



ESCUELA DE GESTIÓN TURÍSTICA Y MEDIO AMBIENTE

PLAN DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA EN GESTIÓN TURÍSTICA Y MEDIO AMBIENTE

*Estrategias de conservación de la flora y fauna de las quebradas San
Nicolás y Suruhuayco en la parroquia de Cotogchoa*

SOPHIA BELÉN CAMPOS URGILÉS

DIRECTOR

ROBERTO CARRILLO FLORES

MAYO 2019

QUITO – ECUADOR

Declaratoria

Yo, Sophia Belén Campos Urgilés, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para un grado o calificación profesional y que se ha consultado de bibliografía detallada.

Cedo los derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador para que este documento sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

Firma

Sophia Belén Campos Urgilés

C.C. 1720367216

Yo, Roberto Enrique Carrillo Flores, en mi calidad de Director de Tesis, certifico que conozco a la Autora del presente trabajo, siendo responsable exclusivamente tanto en su originalidad, autenticidad y de su contenido.

Firma de Director de Tesis

Mg. Roberto E. Carrillo F.

Resumen

Las quebradas son uno de los elementos geográficos que más pueden aportar a la conservación de la flora y fauna nativa en los ecosistemas andinos, esto se debe principalmente a la altísima pérdida de cobertura vegetal que presentan los ecosistemas naturales del Ecuador continental y en especial los ecosistemas alto-andinos, convirtiendo a las quebradas en verdaderos reservorios de biodiversidad por su difícil acceso debido a la geomorfología que presentan. Las quebradas de San Nicolás y Suruhuayco de la parroquia de Cotogchoa en el Cantón Rumiñahui (Provincia de Pichincha), están sometidas a una alta presión antrópica, convirtiendo a estos espacios en los últimos remantes de vegetación nativa con que cuenta esta parroquia. Plantear estrategias de conservación de estos espacios naturales, puede ser una alternativa para asegurar la perdurabilidad de los elementos de la diversidad biológica que un día no solo poblaron estas quebradas, sino también los ecosistemas alto andino, la avifauna de las quebradas se ha convertido uno de los últimos hábitats para este y otros grupos de vertebrados.

Abstract

Gorges are one of the geographic elements that can provide the most to native flora and fauna conservancy for Andean ecosystems, because of the extremely loss of vegetal cover that high-Andean ecosystems besides all natural ecosystems of continental Ecuador present, making gorges become biodiversity reservoirs due to geomorphology and difficult access they have. San Nicolás and Suruhuayco gorges are located in Cotogchoa, Rumiñahui Canton (Pichincha Province), these gorges are under anthropic pressure, and turning these environments into the last native vegetation remnants this parish has. Posing conservancy strategies for these natural spaces can be an alternative to warrant the sustainability of biodiversity elements that inhabit these gorges and all the high-Andean ecosystems; gorges hold the last habitats for birdlife and other vertebrate groups.

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a mi cómplice de vida, mi compinche y padre, Coronel Wilson Salgado Yépez, aunque ya no está conmigo jamás dejó de apoyarme durante toda mi carrera universitaria. A mi hermano menor Esteban David por ser mi motivación a la excelencia, mi luz en la oscuridad. A mis tías Carolina y Carla Riofrío por inspirarme a crecer y demostrarme que no hay límites.

Agradecimientos

Quiero agradecer a la Universidad Internacional del Ecuador por los mejores años de mi vida, por todo el conocimiento impartido, en especial a las escuelas de Hotelería y Gestión turística y medio ambiente, empezando por el Director Roberto Carrillo quien me apoyó desde el primer día dentro de la universidad, durante los momentos difíciles de mi vida y gran mentor académico con su colaboración para que este trabajo sea posible. A los profesores, Celia Ruiz Blanco, Alejandro Ramiro, Diana Balladares, Diana Terán, Javier Acuña, Agurtzane Goyarzu, Carlos Garrido, Verónica Herrera, Mariamparo Moreno y Patricio Guerra, quienes fueron parte de mi educación y crecimiento no sólo académico sino también personal. Yolanda Briones secretaria, por su predisposición para ayudarme con cada trámite o problema. A mis amigos, la familia que escogí para este camino Saskya, Felipe, Patricia y María José, por su apoyo incondicional.

También quiero agradecer a mi papá Freddy Campos y su esposa Lorena Oquendo por los valores que me han llevado a ser la mujer que hoy soy, por todo su amor y educación. Agradecer a toda mi familia que ha sabido apoyarme en todos los momentos de mi vida, quienes jamás han dejado de creer en mí, a mis tías por no soltarme ni dejarme caer, por brindarme todo el amor del mundo. A mi pareja por creer en mí e impulsarme a llegar cada vez más alto. Pero en especial agradecer a mi madre Nathaly Urgilés, la mujer más importante de mi vida que con su valentía y amor me ha enseñado a salir adelante, compartiéndome su alegría cada día, demostrándome que ningún sueño es imposible.

