

Rufford Foundation Meeting

18–19 January 2016

Auditorio Hugo Lumbreras Cruz
Universidad Peruana Cayetano Heredia
Av. Armendáriz 445- 495, Miraflores
Lima, Peru

CONFERENCE PROCEEDINGS

Organizers: Renata Leite Pitman and Miryam Quevedo

Volunteers: Jesus Lezcano, Sofia Alarcon, Jacqueline Santos, Gabriela Aliaga, Claudia Nolasco and Yumi Matsuno

Report prepared by: Renata Leite Pitman

Recommended citation: Leite Pitman, R. 2016. Proceedings of the Rufford Foundation Meeting in Lima, Peru. 2016. For single abstract or full papers: Authours , 2016. Title of abstract or full paper. In: Leite Pitman, R. 2016. Proceedings of the Rufford Foundation Meeting in Lima, Peru. 2016.



Introduction

Peru is strategically located in South America, sharing borders with Ecuador, Bolivia, Colombia, Brazil, and Chile, where the Rufford Foundation has supported over 400 projects (Peru 91, Ecuador 46, Bolivia 44, Colombia 89, Brazil 122, and Chile 56).

Since many Rufford-supported projects are conservation-driven, we took this opportunity for grantees and Peruvian environmental authorities to meet and explore solutions for strengthening biodiversity conservation in the region. We invited representatives of the Peruvian Ministry of the Environment and Ministry of Agriculture, as well as local university professors.

The meeting was enriched by two extra presentations: one by Flavia Mazzini, representing RECONOCE, a scientific collaboration network to strengthen biodiversity conservation in Latin America, created in the last Rufford Meeting in Chile; and a passionate closing presentation made by José Alvarez, Director of the Biological Diversity Office of the Peruvian Environmental Ministry. Another highlight was the presentation by Rufford grantee and lawyer Bruno Monteferri, about learning to involve people in financing private and communal conservation in Peru. The official language of the meeting was Spanish, to stimulate discussion with Peruvian authorities. The abstracts and full papers are also presented in Spanish, to facilitate their dissemination in Peru.

Objectives of the meeting

For Rufford Foundation grantees to share research results and discuss possible conservation actions with Peruvian environmental authorities.

Impact

Speakers presented results from 29 Rufford Foundation-supported projects to Peruvian governmental authorities, other environmental authorities, and students, and spurred vital discussions about emerging environment issues in Peru. The event had 53 attendees in total, including speakers.

Emerging issues raised and recommendations made

1) Reduce the illegal traffic of monkeys on the frontier between Peru and Colombia. Specific recommendations include:

a-Find ways to stop the Colombian laboratory that uses threatened species of monkeys for malaria experiments. This stimulates the capture and sale of monkeys on the Peruvian side, and those animals are then released on the Colombian side;

b-Involve the Peruvian army in enforcing animal trafficking laws;
c-Take seriously laws against illegal animal trafficking, given that currently 80% of local cases are tabled without prosecution.

2) Take actions to improve human behavior towards whales, and sustainable whale-watching in Northern Peru. Recommendations include:

- a-Develop citizen science projects for communities, fishermen, and tour guides;
- b-Implement legislation to regulate whale-watching in Peru
- c-Increase information available on the topic in schools and universities.

3) Minimize accidental turtle captures by fisheries. Recommendations include:

- a-Implement legislation requiring fishermen to use equipment to rescue and release turtles;
- b-Offer training for fishermen on the rescue and release of turtles, based on the new legislation.

4) Since Peru considers sharks a fishery resource, and sharks are eaten every day in Peru under other names, document how many sharks of which species are captured by fishermen, which will help estimate shark populations and consequently the sustainability of current harvest rates. Recommendations include:

- a-Implement legislation that requires the identification and biometry of sharks used as food;
- b-Implement an information campaign showing the species of shark being consumed under different names in the Peruvian market

5) Create tools and opportunities for consumers and chefs to support marine conservation. Recommendations include:

- a-Introduce a marine product certification stamp;

6) Stop the excessive use of dangerous pesticides in rice plantations, which negatively affects benthic macro-invertebrate communities.

