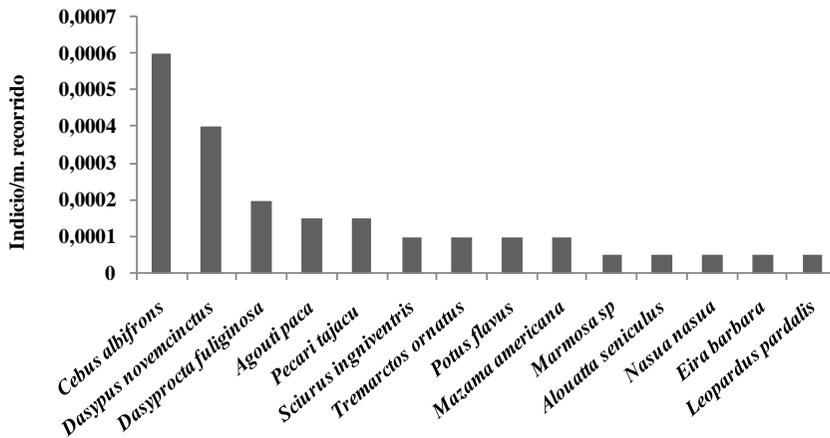


Figura 2.-. Índice de abundancia relativa de mamíferos en Yangana

Riqueza de especies en Las Tres Lagunas.- Durante el período de estudio en la localidad se registró la presencia de 10 especies de mamíferos agrupados en 6 órdenes y 9 familias lo que equivale al 16,9% de los mamíferos asignados para el piso alto-andino y al 2,6% de las 381 especies de mamíferos registrados para el Ecuador (Albuja & Arcos, 2007).

Los órdenes más representativos en el área de estudio fueron los carnívoros con tres especies que corresponde al 30% del total de especies registradas, los roedores y los artiodactylos con dos especies que equivale al 10% cada uno. Los órdenes restantes, aportaron con una especie (Tabla 3). Los quirópteros no fueron registrados en esta localidad, debido a las condiciones climáticas imperantes.

Del total de especies reportadas, ocho fueron registradas a través de observación directa, huellas o restos y dos especies fueron reportadas por guías informantes (*Didelphis pernigra* y *Coendou* sp.) (Anexo 1).

Abundancia relativa.- En Las Tres Lagunas, la especie que presentó un valor más alto de ocurrencia fue el conejo (*Sylvilagus brasiliensis*) con un índice de abundancia relativa de 0,0008 inc/m. Cuatro especies presentaron una abundancia intermedia de ocurrencia: el lobo de páramo (*Pseudalopex culpaeus*) con un valor de 0,00035 inc/m, el venado de cornamenta (*Odocoileus virginianus*) con 0,0003 inc/m, el sachu cuy (*Cuniculus taczanowskii*) con 0,0002 inc/m, y el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) del cual se observó un individuo, que presenta un valor de abundancia de 0,00015 inc/m. La tasa de abundancia baja estuvo representada por tres especies: el puma (*Puma concolor*), el tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*) y el chontillo (*Mazama rufina*), de las cuales se obtuvieron únicamente un registro, presentan un valor de abundancia de 0,0001 inc/m (Fig. 3, Anexo 1).