Contenido

Estrategias de conservación de la flora y fauna de las quebradas San Nicolás y Suruhuayco en la parroquia de Cotogchoa.....	1
Resumen	1
Abstract	2
Introducción	3
Importancia de las quebradas	5
Materiales y métodos	8
Resultados	10
Discusión	13
Agradecimientos	16
Literatura citada	17
Anexos	20

**Estrategias de conservación de la flora y fauna de las quebradas San Nicolás y
Suruhuayco en la parroquia de Cotogchoa**

**Conservation strategies for San Nicolás and Suruhuayco gorges in the parish of
Cotogchoa**

Roberto Carrillo Flores^{1,2}. ¹Escuela de Biología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE). ² Director de la Escuelas de Gestión Turística & Medio Ambiente y de Administración de Empresas hoteleras de la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE).

Sophia Campos Urgilés. Escuelas de Gestión Turística & Medio Ambiente de la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE).

Resumen

Las quebradas son uno de los elementos geográficos que más pueden aportar a la conservación de la flora y fauna nativa en los ecosistemas andinos, esto se debe principalmente a la altísima pérdida de cobertura vegetal que presentan los ecosistemas naturales del Ecuador continental y en especial los ecosistemas alto-andinos, convirtiendo a las quebradas en verdaderos reservorios de biodiversidad por su difícil acceso debido a la geomorfología que presentan. Las quebradas de San Nicolás y Suruhuayco de la parroquia de Cotogchoa en el Cantón Rumiñahui (Provincia de Pichincha), están sometidas a una alta presión antrópica, convirtiendo a estos espacios en los últimos remantes de vegetación nativa con que cuenta esta parroquia. Plantear estrategias de conservación de estos espacios naturales, puede ser una alternativa para asegurar la perdurabilidad de los elementos de la diversidad biológica que un día no solo poblaron estas quebradas, sino también los ecosistemas alto andino, la avifauna de las quebradas se ha convertido uno de los últimos hábitats para este y otros grupos de vertebrados.

Palabras claves: Estrategias, conservación, quebradas, biodiversidad, Cotogchoa.

Abstract

Ravines are one of the geographic elements that can provide the most to native flora and fauna conservancy for Andean ecosystems, because of the extremely loss of vegetal cover that high-Andean ecosystems besides all natural ecosystems of continental Ecuador present, making ravines become biodiversity reservoirs due to geomorphology and difficult access they have. San Nicolás and Suruhuayco gorges are located in Cotogchoa, Rumiñahui Canton (Pichincha Province), these gorges are under anthropic pressure, and turning these environments into the last native vegetation remnants this parish has. Posing conservancy strategies for these natural spaces can be an alternative to warrant the sustainability of biodiversity elements that inhabit these gorges and all the high-Andean ecosystems; ravines hold the last habitats for birdlife and other vertebrate groups.

Key words: Strategies, conservation, natural ravines, biodiversity, Cotogchoa.

Introducción

La conservación in situ de la biodiversidad puede ser entendida como la mejor estrategia para asegurar la sostenibilidad ambiental de los diversos elementos que forman parte de los ecosistemas, y con ello de los servicios ambientales que estos prodigan (Gonzáles et al. 2004). Las quebradas son uno de los elementos más conspicuos de los ecosistemas andinos, estas depresiones al formar parte de las riveras y causes de los ríos permiten que los elementos de la diversidad biológica, encuentren en estos espacios diversos tipos de recursos (áreas de anidación, cortejo, crianza, agua, alimento, entre otras), convirtiendo a estos lugares en uno de los componentes más interesantes desde el punto de vista biológico que forman parte de la orografía de los distintos paisajes de los ecosistemas alto andinos (Quintana, 2010, Magdaleno, 2013, Oleas et al. 2016). Las quebradas y en general todas las riberas que agrupan todas las zonas adyacentes al cauce de los ríos, influenciadas por la funcionalidad y estructura que presentan y que forman comunidades complejas a nivel biológico (Lowrance et al., 1985, Oleas et al., 2016). La cobertura vegetal original del Ecuador continental se redujo de 1990 (62%) al año 2000 en un 58%, este cuatro por ciento de pérdida de cobertura vegetal en una década (Ministerio del Ambiente de Ecuador, (2012): / Línea Base de Deforestación del Ecuador Continental, Quito-Ecuador.), demuestra la alta exposición a la que están sometidos los remanes de vegetación nativa en todo el país, si bien se ha reducido la deforestación anual para la región andina del Ecuador, se estima que la tasa deforestación nacional ha disminuido del 0,71% entre 1990 y el 2000, al 0,67% para el periodo 2000 y 2008 (MAE, 2012), si bien la tasa de deforestación se ha reducido, la extracción de madera útil en las quebradas y áreas antes consideradas como difícil acceso (taludes y pendientes) se ha vuelto más frecuente. Los Valles Interandinos mantienen un 49% de su vegetación original, mucha de estos parches se encuentran en las quebradas y otras áreas de difícil accesibilidad. Las quebradas andinas forman importantes remanentes de vegetación nativa, pero esta clase de ecosistemas están siendo seriamente afectadas por la acumulación de desechos sólidos, aguas servidas, cascajo y basura domiciliaria que poco a poco, taponan los drenajes naturales propios de cada microcuenca.

