

Desarrollo local y conservación en la vertiente oriental andina: corredor ecológico Llanganates-Sangay - valle del Anzu

Ruth Irene Arias-Gutiérrez¹, Juan Pablo Reyes-Puig^{2,3}, Andrés Tapia⁴, Andrea Terán¹ y Ximena Rodríguez¹

¹Universidad Estatal Amazónica, Pastaza, Ecuador.

²Proyecto Conservación del Tapir Andino en la vertiente oriental de los Andes centrales de Ecuador (PCTA). Fundación Oscar Efrén Reyes, Baños, Tungurahua.

³Fundación Ecominga Red de Protección de Bosques Amenazados. Baños, Tungurahua.

⁴Centro Ecológico Zanja Arajuno. Puyo, Pastaza.

rarias@uea.edu.ec, ruth.arias@geo.uh.cu.

Resumen

En el contexto actual del territorio, el desarrollo local sostenible es el aprovechamiento eficaz y equilibrado de los recursos disponibles conducentes al bienestar económico, humano, cultural y medioambiental. A partir de esta definición se establecen las bases para la elaboración de una estrategia de desarrollo local sostenible en comunidades rurales. Se partió de un diagnóstico del estado de conservación de la vertiente oriental de los Andes centrales, corredor ecológico Llanganates Sangay en el valle del Anzu. Se estableció la presencia y la diversidad de mastofauna con el empleo de trampas-cámara, huellas, encuestas y entrevistas a pobladores. Se realizaron encuestas en seis comunidades rurales; con métodos multivariados e inferencia estadística se determinó la tipología socioeconómica comunitaria. Mediante taller de trabajo con la Universidad Estatal Amazónica se determinaron criterios para lograr la sostenibilidad ecológica. Se registraron 35 especies de macro mamíferos, de 8 órdenes y 20 familias, 10 están amenazadas. Destacaron especies bandera como oso andino, tapir andino y amazónico, puma y chorongo. Las comunidades rurales expresaron dependencia entre 55 y 61,47% de los recursos locales; manifestaron relación cultural con la conservación y conocimiento de especies susceptibles de agregación de valor. Una agenda para impulsar el desarrollo sostenible debe contar con la colaboración entre las comunidades y la universidad, el monitoreo frecuente desde zonas adyacentes a los parques nacionales Llanganates y Sangay, hasta zonas boscosas

parcialmente protegidas, que conecten el hábitat disponible con las comunidades, en relación con la conservación de los ecosistemas sub andinos y tropicales, para fortalecer las iniciativas locales.

Palabras clave: Andes tropicales, mastofauna, corredor ecológico Llanganates-Sangay, Anzu, conservación, desarrollo sostenible.

Abstract

In the current territorial context, local sustainable development is the efficient and balanced use of available resources target to economic, human, cultural and environmental development. From this definition the basis for the development of a strategy for sustainable local development in rural communities are stated. Investigation started from the state of conservation diagnosis of the eastern slopes of the central Andes, Sangay Llanganates ecological corridor in the valley of Anzu. Traps camera, footprints, surveys and interviews with villagers were recorded and presence and mastofauna diversity was established. Socioeconomic typology was determined on six rural communities' surveys, with multivariate methods and statistical inference. A workshop with the Universidad Estatal Amazónica criteria was determined to achieve ecological sustainability. 35 macro mammals species from 8 orders and 20 families were recorded, 10 are threatened; among them figure symbolic species like Andean bear and Amazonian and Andean tapir, puma and woolly. Rural communities depends on 55 to 61,47% from local resources; they declare cultural relationship with conservation and species knowledge to improve aggregate value. An agenda for sustainable development must have the cooperation between communities and university, monitoring from areas adjacent to national parks Llanganates & Sangay, until partially protected woodland habitat connecting with communities regarding with conservation of sub and tropical Andean ecosystems, for strengthening local initiatives.

Keywords: Tropical Andes, mammals, Llanganates-Sangay ecological corridor, Anzu hydrographic basin, conservation, sustainable development.

Introducción

La Amazonia occidental es una de las áreas más biodiversas del planeta y la parte biológicamente más rica de toda la cuenca amazónica (Finer et al., 2008). Desde 1899, año de la fundación de la ciudad de Puyo, capital de la provincia de Pastaza, se propició la colonización de la vertiente oriental de Los Andes centrales, a través de Baños de Agua Santa, hacia Río Negro, Mera-Puyo y el valle del Anzu.

La colonización aumentó en 1949 con las familias desplazadas por la erupción del volcán Tungurahua y el terremoto de Ambato. Se profundizó desde 1964 con la ley de Reforma Agraria y Colonización que declaró a los territorios amazónicos sin título de propiedad. Se consolidó en las décadas de 1970 y 1980 en que los recursos de la exportación petrolera facilitaron el mejoramiento vial y el empleo público en el sector de servicios en la Amazonia.