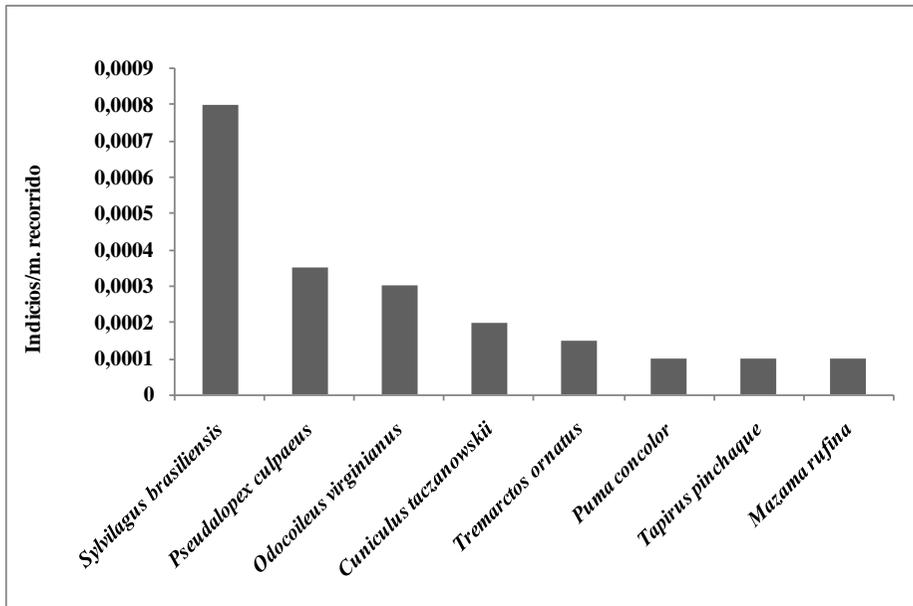


Figura 3.- Índice de abundancia relativa de los mamíferos en Las Tres Lagunas

Riqueza de especies en Las Tignas.- Durante el trabajo de campo se registraron 12 especies, las cuales están agrupadas en 8 órdenes y 11 familias. El número de especies representa el 3,1% de las 381 especies registradas para el Ecuador y al 18,2% de las especies reportadas para el piso templado (Albuja & Arcos, 2007). El orden con mayor número de especies fue el de los carnívoros con cuatro especies. Los roedores estuvieron representados por dos especies y los restantes órdenes por una especie cada uno (Anexo 1).

Del total de especies reportadas en la localidad, siete fueron registrados a través de observación directa, huellas o restos y captura de ejemplares y cuatro especies fueron reportadas por guías informantes: el conejo (*Sylvilagus brasiliensis*), el puerco espín (*Coendou* sp.), el oso andino (*Tremarctos ornatus*) y el tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*) (Anexo 1).

Abundancia relativa.- De las especies registradas, el chontillo (*Mazama rufina*) es la única con un valor alto de ocurrencia (0,0002 inc/m). La abundancia relativa intermedia está representada también por una especie, el armadillo de nueve bandas (*Dasyopus novemcinctus*) con un valor de abundancia de 0,0001 inc/m, y la menor representatividad está dada por cinco especies, de las cuales se obtuvo un solo registro, entre estas especies se mencionan a la raposa (*Didelphis pernigra*), el chucuri (*Mustela frenata*) y el puma (*Puma concolor*) con un índice de abundancia de 0,00005 inc/m para cada una (Fig. 4, Anexo 1). En lo referente a los quirópteros, se capturó únicamente un ejemplar de la especie *Sturnira ludovici*.

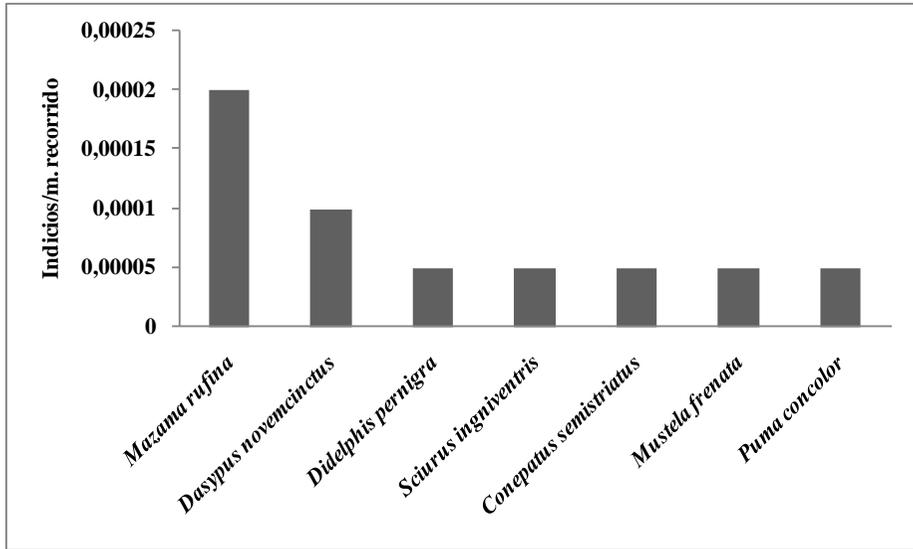


Figura 4.- Índice de abundancia relativa de mamíferos en Las Tingas.