La deforestación de estas áreas, sumada a los problemas de contaminación de las quebradas y franjas de los ríos, están causando nuevos problemas de acumulación de materiales, que favorecen a la pérdida de diversidad biológica (Oleas et al., 2016), esta clase de unidades territoriales son muy importantes porque son los depósitos de diversas formas de materiales de origen antrópico como naturales, los mismos que son movidos por la escorrentía natural y por los deslaves causados por asentamientos humanos que no cuentan con servicios básicos. El manejo integrado de cuencas y microcuencas, pueden asegurar la prestación de servicios ecosistémicos ligados al recurso hídrico, son muchos los beneficios actuales y futuros que brindan las quebradas y con ellas las cuencas y microcuencas hidrográficas (Ramsar, 2010). Desde la cumbre Ramsar, se estableció la obligatoriedad de las nacionales y los gobernantes locales de trabajar en forma integrada de los humedales, cuencas y especies migratorias asociadas, las quebradas forman parte de los sistemas de drenaje de las cuencas hidrográficas (Ramsar, 2010).

Importancia de las Quebradas

Quito está compuesto por 182 quebradas (Brinson y Malvárez, 2002), las cuales albergan un sinnúmero de especies de flora y fauna, en muchos casos en estas quebradas se encuentran los últimos remanentes de bosque andino y bosque seco (Oleas et al., 2016). Esta clase de hábitats alberga diversos organismos que difieren en su composición en relación con la topografía de cada una de estas unidades, a la vez que brindan servicios ambientales y recursos naturales, que permiten cumplir con las diversas funciones ecológicas, entre las cuales se encuentra la retención y reciclaje de nutrientes, generación de variación terminal mediante la sombra producida por la vegetación de las orillas, formación de micro hábitats para animales acuáticos, estabilización de bancos de ríos por medio de las raíces, provisión de superficies permeables para la infiltración de aguas de escorrentía (Magdaleno, 2011, Oleas et al., 2016, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2012), además esta clase de remanentes son espacios que cumplen funciones paisajísticas que pueden ser aprovechadas para la recreación y otras actividades al aire libre (Wenger et al, 1999). Lastimosamente 70 quebradas han sido rellenadas o transformadas en alcantarillas (Oleas et al., 2016), este problema sumado a la falta de datos útiles para la toma de decisiones, aportan desfavorablemente a la restauración y manejo integrado de las quebradas de la ciudad y con ello asegurar los procesos ambientales propios de estos sitios (Ríos, et al 2019). Como señala el Quinto Informe Nacional (MAE, 2015) tanto la flora como la fauna han incrementado en el número de especies amenazadas, principalmente por la reducción de sus poblaciones y sus áreas de distribución, además la contaminación ambiental y los efectos del cambio climático se convierten en nuevas fuentes de presión sobre los remanentes forestales (MAE, 2015).

Uno de los principales aportes de las quebradas a escala mediana y grande (diversidad *beta* y *gama*), es mantener el equilibrio en los sistemas hídricos y ecológicos, además cumplen la función como sistemas de facilitar la relación entre diferentes pisos altitudinales, conectan ecosistemas, brindan estabilidad a los taludes (NOVUM, 2015).

Las quebradas forman paisajes, con cerros que albergan bosques andinos y afloramientos rocosos, por lo general contienen valles angostos y estrechos donde transitan arroyos y cañadas del bosque ribereño (Evia, G. Y Gudynas, E. 2000), aparte de brindar servicios ecosistémicos, las quebradas disminuyen el riesgo de deslizamientos de agua o lodo (NOVUM, 2015), la vegetación que se forman a los lados del cauce o río, provee comida, hábitat a flora y fauna que es única de estos sitios que dependen tanto del ecosistema acuático como terrestre, disminuyen los impactos de erosión (Hawes, E. & Smith, M. 2005).

El área de estudio se circunscribe a dos quebradas (San Nicolás y Suruhuayco) de la Parroquia Cotogchoa (Cantón Rumiñahui), estas dos unidades territoriales son próxima a la reserva ecológica “Pasochoa”, y están bajo una fuerte presión antrópica, debido a que la principal fuente económica de esta parroquia es la ganadería y agricultura (GAD-Cotogchoa, 2012). Actualmente cuenta con una población de 3937 habitantes, más de la mitad de su población es menor a 30 años (INEC, 2010). La manufactura es la actividad económica más importante dentro economía popular y solidaria de esta parroquia, seguida por la agricultura, ganadería, pesca, y con menor importancia el comercio al por mayor y menor (INEC, 2010).

Esta parroquia cuenta con cuatro microcuencas, Río Santa Clara, Río San Nicolás, Quebrada de Santa Ana y Quebrada Suruhuayco, siendo Río San Nicolás y la Quebrada

Suruhuayco las más grandes (GAD-Cotogchoa, 2012), los ecosistemas predominantes son: Herbazal del páramo, arbustal siempre verde montano del norte de los Andes, bosque siempre verde montano del norte de la Cordillera Oriental de los Andes (MAE, 2013).