A inicios del siglo XX, una parte de la colonización avanzó desde las provincias del nororiente hacia el valle del Anzu. La colonización en la segunda mitad del siglo XX formó parte de las iniciativas de desarrollo de la post guerra mundial, para evitar revoluciones sociales por la presión social de la pobreza y por la tierra.

En la porción central oriental andina y estribaciones orientales, el parque nacional Sangay (1975), el bosque protector Habitagua (1995) y el parque nacional Llanganates (1996) forman parte del patrimonio de áreas protegidas del Ecuador (PANE). Entre ellos, el corredor ecológico Llanganates-Sangay (CELLS) localizado entre las provincias de Tungurahua, Pastaza y Morona Santiago coincide con la ruta de colonización Baños de Agua Santa- Río Negro- Mera- Puyo- valle del Anzu; área con importantes poblados, intereses turísticos y actividades agropecuarias que ejercen presión en zonas biodiversas; con unos 679 km², más de 40 km de largo y entre 6 y 20 km de ancho, conecta el PANE con zonas más tropicales en la Amazonía alta de Pastaza y Napo.

El corredor ecológico Llanganates Sangay en el valle del Anzu, Pastaza, Ecuador -declarado en el año 2000 como “regalo de la tierra” por la WWF (Fundación Natura, 2002) es una de las áreas consideradas como prioritarias para esfuerzos de conservación debido a su ubicación estratégica, regulación del ciclo del agua, diversidad de fauna y flora, variedad de hábitat y ecosistemas, funciones que en conjunto desempeña para el mantenimiento del equilibrio climático a nivel planetario. A su vez, la biodiversidad se considera resultado de esfuerzos de conservación en que

confluyen territorio y cultura, no solo recursos genéticos a proteger, sino expresión de autonomía, conocimiento, identidad y economía (Escobar, 2011). Junto con el manejo sustentable de los ecosistemas, son elementos claves en las políticas y estrategias de reducción de la pobreza desde los niveles global, nacional y local, para el 70% de los pobres del mundo que viven en áreas rurales y dependen directamente de la biodiversidad para su supervivencia y bienestar (Álvarez y Shany, 2012; Sukhdev, 2012; Gaona, 2013).

A pesar de las iniciativas y declaraciones, no se cuenta con información suficiente sobre el estado de conservación del corredor ecológico Llanganates Sangay en el valle del Anzu y los posibles vínculos entre conservación del área con las perspectivas de desarrollo de las comunidades.

Consecuentemente, el objetivo del presente trabajo es establecer las bases para la elaboración de una estrategia de desarrollo local sostenible en comunidades rurales, que parte

de un diagnóstico del estado de conservación de la vertiente oriental de los Andes centrales, corredor ecológico Llanganates Sangay en el valle del Anzu, Pastaza, Ecuador.

Materiales y Métodos

Localización y características geográficas. La tabla 1 muestra las comunidades donde se colectaron los datos y las localidades de implementación de los transectos para muestreo de mastofauna, en zonas de vida de bosque muy húmedo tropical, bosque húmedo subtropical y ceja andina (Cañadas, 1983); son zonas de transición de las tierras bajas de la Amazonía a los Andes subtropicales; con formaciones vegetales de bosque siempre verde pie montano, bosque de neblina montano y bosque siempre verde montano de los Andes orientales (Sierra, 1999). Se registró la temperatura entre 24-12°C, humedad relativa del 80-90%, pluviosidad superior a 4 000 mm anuales que son los más altos valores de pluviosidad del Ecuador e incluso de toda la cuenca Amazónica (Kam-Biu & Colinvaux, 1986; Arias *et al.*, 2015).

Tabla 1. Georreferenciación de los lugares de colección de datos

Localidad	Tipo de dato	Z ^a	Altitud	Norte	Este	Cantón	Provincia
Tzawata	Socioeconómico	18	508	9 869 264	179 523	Arosemena	Napo
Wayuri	Socioeconómico	17	1200	9 862 500	831 306	Mera	Pastaza
Flor de Bosque	Socioeconómico	18	752	9 858 789	170 876	Santa Clara	Pastaza
Flor de Bosque	Transecto muestreo	18	819	9 857 929	172 907	Santa Clara	Pastaza
Boayaku	Socioeconómico	18	808	9 854 478	168 082	Pastaza	Pastaza
Boayaku	Transecto muestreo	18	719	9 853 573	168 411	Mera	Pastaza
Unión de Llandia	Socioeconómico	18	1099	9 851 931	169 383	Pastaza	Pastaza
Veinticuatro de Mayo	Socioeconómico	17	994	9 845 509	832 473	Pastaza	Pastaza
Cabecera Anzu	Transecto muestreo	17	1100-1450	9 844 063	828 840	Mera	Pastaza
Sacha Llanganates	Transecto muestreo	17	1500-3000	9 847 837	816 649	Baños- Mera	Tungurahua- Pastaza
San Jacinto	Transecto muestreo	17	1800-2100	9 850 095	813 438	Baños	Tungurahua
Río Encanto	Transecto muestreo	17	1400-1800	9 838 230	810 024	Baños-Palora	Tungurahua- Morona Santiago

Fuente: Elaborada por los autores en base a los datos de la investigación de campo a Zona UTM Sur, WGS 1984.