Amenazas.- La fragmentación y pérdida del hábitat son las principales causas que afectan a los sistemas boscosos las localidades evaluadas en la Cordillera Yacuambi. Esto constituye un factor determinante en los cambios ecológicos a nivel de las poblaciones de la fauna, causado fundamentalmente por la tala del bosque, que fomenta la formación de áreas productivas.

En los ecosistemas subtropicales y altoandinos de la localidad de Yangana en la Reserva Comunal *Washikiat* y Las Tres Lagunas, a pesar de presentar condiciones aceptables para la sobrevivencia de grandes mamíferos, éstos se encuentran muy presionados por la destrucción y fragmentación del hábitat debido a que las comunidades indígenas de la región realizan un pastoreo extensivo, asociado a la transformación de zonas boscosas en pastos y a las quemadas del pajonal en los páramos para obtener brotes frescos que sirven de alimento al ganado vacuno (Medina & Mena, 2001). Estas actividades han disminuido la disponibilidad de alimento y refugio, en especial para especies con requerimientos de hábitat específicos como el oso andino y el tapir de montaña.

En la localidad de Yangana, en la actualidad, existe una extracción selectiva de pocas especies maderables en los remanentes de bosque de fácil acceso. La explotación forestal es una actividad secundaria dentro de los requerimientos económicos y es realizada de manera no sustentable y con procedimientos rudimentarios. La tala de bosques ha determinado pérdida de hábitats y la destrucción de los refugios de especies faunísticas silvestres y además ha fomentado el establecimiento de parcelas para cultivos y la siembra de pastos para la actividad ganadera.

En la localidad de Yangana se registró por información local, una cacería de sustento en donde los medianos y grandes mamíferos constituyen su principal fuente alimenticia. Durante el trabajo de campo, un miembro de la comunidad Shuar, que colaboró como guía, cazó un cuchucho (*Nasua nasua*). En las otras localidades, la actividad de cacería actualmente no es muy acentuada y se realiza esporádicamente en donde las especies extraídas son el chontillo (*Mazama rufina*) y los conejos (*Sylvilagus brasiliensis*) principalmente. Sin embargo, de acuerdo a información obtenida de guías Saraguros, años atrás existió una cacería muy pronunciada y dirigida a los mamíferos de gran tamaño, como el tapir (*Tapirus pinchaque*), el oso andino (*Tremarctos ornatus*) y los venados de cornamenta (*Odocoileus virginianus*).

Especies amenazadas.- En las localidades de estudio, seis especies se encuentran ubicadas en alguna categoría de amenaza. De acuerdo a la IUCN (IUCN, 2006), el oso andino (*Tremarctos ornatus*) y el tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*) se incluyen dentro de la categoría Vulnerables y como Casi Amenazadas figuran el chontillo (*Mazama rufina*) y el sachacuy (*Cuniculus taczanowskii*). Según los criterios de CITES (2010), el oso andino (*Tremarctos ornatus*), el tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*) y el tigrillo (*Leopardus pardalis*) se ubican dentro del apéndice I, dentro del apéndice II se encuentra el Puma (*Puma concolor*). Tirira (2007) identifica dos especies En Peligro, el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y el tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*), una especie Vulnerable el Puma (*Puma concolor*) y dos especies Casi Amenazadas (*Leopardus pardalis*) y el chontillo (*Mazama rufina*)

DISCUSIÓN

La riqueza de especies para las tres localidades, estuvo asociada negativamente con la altitud. Es así que en Yangana, que es la localidad con menor gradiente altitudinal se encontraron 21 especies, Las Tignas presentó 12 especies y Las Tres Lagunas que es la localidad con mayor altitud, presentó 10 especies. La diferencia entre las dos últimas localidades, tomando en consideración el gradiente altitudinal y su relación con la diversidad, no presenta variación, hecho atribuible a que en las Tignas, existe una fuerte alteración como producto de las quemadas para el pastoreo intensivo de ganado, lo que ha determinado que se encuentren pequeños remanentes de vegetación natural y por ende la diversidad se haya visto afectada.