Materiales y métodos

El área de estudio presenta básicamente dos formaciones vegetales, la primera se caracteriza principalmente por ser remantes de vegetación nativa de los bosques andino alto, mientras que la otra forma vegetal predominante es la formación de “ecualiptales”, es decir bosques de *Eucalyptus globulus* (MAE, 2012), que por sus características fisiográficas se han adaptado con gran facilidad a los bosques andinos, por lo cual esta especie se ha tornado agresiva y altamente adaptable, con lo cual el consumo de agua y otros recursos perjudica a las especies nativasⁱ que tienen que competir en forma desigual en la búsqueda de recursos. Además esta especie puede dispersarse con gran facilidad, encontrándose individuos mezclados con remanentes de bosques nativos.

Se muestrearon cuatro localidades de la parroquia Cotogchoa siendo: Suruhuayco 1, Suruhuayco 2, El Taxo y Agua Potable Pasochoa. Los muestreos tuvieron una duración de dos días y dos noches por cada sitio. Se aplicaron métodos múltiples de inventario adaptados a los sugeridos por Heyer et al. (1994). Para la obtención de información en las localidades seleccionadas se aplicó la metodología de Inventarios Biológicos Rápidos, la misma que se adapta a limitaciones de tiempo principalmente y se basa en el análisis de información de campo y recopilaciones bibliográficas. Además se realizaron relevamientos visuales, los mismos que son caminatas a través de un área o hábitat por un período de tiempo predeterminado buscando anfibios y reptiles de modo sistemático en todos los microhabitats presentes. Esta técnica es apropiada para estudios de inventario puesto que permite determinar la riqueza de especies, su abundancia relativa y compilar listados (Crump y Scout, 1994). En todas las localidades se aplicaron dos REVs, uno en la mañana a partir desde las 9h00 hasta 11h00 y uno en la noche a partir de las 18h00

hasta las 21h00 (para los componentes de flora, herpetofauna y mastofauna). Para el componente aves se realizaron caminatas a partir desde las 6h20 hasta 11h00 y uno en la tarde a partir de las 16h00 hasta las 18h50. Dando un total de ocho horas de muestreo por día, y de cuatro horas de noche. Para el componente de herpetofauna se definió como método principal el desarrollo por Suarez y Mena (1994), las salidas de campo ser realizaron en conjunto con todos los expertos de los componentes.

Resultados

En general el área de estudio, presentó fragmentos muy pequeños de cobertura vegetal nativa (menores a 12m²), siendo las chilcas (*Baccharis latifolia*) la especie predominante, seguida por especies de la Familia Poaceae, Fabaceae entre otras. Es importante señalar que se encontraron más de siete individuos de Cedrillo (*Cedrella monatana*) en todas las quebradas estudiadas, el individuo más alto fue de aproximadamente diez metros, por lo cual estos espacios deberían ser protegidos para asegurar el crecimiento de estos individuos y con ello la interacción con otras especies de flora y fauna. De las 14 especies de mamíferos registradas en el presente estudio, la mayor parte corresponden al orden Rodentia seguido del orden Chirpotera, esto concuerda con la diversidad habitual del piso templado (Albuja et al., 2012). El índice de diversidad calculado en este estudio indica que la diversidad es baja, lo cual concuerda con el grado de conservación registrado en la zona de interés, pues se trata de una zona donde la vegetación natural ha sido reemplazada por cultivos, ganadería y urbanización. No existen especies silvestres de mamíferos grandes, lo cual se relaciona con el grado de intervención de los bosques, además la falta de esta clase de animales representa una pérdida de representatividad ecológica, la cual podría ser utilizada como un símbolo de conservación para el desarrollo de educación e interpretación ambiental, tanto a nivel de especies carismáticas como paraguas (Granizo, 2005).

Para toda el área de estudio se registraron 14 especies distribuidas en cuatro órdenes, siete familias y 12 géneros. Estas 14 especies representan el 4% del total de especies registradas en el Ecuador y el 23% de las especies registradas en el piso templado oriental

(Tirira, 2007). La especie más abundante registrada durante el estudio fueron murciélagos siendo *Sturnira erythromus* y *Sturnira bidens* (ver Tabla #1). Estas dos especies son consideradas como comunes y de amplia distribución en el Ecuador, por lo que no se ha podido encontrar especies que estén consideradas como raras, endémicas, o dentro de alguna categoría de amenaza y/o sucedáneas, esto se debe principalmente a la gran intervención y pérdida de cobertura vegetal nativa encontrada en el área de estudio (CITES, 2009). La gran abundancia de especies exóticas como la rata negra (*Rattus rattus*) y el ratón doméstico (*Mus musculus*) han provocado el desplazamiento de las especies de ratón nativos del lugar, así como de otras especies de mamíferos y aves.