Las comunidades de estudio se ubican en la transición de la cordillera de Tungurahua hacia Pastaza hasta el sur de la zona sub andina identificada como Levantamiento Napo; sobre suelos aluviales hidromórficos de vocación forestal, origen volcánico y fines de conservación. Estos suelos están formados por los conos de deyección en el piedemonte amazónico, como consecuencia de la fusión de los casquetes glaciares plio-cuaternarios y de la actividad volcánica y sísmica (Senplades e IGM, 2010).

La gradiente altitudinal atraviesa bosques densos con subdoses inferiores a los 15 m en las zonas bajas hasta bosques abiertos con doses emergentes de 20-30 m a

partir de los 1 000 metros de altitud. Hay pendientes de 60-70 grados y abundantes cuerpos de agua: vertientes, riachuelos y ríos que descienden desde la cordillera. Las principales cuencas de la zona corresponden a los ríos Pastaza (que recibe las aguas de los ríos Encanto, Zuñag, Tigre, Alpayacu) y Napo (que recibe las aguas del río Anzu).

Dentro del CELLS - valle o subcuenca del río Anzu, las localidades de muestreo de mastofauna se seleccionaron por conectividad con las áreas protegidas, calidad de bosque, seguridad del equipo y registros previos o indicaciones de presencia de especies amenazadas (Tapia et al., 2008; Reyes-Puig & Yáñez-Muñoz,

2013). Los datos socioeconómicos analizados en las comunidades rurales fueron: estructura de la familia; cuantía y uso (doméstico o para venta) de recursos de pesca, de selva, animales domésticos y cultivos; cantidad de pastos; condiciones de vivienda; educación; ingresos por salarios; bono de desarrollo humano; bosque mantenido y tamaño de la finca. Se descubrió variabilidad en todas las comunidades rurales de estudio, incluso en las que son parte de la nación originaria indígena Kichwa.

La figura 1 muestra los lugares de información.

Variables analizadas. Presencia y diversidad de mastofauna; tipología de la familia en las comunidades rurales del área y agenda de criterios para lograr la sostenibilidad ecológica.

Métodos. Para el muestreo de presencia y diversidad de mastofauna, a través de visitas iniciales a las localidades previstas, se realizó una línea base para determinar la posibilidad de conexión de poblaciones de grandes mamíferos entre los parques nacionales Llanganates y Sangay y el valle del río Anzu, monitoreo a largo plazo y seguridad de trampas-cámara.

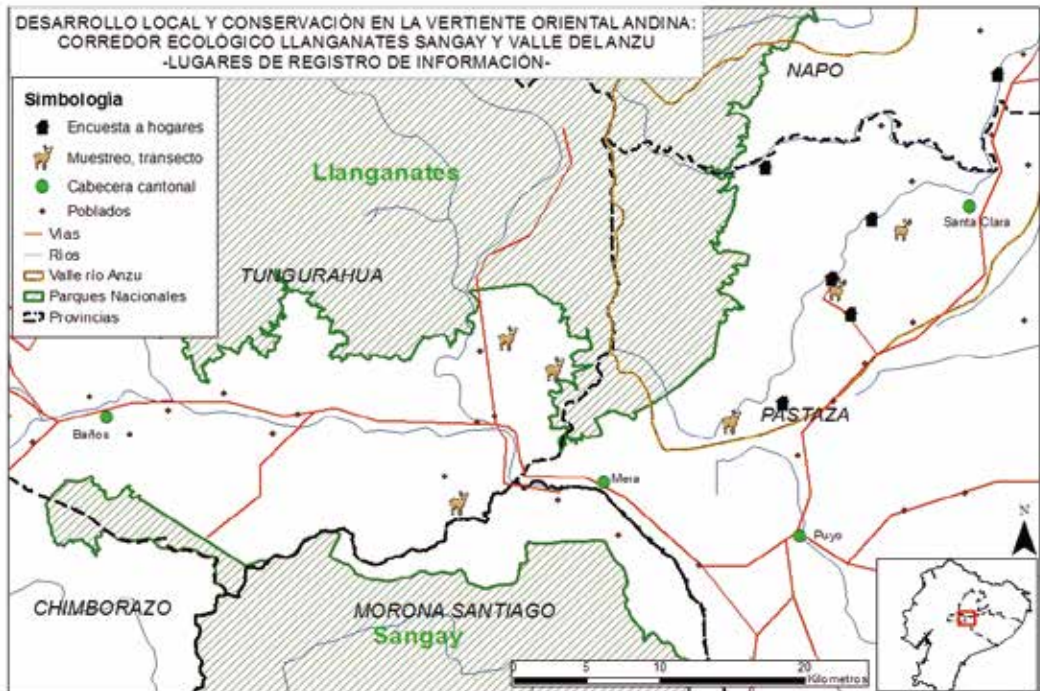


Figura 1. Corredor Ecológico Llanganates –Sangay – valle del Anzu: Muestreo de fauna e información socioeconómica