El grado de abundancia relativa, en función de 20 km de recorrido para cada localidad, presentó un índice alto en Yangana, con un valor general de 0,00215 inc/m, en función de 56 indicios encontrados, seguido de la localidad de las Tres Lagunas, con un valor de 0,0021 inc/m y el menor valor (0,0005 inc/m) estuvo representado en la localidad de las Tignas. La diferencia en la abundancia relativa general entre las dos primeras localidades es muy estrecha y está influenciada por el número de especies y el número de indicios encontrados por especie, es así que en Yangana, presenta mayor número de especies y ciertas de ellas menor número de indicios, a diferencia de los

páramos de Las Tres Lagunas, que presentan menor número de especies y para algunas de ellas mayor abundancia de indicios (Anexo 1).

En los sistemas andinos de la Cordillera Oriental Yacuambi sobresalen especies claves como el oso andino (*Tremarctos ornatus*) y el tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*) que han sido catalogadas como especies En Peligro (Tirira, 2007). Estas especies que son representantes de los sistemas montanos y páramos de la región contribuyen a mantener la estabilidad ecológica de los ecosistemas. Además, son consideradas como indicadoras de ecosistemas relativamente en buen estado de conservación, de manera que las áreas actualmente habitadas por estos animales se consideraron particularmente importantes desde el punto de vista biológico y ecológico. Estas especies además, son consideradas como especies "Paraguas" debido a sus grandes requerimientos de hábitat, por lo que a través de la conservación de estas se puede mantener la mayoría de especies residentes de un área y mantener los procesos ecosistémicos (Caro & O'Doberty, 1999). También se registraron en los bosques montanos bajos, de la localidad de Yangana, la presencia de especies como los monos aulladores (*Alouatta seniculus*), los monos machines (*Cebus albifrons*) y el tigrillo (*Leopardus pardalis*), los cuales debido a su preferencia de hábitat los hace especialmente sensibles a los efectos de la fragmentación (Eisenberg & Redford, 1999). Por otro lado, la presencia de estas especies puede ser un buen indicativo de que la relación en la cadena trófica se mantiene una estabilidad. Sin embargo, cabe mencionar que estas especies están sometidas a presiones por destrucción y fragmentación del hábitat, la cual es evidente en ciertas zonas del área. En la localidad de Las Tignas, los ecosistemas se encuentran altamente fragmentados por las quemadas como producto de la transformación de los bosques en áreas ganaderas, lo que ha limitado la presencia de grandes mamíferos en este sector, encontrándose índices de ocurrencia bajos. No obstante, estos ambientes son parte del territorio de las especies, aunque no sea de uso frecuente ya que constituyen corredores de desplazamiento hacia áreas mejor conservadas, las mismas que se encuentran en zonas de difícil topografía. Los grandes mamíferos que habitan en la zona, son especies cuyos individuos requieren grandes áreas de vida, para poder subsistir, debido a que por su gran tamaño estos necesitan requerimientos altos de energía para lo cual necesitan desplazarse a través de áreas extensas, por lo tanto, el daño ambiental causado por actividades antropogénicas reduce la cobertura vegetal, por ende refugios, recursos y como consecuencia las poblaciones de estas especies se reducen y pueden provocar su extinción local. También, las quemadas continuas en la localidad, han determinado que los mamíferos generalistas presenten tasas de ocurrencia bajas.

En lo referente a la diversidad de micromamíferos voladores, se obtuvo un número de especies bajo (6 especies en dos localidades), lo que puede estar atribuido a noches muy claras y a las condiciones climáticas presentes durante el trabajo de campo, lo cual puede determinar cambios en la abundancia de especies de este grupo.

A nivel general, los bosques que se encuentran en las localidades de Yangana y los páramos de Las Tres Lagunas presentan mejores condiciones de conservación para los mamíferos pequeños, medianos y grandes, que la zonas boscosas de Las Tignas, debido a que en esta localidad existe un fuerte impacto provocado por las quemadas de vegetación como producto del establecimiento de áreas ganaderas. La cacería es otro de los factores que puede afectar a la estabilidad de las poblaciones especialmente de fauna mayor, lo cual puede conducir a disminuciones drásticas o a la eliminación de las poblaciones. La fauna de mayor tamaño generalmente presenta una lenta maduración sexual y ritmo reproductivo largo, lo que impediría su recuperación frente a patrones de cacería intensos. Las actividades antropogénicas identificadas en las localidades de estudio, son la principal amenaza para la conservación de las especies principalmente de aquellas consideradas claves para mantener la dinámica de los ecosistemas. La pérdida de hábitat es la causa principal de la disminución de la diversidad y factor principal de extinción de especies y daños ecológicos y sociales asociados (Vitousek, 1994; Primack *et al.*, 2001).