Debido a la gran de deforestación que presentan tanto las quebradas como las áreas adyacentes, las especies de fauna nativa y en especial la de los anfibios no presentan una gran abundancia de ejemplares; esto sumado el rango altitudinal del área de estudio (+2500 msnm) presentan una declive en la diversidad de especies frente a otras latitudes.

La propagación de las distintas especies del Género ***Eucalyptus***, absorben gran cantidad de agua, razón por la cual el suelo pierde humedad y las capas freáticas más superficiales tiende a secarse perjudicando la tasa de reclutamiento de los renacuajos (en los anuros) a juveniles, declinando las abundancia (número de individuos de la misma especie) de adultos reproductivos.

Debido a la conversión en pastizales de las áreas boscosas, las especies de reptiles como lagartijas y culebras bobas (***Liophis epinephelus albiventris***) han perdido importantes áreas para poder vivir, además al estar descubiertas (en pastizales) estos animales quedan

expuestos a los depredadores naturales como los Quilicos (*Falco sparverius*) y otras aves rapaces como búhos y lechuzas (*Tyto alba*) (Ridgely, y Greenfield, 2006, Carrión, 2002).

Las aves son el grupo más interesante para poder dotar nuevas alternativas para la conservación de estos espacios, las aves gracias a su gran movilidad pueden llegar de un parche al otro, y en este caso concreto pueden desplazarse de un punto al otro de la quebrada, en especial en la quebrada de San Nicolás, principalmente por ser esta una quebrada más profunda que la de Suruhuayco. Además las aves pueden ser vista y observadas con mayor facilidad que los otros grupos faunísticos, por lo cual el aviturismo puede ser desarrollado, no para grupos de expertos pero si aficionados y para los mismos pobladores locales. La presencia de la grallaria de Quito (*Grallaria quitensis*), el pájaro carpintero (*Colaptes rivolii*) y algunas tangaras, puede ayudar a posicionar a estas quebradas como lugares de interés para los observadores de aves principiantes, además de otras especies de aves que son consideradas como atractivas para su observación (ver Tabla #1).

Discusión

Las quebradas son espacios muy importantes para el ser humano, además por la alta deforestación del área de estudio, estos accidentes geográficos son casi los últimos y en algunos casos únicos remanentes de vegetación natural con que cuenta Cotogchoa. La conservación de las quebradas San Nicolás y Suruhuayco, puede traducirse en la única estrategia viable para poder asegurar la permanencia de las especies nativas para aportar a la conservación de estos espacios y del aprovechamiento racional de sus recursos. Este estudio demostró que si se aplican los principios de la Biología de la Conservación (Monroy-Vilches, 2011) establecen cuatro pilares fundamentales que deben ser tomados en cuenta en todas las acciones que llevan a cabo las personas sobre el medio natural: **la biodiversidad como objeto de estudio**, trabaja con la variedad y variabilidad de organismo y ecosistemas existentes en el planeta Tierra. Por lo cual cada componente por pequeño o grande que sea, debe ser incluido en las acciones humanas, **ninguna extinción es aceptable**, esto quiere decir que no importa si una especie presente un bajo número poblacional o que las condiciones ambientales comprometen su existencia, se debe trabajar para evitar que estas desaparezcan. En el caso de la biodiversidad presente en las quebradas San Nicolás y Suruhuayco, debe ser protegida para evitar que se pierdan los individuos que representan a las diferentes especies que lo habitan. **Se trabaja a nivel de poblaciones no de especies**, este criterio quiere decir, que hay que trabajar con poblaciones locales de plantas y animales y no hacer macro-programas de conservación para manejar a las distintas especies y por último se debe **incluir la variable Humana**, para conservar la biodiversidad en cualquiera de sus formas es necesario incluir a los

pobladores de Cotogchoa y de otras localidades que están relacionados con los recursos naturales existentes en la parroquia.

Para consolidar la sostenibilidad en el largo plazo del manejo de estas dos quebradas se han identificado cinco estrategias, las mismas que mantienen el enfoque de la Biología de la Conservación e integran el Enfoque Ecosistémico. i. **Limpieza de las quebradas**, esta acción busca el desarrollar una mística de trabajo conjuntamente con los niños, niñas y adolescentes de Cotogchoa, para limpiar y despejar las quebradas de basura y escombros, sirviendo como ejemplo para los adultos esta acción desinteresada de los menores. Además los menores de edad perciben en las historias y anécdotas de sus padres que el medio ambiente ha sufrido mucho con la llegada de los pobladores locales. ii. **Manejo de Fauna**, en el área de estudio se han presentado varias afirmaciones de los pobladores locales sobre la existencia de murciélagos a quienes denominan “vampiros”, cuya alimentación es a base de sangre que obtienen del ganado vacuno. Esta especie de murciélago hematófago puede habitar en diversos puntos de las localidades de Cotogchoa, y si no se conservan el hábitat de sus depredadores naturales se romperá el equilibrio depredador presa, afectando a la población canina y humana con posibles casos de rabia. Los depredadores naturales del vampiro viven en las quebradas de la región por lo cual, la conservación integral de estos espacios es uno de las estrategias para asegurar que no se presenten casos de rabia y/u otras patologías asociadas a estos animales. iii. **Observación de flora y fauna**, la observación de la fauna y la flora de Cotogchoa puede convertirse en una alternativa para la educación ambiental, pero no puede ser vista como una alternativa para el desarrollo del ecoturismo, aviturismo y otras modalidades del Turismo de Naturaleza. Esto obedece a que el estado de conservación del área de estudio