Se realizaron evaluaciones ecológicas rápidas en las seis localidades seleccionadas; en total se establecieron 22 transectos de 1 km –aproximadamente- en borde de río, bosque maduro y bosque secundario; en cada transecto se instalaron dos trampas-cámara HD Bushnell Trophycam, con permanencia de 20 a 40 días en el campo para obtener información sobre presencia/ausencia de grandes mamíferos; se registraron observaciones directas e indirectas (huellas, fecas, dieta y rastros), se entrevistó a los pobladores y georreferenció la información. Se cumplieron 18 inspecciones de campo en 36 días efectivos de toma de datos, entre agosto del 2013 y marzo del 2014.

Para establecer la tipología familiar en las comunidades rurales se utilizó el Modelo Estadístico para la Medición del Impacto (MEMI), descrito por Torres et al., (2013), que se basa en la combinación de métodos multivariados (análisis de componentes principales y análisis de conglomerados) e inferencia estadística de la estructura familiar, cuantía y uso (doméstico o para venta) de recursos de pesca, de selva, animales domésticos y cultivos, cantidad de pastos, condiciones de vivienda, educación, salarios, bonos, cantidad de bosque en pie y tamaño de la finca, variables que muestran diferencia significativa

($p < 0,05$) entre las 62 interrogantes planteadas en las encuestas aplicadas en las seis comunidades rurales del área de estudio. El procesamiento se realizó con el software Statistics Package Social Sciences (SPSS, versión 10.0) de Windows.

Con la síntesis del taller de trabajo de la UEA, realizado en el Centro de Investigación, Postgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica (CIPCA), en el valle del Anzu, entre las comunidades rurales y originarias e instituciones estatales de la zona 3 (Pastaza, Tungurahua, Chimborazo y Cotopaxi), se presentó la agenda de criterios para lograr la sostenibilidad ecológica, entendida como la integración de factores económicos, sociales, culturales y políticos que no sustituyen a la naturaleza, la cual no disminuye en el tiempo, en el área, pero permite el aprovechamiento eficaz y equilibrado de los recursos disponibles conducentes al bienestar económico, humano, cultural y medioambiental.

Resultados y Discusión

Presencia y diversidad de mastofauna. Se obtuvo un registro de riqueza con 35 especies de mamíferos grandes y medianos (figura 2). El orden Carnívora fue el mejor representado con 11 especies y la familia Felidae la más

numerosa con cinco especies, seguida por Mustelidae y Sciuridae, con tres especies cada una. Los órdenes Rodentia y Primate presentaron cinco especies cada uno, Artyodactyla y Pilosa cuatro especies, Perissodactyla dos especies y Lagomorpha y Cingulata estuvieron representados por una sola especie cada uno. La danta andina (*Tapirus pinchaque* L.) fue la especie con mayor cantidad de registros, seguida por el tigrillo chico (*Leopardus tigrinus* S.), el cuchucho amazónico (*Nasua nasua* L.), la guanta de tierras bajas (*Cuniculus paca* L.) y el armadillo (*Dasyus novemcinctus* L.).

Se registró oso de anteojos, especie típica de bosques nublados y páramos andinos, por señales de consumo en palmas de los géneros *Aiphanes*, *Ceroxylum*, *Geonoma* y *Dictyocarium* y señales en los árboles del género *Vizmia*, utilizado exclusivamente para arañar y posiblemente marcar territorio por parte de machos, en las localidades más bajas; se debe a variaciones estacionales en su distribución; generalmente en épocas de invierno, los animales tienden a bajar a zonas más cálidas, en busca de alimento.





Figura 2. Fotos de las trampas-cámara en las localidades de estudio. Arriba a la izquierda (*Nasua nasua*), derecha (*Pecari tajacu*), en el medio a la izquierda (*Leopardus tigrinus*), derecha (*Tapirus pinchaque*), abajo a la izquierda (*Mazama rufina*), derecha (*Dasyprocta fuliginosa*)

Se destacan los registros de tapir de montaña y su homólogo de la Amazonía (*Tapirus terrestris*), especies indicadoras de calidad de hábitat, en bosques bien conservados. El género *Tapirus* es considerado como el jardinero del bosque, contribuye a la dispersión de semillas, regulación del crecimiento de algunas plantas y mantiene los suelos fértiles; los registros se localizan en las zonas más alejadas pero todavía de alguna influencia de la comunidad, por lo que se trata de una especie amenazada en este sector, cuya viabilidad a largo plazo depende de los planes y programas que se puedan implementar para precautelar la conservación de ésta y otras especies indicadoras de ecosistemas saludables.