Por lo tanto, frente a la situación expuesta, es imperativo desarrollar acciones encaminadas a incrementar investigaciones de especies claves, amenazadas, especies de relevancia ecológica, investigaciones de interacciones ecológicas, estudios de ecología poblacional y de ecosistemas, con el fin de incorporar estrategias eficaces en las propuestas de conservación, que desemboquen en el manejo sostenido de los recursos en la región. También, es indispensable el fortalecimiento de áreas protegidas a través de la redefinición de categorías de manejo de áreas, incluyendo acuerdos con las autoridades pertinentes para evitar explotación maderera, minera y la expansión de la frontera agrícola, así como el ordenamiento de los aspectos relacionados con la tenencia de tierras y cese de construcciones de vías que afectan la integridad de importantes remanentes de vegetación natural (Suárez & Josse, 2001). En el caso particular de la zona de estudio, la elevación de categoría de las reservas comunales a bosques protectores podría reorientar con claridad la normatividad que direcciona su administración y manejo para lograr la conservación efectiva de la diversidad biológica y el mantenimiento de los procesos ecológicos necesarios para la supervivencia de la comunidad de especies de fauna silvestre.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas e instituciones que brindaron apoyo para la ejecución del Proyecto. En especial a la Fundación Ecológica Arcoiris y a su equipo coordinador, por el gran esfuerzo realizado para ejecutar el proyecto. Al Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, donde se realizaron identificaciones de algunos ejemplares. A los guías: Marco Nanchi y Manuel Ulloa. A Darwin y Jaime Toro por su valiosa colaboración y asistencia

durante el trabajo de campo. A Patricio Mena Valenzuela y Marco Altamirano por sus sugerencias y comentarios al presente artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- Albuja, L., M. Ibarra, J. Urgilés & R. Barriga.** 1980. *Estudio preliminar de los vertebrados ecuatorianos*. Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- Albuja, L & R. Arcos.** 2007. Lista de Mamíferos actuales del Ecuador. *Politécnica (4) Biología* 7: 7-33.
- Arcos, R.** Abundancia relativa de medianos y grandes mamíferos en el Bosque Protector Colambo Yacuri, suroriente del Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas* 30 (1y2): 78-93.
- Bussmann, R.** 2003. Bosques montanos de la Reserva Biológica San Francisco (Zamora Chinchipe-Ecuador)- zonación de la vegetación y regeneración natural. *Lyonia* 3(1): 57-72.
- Caro, T.M. & G. O'Doberty.** 1999. On the use of surrogate species in conservation biology. *Conservation Biology*. 13(4): 805-814.
- Carrillo, E., G. Wong & A.D. Cuarón.** 2000. Monitoring mammal populations in Costa Rican Protected Areas under different hunting restrictions. *Conservation Biology* 14 (6): 1580-1591.
- CITES.** 2010. CITES. 2010. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Appendices I, II, III. Web site: www.cites.org/eng/app/appendices.shtml. Consultado: 2010.
- Eisenberg, J.F., & K.H. Redford.** 1999. *Mammals of the Neotropics*. Vol. 3. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Chicago: University of the Chicago Press.
- IUCN** 2006. 2006. Red list of threatened species. The World Conservation Union (IUCN). Web site: www.iucnredlist.org. Consultado: 2006
- Josse, C & L. Barragán.** 2001. La biodiversidad y sus facetas. En: Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). 2001. *La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000*, Quito: Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN.
- Medina, G. & P. Mena (Eds).** 2001. *La agricultura y la ganadería en los Páramos*. Serie Páramo 8. GTP/Abya Yala. Quito.
- Mittermeier, R.A., P. Robles-Gil & C.G., Mittermeier.** 1997. *Megadiversity. Earth's biologically wealthiest nations*. Washington, EE.UU.: Conservation International y Cemex S.A.
- Morocho, D. & J.C. Romero. (Eds.).** 2003. *Bosques del Sur. El Estado de 12 remanentes de bosques andinos de la provincia de Loja*. Fundación Ecológica Arcoiris/PROBONA/DICA. Loja. Ecuador.
- Myers, N., R.A. Mittermaeier, C.G. Mittermaeier, G. A. B. Da Fonseca & J. Kent.** 2000. Biodiversity hotspot for Conservation priorities. *Nature*. 403 (25): 853-858.
- Orejuela, O.J. & G. Jiménez.** 2004. Estudio de la abundancia relativa para mamíferos en diferentes tipos de coberturas y carretera, Finca Hacienda Cristales, área Cerritos-La Virginia, Municipio de Pereira, Departamento de Risaralda-Colombia. *Universitas Scientiarum*. 9: 87-96.