(quebradas y entorno inmediato) se encuentra muy deforestadas, y siendo la biodiversidad para estos segmentos de mercado el principal atractivo para el desarrollo del Turismo de Naturaleza, el área de estudio no cuenta con el potencial para ser desarrollada como una alternativa económica competitiva frente a otras ofertas turísticas cercanas al área de estudio. Además que podría ser contraproducente el impacto del turismo sobre remanentes que ya están sometidos a la presión antrópica (oferta de Cóndor Machay, Vilatuña y el Refugio de Vida Silvestre Pasochoa.)

iv. **Educación Ambiental**, la educación e interpretación ambiental busca el traducir en un lenguaje común (humano) el significado, valor, importancia que tienen los distintos elementos del medio biofísico y de los diversos ecosistemas que los albergan. Junto a la educación ambiental, siempre debe existir una buena interpretación ambiental, la misma que permite visibilizar los mensajes ocultos de la naturaleza.

v. **Sembrar plantas nativas** (propias del lugar) con fines ornamentales, ecológicos medicinales y de aprovechamiento económico, con esto se podrá repoblar a través de la reforestación y revegetación de las quebradas, se podrá expandir la frontera forestal a favor de todos los elementos de la biodiversidad y al mismo tiempo aprovechar los servicios ambientales generados por estos espacios ya recuperados.

Agradecimientos.

A todas las personas del Gobierno Parroquial de la Parroquia Cotogchoa, a Karina Borja y Juan Carlos Gonzáles de la Facultad de Arquitectura de la PUCE, Viviana Narváez y todo el personal de apoyo de la Escuela de Biología de la PUCE que permitieron obtener los datos y las socializar sus resultados. A toda la población de Cotogchoa que está pendiente de conservar los últimos remantes naturales que aún les queda.

Literatura citada

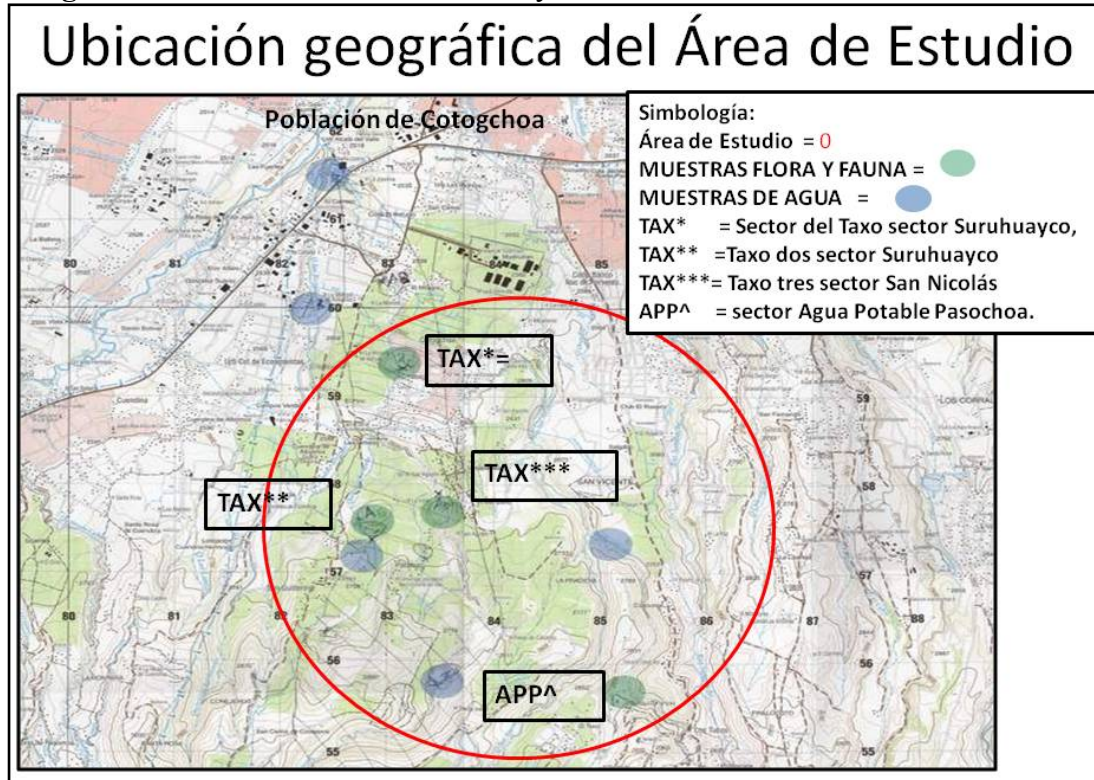
- Albuja, L. 1999. Murciélagos del Ecuador. 2da edición. Departamento de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional. Quito.
- Albuja, L.A. Almendáriz, R. Barriga, L.D. Montalvo, F. Cáceres y J.L. Román. 2012. Fauna de Vertebrados del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Quito. Ecuador.
- Armijos, E. Borja, K. Gonzáles, J. Montaña, M. Ríos, R. 2016. El taller de arquitectura del laboratorio de los paisajes vivos de la FADA-PUCE. Acercamientos y acciones desde la academia hacia la comunidad: Cotogchoa, Ecuador.
- Crump, M.L. y N.J. Scott. 1994. Relavamientos por Encuentros Visuales. Pp. 80-86. En: Heyer, R., M. Donnelly, R. McDiarmind, L. Hayeck & M. Foster (Eds.). 1994. Medición y Monitoreo de la Diversidad Biológica, Métodos Estandarizados para Anfibios. Smithsonian Institution. Editorial Universitaria de la Patagonia.
- Carrión, J.-M., 2002. Aves De Quito, retratos y encuentros. Primera Edición. Corporación Simbioe. ISBN-9978-42-074-6. Quito-Ecuador.
- CITES. 2009. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Appendices I, II y III. <www.cites.org> [Consulta: 2015-07-30].
- Evia, G. Y Gudynas, E. 2000. Ecología del Paisaje en Uruguay. Uruguay.
- Granizo, T., C. Pacheco, M. B. Ribadeneira, M. Guerrero y L. Suárez (eds.) 2002. Libro Rojo de las Aves de Ecuador. SIMBIOE, Conservación Internacional, Ecociencia, Ministerio del Ambiente y UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2, Quito.
- Gonzáles, R., L-F., Lozano, L., Anury., A., y Páramo, 2004. Manejo Y Conservación de la microcuenca Quebrada La Vieja, Cerros Orientales de Bogotá. UMBRAL-CIENTÍFICO. ISSN: 1692-3375.
- GAD-Cotogchoa. 2012. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia rural de Cotogchoa. Proyecto de Desarrollo local, Quito.