Las cabeceras del río Anzu resultó la localidad con mayor riqueza, con un registro de 28 especies pertenecientes a nueve familias y seis

órdenes. El orden más abundante fue el Carnívora con las especies *Herpailius yagouaroundi* S., *Puma concolor* L., *Panthera onca* L., *Leopardis pardalis* L. y *Leopardus tigrinus* S., de la familia Felidae. En segundo lugar se situaron Flor de Bosque y Boayaku con 22 especies, seguida por Río Encanto con 20 especies, mientras la localidad con menor riqueza fue San Jacinto con 13 especies.

La presencia de tigrillo, puma, tapir, oso y chorongó, dentro de la zona de estudio, indica que también existen condiciones aceptables para garantizar la vida de varias especies de mamíferos medianos y pequeños como roedores, raposas y guatines. Se pueden considerar como especies indicadoras al puma (*Puma concolor*) y los primates (*Lagothrix lagotricha* H., *Cebus albifrons* H.), por ser especies sensibles a las diversas actividades humanas. Los grandes mamíferos

pueden ser buenos indicadores de calidad y estado de conservación de un hábitat; las áreas de muestreos se distribuyeron a lo largo de un gradiente de alteración, desde áreas cercanas a las actividades antrópicas, por bosques secundarios, hasta bosques prístinos con poca alteración.

Se encontraron en algún grado de amenaza: *Tapirus pinchaque* (en peligro crítico: CR); *Lagotrix lagotricha*, *Panthera onca*, *Tapirus terrestris*, *Tremarctos ornatus* (en peligro: EN); *Mazama Rufina*, *Nasuella olivácea*, *Leopardus tigrinus*, *Lontra longicaudis* y *Puma concolor* (vulnerable: VU). Cuatro especies de grandes mamíferos registradas, la danta de montaña (*Tapirus pinchaque*), el tapir amazónico (*Tapirus pinchaque*), oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y el puma (*Puma concolor*), necesitan áreas de vida superiores a 500 hectáreas por individuo (Tirira, 2011), ya que mantienen una gran movilidad durante su actividad diaria, en busca de alimento o por evitar solapamiento con territorios de otros individuos, esto sugiere que las zonas muestreadas constituyen corredores biológicos para estas especies desde y hacia los parques nacionales Llanganates y Sangay distantes entre 2 a 8 km de los puntos muestreados. La difícil geografía, la cobertura vegetal y la falta de vías de acceso para expansión

de actividades humanas, permitió importantes extensiones de bosque a lo largo de cuencas hidrográficas y cadenas montañosas que bajan desde las alturas de los parques nacionales; es precisamente por las cuencas de los ríos y las cordilleras que estos grandes mamíferos descienden en época invernal, debido a las fuertes lluvias y bajas temperaturas, así como para buscar alimento.

Tipología de familias en comunidades rurales del área. Del análisis estadístico de medición de impacto (Torres *et al.*, 2013), por análisis de componentes principales, resultó que el 50% de la variabilidad socioeconómica rural en el territorio del CELLS-valle del Anzu, se explica por cinco componentes principales de las 29 variables cuantitativas de las encuestas aplicadas en las comunidades: 1) estructura de la familia; uso doméstico (kg) y cuantía de recursos de pesca (USD); 2) uso (kg) y cuantificación (USD) de los recursos de selva destinados para venta y cuantificación (USD) de cultivos; 3) cantidad de pastos (ha), condiciones de vivienda y cuantía en animales domésticos (USD); 4) educación, cultivos (ha) e ingresos por salarios y por bono de desarrollo humano; 5) bosque mantenido y tamaño de la finca (ha). Se descubrió variabilidad en todas las comunidades rurales de estudio,

incluso en las que son parte de la nación originaria indígena Kichwa y no solo en comunidades con mestizaje. Del análisis de las cinco componentes principales de variabilidad en las comunidades, los autores utilizaron un análisis de conglomerados según clústeres de distancia. Se establecieron tres tipos de familias en las comunidades y se analizaron las restantes 33 variables cualitativas aplicadas en las encuestas en las comunidades rurales. Se describen las variables que resultaron con diferencias significativas ($p < 0,05$), por sus valores promedio.

El primer tipo familiar, con 38 familias, tienen promedios de 6,47 años de educación primaria del jefe del hogar, 12 hectáreas como tamaño promedio de la finca, el uso doméstico de los productos que obtiene del medio prevalece sobre el destino para venta; este tipo de familias declara un promedio de 55% de dependencia de los recursos de la selva.