- Primack, R., R. Rozzi, F. Massardo & P. Feinsinger. 2001.** Destrucción y degradación del hábitat. Pp 183-223. *In: Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas Latinoamericanas.* Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo & F. Massardo (Eds.). Fondo de Cultura Económica. México.
- Sayre, R., E. Roca, G. Sedaghatkish, B. Young, S. Keel, R. Roca & S. Sheppard. 2002.** *Un enfoque en la Naturaleza. Evaluaciones ecológicas rápidas.* The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA.
- Sierra, R. (Ed.) 1999.** *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental.* GEF Quito.
- Suárez, L. & C. Josse. 2001.** Las prioridades en la conservación de la biodiversidad. *In: Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). 2001. La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000.* Quito: Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN.
- Tirira, D. 2007.** *Guía de campo de los mamíferos del Ecuador.* Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito.
- Vitousek, P. 1994.** Beyond global warming: ecology and global change. *Ecology* 75:1861-1867.

ANEXO 1.

ÍNDICE DE ABUNDANCIA RELATIVA PARA LAS ESPECIES DE MAMÍFEROS EN LA CORDILLERA ORIENTAL YACUAMBI

Especies	Yangana		Las Tres Lagunas		Las Tignas	
	# indicios	Inc/m	# indicios	Inc/m	# indicios	Inc/m
DIDELPHIMORPHIA					1	0.00005
Didelphidae						
<i>Didelphys pernigra</i>			*			
<i>Marmosa</i> sp.	1	0,00005				
CHIROPTERA						
PHYLLOSTOMIDAE						
<i>Carollia brevicauda</i>	**					
<i>Carollia castanea</i>	**					
<i>Rhynophylla pumilio</i>	**					
<i>Sturnira ludovici</i>	**					
VESPERTILIONIDAE						
<i>Myotis nigricans</i>	**					
<i>Myotis oxiotus</i>	**					
PRIMATES						
Atelidae						
<i>Alouatta seniculus</i>	1	0,00005				
Cebidae						
<i>Cebus albifrons</i>	12	0,0006				
CINGULATA						
Dasypodidae						
<i>Dasyus novemcinctus</i>	8	0,0004			2	0,0001
LAGOMORPHA						
Leporidae						
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	*		16	0,0008	*	

RODENTIA					
Sciuridae					
<i>Sciurus ingniventris</i>	2	0,0001		1	0.00005
Dasyproctidae					
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	4	0,0002			
Cuniculidae					
<i>Cuniculus paca</i>	3	0,00015			
<i>Cuniculus taczanowskii</i>			4	0,0002	
Erethizontidae					
<i>Coendou</i> sp.			*		*
CARNIVORA					
Canidae					
<i>Pseudalopex culpaeus</i>			7	0,00035	
Ursidae					
<i>Tremarctos ornatus</i>	2	0,0001	3	0,00015	*
Procyonidae					
<i>Nasua nasua</i>	1	0,00005			
<i>Potus flavus</i>	2	0,0001			
Mephitidae					
<i>Conepatus semistriatus</i>					1 0,00005
Mustelidae					
<i>Eira barbara</i>	1	0,00005			
<i>Mustela frenata</i>					1 0,00005
Felidae					
<i>Puma concolor</i>	*		2	0,0001	
<i>Leopardus pardalis</i>	1	0,00005			1 0,00005
PERISSODACTYLA					
Tapiridae					
<i>Tapirus pinchaque</i>			2	0,0001	*
ARTIODACTYLA					
Tayassuidae					
<i>Pecari tajacu</i>	3	0,00015			
Cervidae					
<i>Odocoileus virginianus</i>			6	0,0003	
<i>Mazama americana</i>	2	0,0001			
<i>Mazama rufina</i>			2	0,0001	4 0,0002
TOTAL	43		42		11

*Especies registradas por información local, **Especies capturadas