- Heyer, R., M. Donnelly, R. McDiarmind, L. Hayeck & M. Foster (Eds.). 1994. Measuring and Monitoring Biodiversity, Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution press. Washington and London.
- Hawes, E. & Smith, M. 2005. Riparian Buffer Zones: Functions and Recommended Widths.
- INEC, 2010. Censo de Población y vivienda. Ecuador.
- Lips, K.R, J.K. Reasaer, B.E, Young & R. Ibañez. 2001. Monitoreo de Anfibios en América Latina: Manual de Protocolos. Society for the study of amphibians and reptiles. USA.
- Magurran, A. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Science. USA.
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. 2012. Resolución 350 del consejo metropolitano que establece al sistema de quebradas del DMQ, como patrimonio natural, histórico, cultura y paisajístico del Distrito Metropolitano de Quito. Quito.
- Magdaleno, F. 2013. Las riberas fluviales. Ambiente 104: 90-101
- Ministerio de Ambiente. 2013. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente. Quito. 232 pp.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2015. Quinto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Ministerio de Ambiente Quito, Ecuador.
- NOVUM Asesoría y Consultoría Socioambiental, 2016. Aplicación del “Plan de Intervención Ambiental Integral para las Quebradas de Quito”, con el fin de recuperar quebradas en el Distrito Metropolitano de Quito.
- Oleas Nora H., B. Ríos-Tocuma, Peña-Altamirano,
- Ramsar, 2010. Manejo de cuencas hidrográficas. Manual 9, Cuarta Edición.
- Ridgely, R. S. y Greenfield, P. J. 2006. Aves del Ecuador. Fundación Jocotoco y Academia de Ciencias de Philadelphia, Quito.
- Suárez, L. y P. A. Mena. 1994. Manual de métodos para inventarios de vertebrados terrestres. EcoCiencia. Quito.

- Tirira, D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito. 576 pp.

Anexos.

Imagen 1. Ubicación del área de estudio y sitios de muestreo.



Elaborado por: R. Carrillo (2015) en base a cartografía entregada por el Componente geográfico de la PUCE para este estudio.

Tabla # 1. Aspectos ecológicos, abundancia y tipo de registro de las especies de mamíferos registradas en la comunidad de Cotogchoa

Orden/familia/especie	Registro	Abundancia	Hábitat	Dieta	Sociabilidad	Actividad
DIDELPHIMORPHIA	En	C	An,B	Om	S	N,D
Didelphidae						
<i>Didelphis pernigra</i>						
CARNIVORA	En	F	B	Ca	S	N
Mephitidae						
<i>Conopatus semistriatus</i>						
Mustelidae	En	F	B,An	Ca	S	N,D
<i>Mustela frenata</i>						
CHIROPTERA						
Phyllostomidae						
<i>Sturnira erythromos</i>	Ca	C	B	Fu	G	N
<i>Sturnira bidens</i>	Ca	C	B	Fu	G	N
<i>Desmodus rotundus</i>	Ca	C	B,An	He	G	N
Vespertilionidae						
<i>Histiotus montanus</i>	Ca	NC	Br	In	G	N
<i>Myotis sp.</i>	Ca	C	Br	In	G	N
RODENTIA						
Cricetidae						
<i>Akodon mollis</i>	Ca	C	B	Om	G	N
<i>Thomasomys</i>	Ca	F	B	Om	G	N
<i>paramorum</i>	Ca	F	B	Om	G	N
<i>Thomasomys sp.</i>	Ca	C	B	Om	G	N
<i>Reithrodontomys soderstromi</i>						
Muridae						
<i>Rattus rattus</i>	Ca	I	An	Om	S	N
<i>Mus musculus</i>	Ca	I	An	Om	S	N