El segundo tipo, con ocho familias, tiene 8,63 años promedio de educación del jefe del hogar, fincas promedio de 41 hectáreas, más hectáreas de pasto, mejores condiciones de habitabilidad, menor uso doméstico de recursos que los otros dos tipos de familias; mayor ingreso por venta de recursos provenientes de la selva o

bosque, cultivos, animales y salarios y una dependencia declarada de 58% de los recursos locales. Las familias de Tzawata y de Flor de Bosque no forman parte de este grupo. Solo una familia de Wayuri se incluye en el grupo. Tzawata, Flor de Bosque y Wayuri tienen exclusivamente población Kichwa, tenencia comunitaria y litigan por títulos de propiedad de sus territorios ancestrales.

El tercer tipo, con 17 familias de todas las comunidades, tiene 5,53 años de educación concluida declarada por el jefe de la familia. Son familias más grandes, con 6,12 hijos dependientes del hogar frente al 1,63 promedio de los otros dos grupos; mayor tasa de nacimiento en la localidad; 47 hectáreas promedio en las fincas con 43 ha de bosque, más que los otros dos grupos. El uso doméstico de recursos es mayor, tanto provenientes de la selva, como de la pesca y cultivos. Este tipo tiene la mayor dependencia de los recursos locales (61,47%). La tipología prefigura escenarios de cambio para las familias en el ámbito de conservación de la biodiversidad.

Agenda de criterios para lograr la sostenibilidad ecológica. La tabla 2 presenta la síntesis del análisis entre las comunidades rurales, indígenas y las instituciones estatales de la

zona 3 (Pastaza, Tungurahua, Chimborazo, Cotopaxi), para impulsar la sostenibilidad ecológica, en el marco de adaptación al cambio climático, en el taller de la misma temática convocada por la UEA en el CIPCA. Para enfrentar las necesidades de investigación se propone la formación de redes de investigación, vinculación y docencia, que incorporen las culturas ancestrales, sus sabios, sus ritos; propiciar una especialización en sabe-

res ancestrales; institucionalizar una política de vinculación con la comunidad en la evaluación académica. También el Estado ecuatoriano previene la urgencia en la discusión de estrategias que contribuyan a sostener la ventaja competitiva nacional, basada en la riqueza natural y biológica, soportada por el desarrollo de redes productivas y de generación tecnológica local (Senplades, 2013).

Tabla 2. Agenda para impulsar la sostenibilidad ecológica.

Problemas	¿Qué investigar?	Propuestas
<p>-La educación superior no siempre es accesible; no reconoce el aporte indígena, no investiga en diálogo de saberes en beneficio de la comunidad; es factor de diferenciación social que puede servir funcionalmente a los sectores extractivos o la biopiratería.</p> <p>- Se necesita mayor trabajo interdisciplinario e incorporación de los saberes ancestrales en las políticas públicas. La universidad tiene un trabajo de vinculación no reconocido suficientemente; tiene presión de las lógicas de mercado antes que de la generación de la ciencia, la cultura y el arte local.</p> <p>-La calidad educativa en la comunidad rural e indígena en general es baja, desarticulada, falta información, conciencia de trabajo a largo plazo. Las comunidades esperan resultados de corto plazo.</p>	<p>-Fuentes de ingresos alternativos con énfasis en la biodiversidad local, ecología, capacidad de carga, reforestación, cría de animales y peces amazónicos, agroecología y procesamiento de plantas nativas con potencial de mercado.</p> <p>-Filosofía, formas de actuación para la interrelación entre las necesidades comunitarias, las posibilidades de ingresos y la mediación institucional de apoyo.</p> <p>- Dinámicas de uso y sistemas ancestrales de manejo del territorio, etnobotánica, propiedad intelectual, documentación de saberes, ciclos biogeoquímicos, energías renovables.</p> <p>Mitigación y adaptación al cambio climático.</p> <p>-Estudios socioeconómicos y demográficos. Papel de la mujer en la conservación ambiental y manejo sostenible de recursos. Emigración, inmigración y cambios culturales.</p>	<p>-Construir procesos, proyectos y planes de acción conjunta y permanente; conocidos en asamblea por las comunidades; en base a un diálogo participativo, un marco jurídico y una ética de respeto a los derechos colectivos; que permitan mantener nexos entre la universidad, las comunidades y otras entidades, para investigar, replicar y compartir beneficios, información y transferencia de conocimientos y tecnologías.</p> <p>-Incluir la malla curricular con los conocimientos ancestrales; involucrar a las nacionalidades en los procesos académicos e investigativos en relación con la biodiversidad.</p>

Fuente: Elaborada por los autores en base al taller de Puyo-CIPCA-UEA, 10-11 de junio/2014.