Tipo de registro: captura (Ca); entrevistas (En)

Abundancia: común (C); frecuente (F); no común (NC); introducido (I)

Hábitat: bosque (B); borde de bosque (Br); zona antrópica (An)

Gremio alimenticio: omnívoro (Om); frugívoro (Fu); insectívoro (In); hematófago (He); carnívoro (Ca)

Sociabilidad: solitario (S); gregario (G)

Tabla # 2. Dentro de las aves observadas durante las salidas de campo encontramos las siguientes:

#	Nombre común	Nombre científico	Sitio observación			
			TAX*	TAX1**	TAX2**	APP^
1	Curiquingue	<i>Phalcoboenus curunculatus</i>				X
2	Quilico	<i>Falco sparverius</i>	X	X	X	X
3	Mirlo	<i>Turdus fuscater</i>	X	X	X	X
4	Hornero Común	<i>Cinclodes excelsior</i>		X		X
5	Colibrí Colacintillo Coligeno	<i>Lesbia victoriae</i>		X	X	X
6	Orgivioleta Ventrialuz	<i>Colibri coruscans</i>	X	X	X	X
7	Colibrí Metalura Tiria	<i>Metallura tyrianthina</i>		X		X
8	Quinde Mosca Verde	<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>				X
9	Mosquero Bermellón	<i>Pyrocephalus rubinus</i>			X	X
10	Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>	X	X	X	X
11	Atrapamoscas coliblanco	<i>Agriornis montana</i>				
12	Semillero Colifageado	<i>Catamenia analis</i>		X	X	X
13	Matorralero	<i>Altapetes leucopis</i>	X			X
14	Matorralero Nuquirrufo	<i>Altapetes rufinacula</i>				X
15	Toriro	<i>Anairetes parulus</i>				X
16	Frigilo Plomizo	<i>Prhygilus unicolor</i>				X
17	Gralaria de Quito	<i>Grallaria quitensis</i>				X+
18	Atrapamoscas pequeños	<i>Myloborus melanocephalus</i>				
19	Pinchaflor negro	<i>Diglossa humeralis</i>		X	X	X
20	Pinchaflor pequeño o Satinado	<i>Diglossa lafresnayii</i>				X
21	Jilguero Encapuchado	<i>Carduelis magellanica</i>		X		X
22	Jilguero por determinar	<i>Carduelis</i> sp.				
23	Gallinazo Negro	<i>Coragyps atratus</i>	X	X	X	X
24	Tórtola	<i>Zenaida auriculata</i>	X	X	X	X
25	Cuturpilla o Tórtola Enana	<i>Colimbina passerina</i>			X	X
26	Golondrina Cóndor	<i>Streptoprocne zonaris</i>				X
27	Golondrina	<i>Notiochelidon</i> sp.	X		X	X

Simbología: TAX*= Sector del Taxo sector Suruhuayco, TAX**=Taxo dos sector Suruhuayco, TAX*** Taxo tres sector San Nicolás, APP^= sector Agua Potable Pasochoa. (+= Reconocimiento acústico)

Tabla # 3. Aspectos ecológicos de las especies de herpetofauna registradas en la comunidad de Cotogchoa

Orden/familia/especie	Actividad	Alimentación	Hábitat	Estrato
ANURA				
Bufonidae				
<i>Rhinella marina</i>	N	Om	Bi, Aa	Vh
<i>Centrolenidae</i>				
<i>Centrolene buckleyi</i>	N	In	Bi, Aa, Cu	Vh
<i>Hemiphractidae</i>				
<i>Gastrotheca riobambae</i>	N	In	Bi,Aa,Ape,Apm	Vh
<i>Strabomantidae</i>				
<i>Pristimantis unistrigatus</i>	N	In	Ct,Bi,Aa	Ho
<i>Pristimantis w-nigrum</i>	D,N	In	Aa,Vr	Ho
REPTILIA				
Squamata				
<i>Gymnophthalmidae</i>				
<i>Riama balneator</i>	D	In	Bi,Vr	Vh

Actividad: nocturno (N), diurno (D)

Alimentación: omnívoro (Om), insectívoro (In)

Hábitat: bosque interno (Bi), áreas abiertas (Aa), cueva (Cu), aguas permanentes estáticas (Ape), cultivo (Ct), vegetación riberiña (Vr)

Estrato: vegetación herbácea (Vh), hojarasca (Ho)