El CELLS y valle del Anzu, revelan las contradicciones de las zonas de fronteras internas, entre procesos biológicos, existencia, amenaza y flujo de grandes mamíferos amparados en los remanentes de

cobertura vegetal, terrenos quebrados y pluviosidad. Coinciden fronteras entre cuencas hidrográficas, procesos de colonización, de adaptación, resiliencia, culturas mestizas e indígenas, diferentes visiones de uso, proce-

esos de desarrollo y destino de recursos y territorios. Las Cabeceras del Anzu y Sacha Llanganates, mantienen una alta diversidad y endemismo de anfibios, agrupan más de 60 especies, incluyendo numerosas especies endémicas de Ecuador en la cuenca del Pastaza; en el grupo de orquídeas, durante los últimos 15 años se han descubierto más de 60 especies nuevas del corredor entre Llanganates y Sangay (MECN *et al.*, 2013).

Percepción de estrategias de desarrollo local sostenible. Las comunidades están en el área rural, no han migrado a la ciudad que crece y multiplica sus problemas de contaminación, falta de abastecimiento y demanda creciente de recursos de consumo. La investigación evidenció vulnerabilidad monetaria para solventar necesidades materiales pero también importante relación cultural de la comunidad rural con el ambiente, preocupación por la conservación y mejoramiento de uso, mantenimiento de la identidad, conocimiento de especies susceptibles de agregación de valor, características a considerar como bases para establecer estrategias de desarrollo local sostenible. Se hace preciso concretar planes de acción entre la universidad, las entidades públicas de desarrollo y ambiente, con las comunidades, con respeto, en beneficio familiar y colectivo, en un

marco de apertura a la colaboración para apoyo a la comunidad.

Si bien las grandes obras de infraestructura y ampliación de vías brindan facilidades para el desarrollo de comunidades y centro poblados, también aumentan la presión a los ecosistemas naturales y el riesgo de extinción de especies amenazadas tanto de flora como de fauna. La ejecución del proyecto hidroeléctrico Topo, a pocos kilómetros del límite del parque nacional Llanganates, evidencia ampliación de una carretera hacia el río León cerca de la unión con el río San Jacinto, a pocos kilómetros del área de la presente investigación; aumentan pastizales y fragmentación de hábitats; se prevé captación del río, con afectación a las poblaciones de peces y de la nutria neotropical que habita en la zona.

También en el valle del Anzu, en la zona de Boayaku y Flor de Bosque se reportan amenazas latentes de explotación minera y petrolera correspondiente al Bloque 28, contemplado dentro de la XI ronda de negociación petrolera, lo cual pone en alto riesgo las fuentes de agua y territorios de las especies registradas en el presente estudio.

Es indispensable desarrollar un programa de monitoreo de la

acción humana en las localidades de estudio, aumentar el número de trampas-cámara y el muestreo en distintas épocas del año, para conocer patrones de actividad, uso de hábitat y estatus poblacional, con énfasis en las especies amenazadas.

El trabajo de campo juzgó importante levantar un mega transecto para el monitoreo de biodiversidad a través de los Sacha Llanganates, hasta los orígenes del río Anzu, para determinar cambios en la composición y abundancia de especies y estudiar los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad de esta región. Igualmente, se vuelve prioritario promover estrategias de conservación y uso sustentable de los recursos, como turismo comunitario, manejo de recursos forestales, agroecología, reciclaje y elaboración de bio preparados terapéuticos, integración del trabajo y colaboración con las comunidades locales, como alternativas a la explotación tradicional de recursos naturales.

Agradecimiento

A la Universidad Estatal Amazónica por el apoyo financiero y científico con el proyecto de investigación de diagnóstico del estado de conservación de la vertiente oriental de Los Andes centrales del Ecuador: corredor

ecológico Llanganates-Sangay y subcuenca alta del río Anzu. Al proyecto conservación del tapir andino en la vertiente oriental de los Andes centrales de Ecuador (PCTA) de la Fundación Oscar Efrén Reyes, Ecominga, Centro Ecológico Zanja Arajuno, por el compromiso y acompañamiento, especialmente en lo relacionado con el manejo de tapir.

Conclusiones

Se infiere un buen estado de conservación en la zona de amortiguamiento entre los parques nacionales Llanganates-Sangay y el valle del Anzu como un potencial corredor biológico. Se registró la presencia de macro mamíferos en una configuración geográfica con zonas de frontera interna entre cuencas, con vertientes y remanentes boscosos que dan indicios de flujo y conectividad en el corredor, entre las zonas altas como las cabecezas del río Anzu y otros territorios ubicados en las partes media y baja del valle. La existencia de sub cuencas hidrográficas como la del Anzu dentro del corredor ecológico Llanganates Sangay, convierten al corredor ecológico Llanganates Sangay en el valle del Anzu en un importante refugio para especies amenazadas de los Andes subtropicales, cuyas poblaciones se han visto drásticamente disminuidas en las zonas más bajas, en la

frontera de colonización más intensa.

Las localidades de Río Encanto, San Jacinto y Sacha Llanganates, constituyen un refugio estratégico para especies altamente amenazadas con extinción y típicamente de los Andes como es el caso del Tapirus pinchaque, mientras que las localidades de las zonas bajas Cabeceras del Anzu, Boayaku y Flor de Bosque constituyen un área de refugio para especies típicamente de Amazonía como el ocelote *Leopardus pardalis*, pecari de collar *Pecari tajacu* y jaguarundi *Puma jaguarundi*.

Se evidencia un patrón inversamente proporcional entre la cercanía a centros poblados y abundancia de registros, así como existen diferencias entre la composición y abundancia de especies para cada localidad, reflejo de la influencia de la gran variación altitudinal, micro climática y geológica en el área de estudio. Entre las influencias antrópicas, está el avance de obras de desarrollo e infraestructura como carreteras e hidroeléctricas, que facilitan procesos de colonización.

En las localidades estudiadas hay 10 especies de mamíferos globalmente amenazadas, sin embargo, existen numerosas especies de flora y fauna endémicas de la región, por lo que las iniciativas de conservación desarrolladas por comunidades, propietarios particulares, organizaciones no gubernamentales y otros organismos, constituyen un importante paso para promover la creación de mayores áreas de protección, que pueden contar con el trabajo local, la asociación y colaboración de las comunidades locales asentadas en la zona rural y de las universidades con compromiso en el territorio, por lo cual se precisa establecer un monitoreo y acompañamiento de largo plazo que permita fortalecer las bases de estrategias de desarrollo local sostenible.

Se necesita construir procesos de acción conjunta y permanente entre las comunidades, la universidad y las entidades de cooperación, para la conservación de la biodiversidad, en el escenario de cambios que enfrentan las comunidades rurales respecto a educación, uso y dependencia de los recursos locales.

Literatura citada

- Álvarez, J y Shany, N. (2012). Una experiencia de gestión participativa de la biodiversidad con comunidades amazónicas. *Rev. Perú Biol.*, 19 (2): 223-232.
- Arias, R.; González, R.; Herrera, A. y Pérez, M. (2015). Aprovechamiento de la agrobiodiversidad amazónica ecuatoriana y formación de capital humano. *Revista Geográfica Venezolana*. 56(2): 205-220.
- Cañadas, L. (1983). El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Quito: MAG-PRO-NAREG.
- Escobar, A. (2011). Una minga para el posdesarrollo. *Signo y pensamiento*, 30 (58): 306-312. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. En línea: 08-11-2014 desde <http://www.redalyc.org/src>
- Finer, M.; Jenkins, C.; Pimm, S.; Keane, B. & Ross, C. (2008). Oil and Gas Projects in the Western Amazon: Threats to Wilderness, Biodiversity, and Indigenous Peoples. En línea: 16-03-2012 desde doi:10.1371/journal.pone.0002932.
- Fundación Natura. (2002). Corredor Ecológico entre los Parque Nacionales Llangantes y Sangay: Los estudios Biológicos y Sociales. Proyecto Sangay, identificación de áreas especiales para la conservación del Parque Nacional Sangay y su área de influencia.
- Gaona, G. (2013). El derecho a la tierra y protección del medio ambiente por los pueblos indígenas. *Nueva Antropol.*, 26(78): 141-161.
- Kam-Bui, L. & Colinvaux, P. (1985). Forest changes in the Amazon Basin during the last glacial maximum. *Letters to Nature*. *Nature* 318:12.
- MECN, JOCOTOCO & ECOMINGA. (2013). Herpetofauna en áreas prioritarias para la conservación: El sistema de reservas de Jocotoco y Ecominga. Monografía 6:1-392. Quito: Serie de Publicaciones del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN).
- Reyes-Puig, & Yáñez-Muñoz, (2013). *Avanc. Cienc. Ingen.*, Secc. 5(2): B7.
- Senplades. (2013). Buen Vivir, Plan Nacional 2013-2017, todo el mundo mejor.
- Senplades; IGM. (2010). Atlas geográfico de la república del Ecuador, población, producción, medio ambiente. [CD-ROM]: 6-40.
- Sierra, R. (Ed). (1999). Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Quito: Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia.
- Sukhdev, P. (2012). "El valor monetario de la Biodiversidad". En: Farooqui, M. y Schultz,

M. (2012). Congreso Diálogo internacional de finanzas para la biodiversidad, diálogo-seminario. Quito, 6-9 marzo 2012.

Tapia, A.; Reyes-Puig, J.; Sandoval-Cañas, L., Palacios, N. y Bermúdez, D. (2008). Proyecto de conservación del tapir andino (*Tapirus pinchaque*) en la vertiente oriental de Los Andes centrales del Ecuador. Parque Nacional Sangay: 63-66.

Tirira, D. (Ed). (2011). Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. 2^a. Ed. Quito: Funda-

ción Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador.

Torres, V.; Cobo, R.; Sanchez, L. & Raez, N. (2013). Statistical tool for measuring the impact of milk production on the local development of a province in Cuba, *Scientia Agriculturae Bohemica*. En línea: 03-07-2016 desde <http://www.lrrd.org/lrrd25/9/torr25159.htm>