Recommendations include: Strengthen oversight of pesticide use in Peru and teach farmers how to use pesticides sustainably.

7) Provide financial incentives that encourage people to engage with conservation, and reduce subsidies and tax breaks to mining, agriculture, and cattle ranching.

Recommendations include: Establish a good system of payment for ecosystem services.

8) Link the increasingly isolated Cerros de Amotape National Park to protected areas in Peru and neighboring Ecuador. Recommendations include:

- a-Promote the creation of binational protected areas and international protected area corridors (OTCA)

9) Mitigate the impacts of the Interoceanic Highway, including wildlife collisions with cars and the isolation of populations of threatened species on opposite sides of the highway;

Recommendations include:

- a- Provide incentives for monitoring wildlife collisions;
- b- Establish measures to reduce the frequency of wildlife collisions (e.g., build wildlife barriers or overpasses at high-frequency accident sites);
- c- Create protected areas along the highway that maintain animals' ability to cross from one side of the highway to the other, and that can benefit both biodiversity and local people.

Examples of locally developed approaches to biodiversity management:

The need for international cooperation to mitigate wildlife trafficking in the Amazonian tri-border area of Brazil, Colombia, and Peru. Angela M. Maldonado

Sea turtle conservation in Peru: investigating longline bycatch of sea turtles to reduce mortality. Shaleyla Kelez

Genetic diversity and population structure of commercially important sharks in the eastern Pacific Ocean. Ximena Vélez-Zuazo

Aggregation areas of elasmobranchs in northern Peru. Adriana Gonzalez Pestana

Learning and attitudes towards marine conservation of whale-watchers in Peru. Ana Maria Garcia Cegarra

Conserving water resources and biodiversity in rice paddies and mangrove swamps of Piura, Peru. Florencia A. Trama

Natural corridors for top predators along the Interoceanic Highway: Impacts and conservation. Renata Leite Pitman

Examples of how Rufford support has helped early career conservationists achieve their goals:

Towards sustainable cuisine: Knowledge, beliefs, and practices of cooks associated with seafood at two classes of Lima restaurants. Rocio Maria Lopez de la Lama

Richness and abundance of large and medium-sized mammals at Cerros of Amotape National Park, Tumbes. Cindy M. Hurtado

Noninvasive genetic techniques reveal a larger population of sea otters in Peru. Daniella Biffi

*Estimating the density and distribution of the Amazon river dolphin (*Inia geoffrensis*) and tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) in Yarinacocha, Peru.* Elizabeth Campbell

Examples of how Rufford grants have provided seed funding to build capacity, identify conservation needs, and develop replicable models for future projects:

Learning how to involve people in financing private and communal conservation in Peru. Bruno Monteferri

Examples of how Rufford funding has helped train a future generation of conservationists:

Natural corridors for top predators along the Interoceanic Highway: Impacts and conservation. Renata Leite Pitman

List of participants

Name	Role
Ana Maria Garcia Cegarra	speaker/Rufford Grantee
Shaleyla Kelez	speaker/Rufford Grantee
Ximena Vélez-Zuazo	speaker/Rufford Grantee
Adriana Gonzalez Pestana	speaker/Rufford Grantee
Bárbara Galletti	speaker/Rufford Grantee
Rocío María López de la Lama	speaker/Rufford Grantee
Julio Vasquez Alva	speaker/Rufford Grantee
Diego Higuera-Díaz	speaker/Rufford Grantee
Florencia A. Trama	speaker/Rufford Grantee
Bruno Monteferri Siles	speaker/Rufford Grantee
Marina Albuquerque Regina de Mattos Vieira	speaker/Rufford Grantee
Heloisa Passarelli Santana Borges (Naylien Barreda Leyva)	speaker/Rufford Grantee
Milton José de Paula	speaker/Rufford Grantee
Cindy M. Hurtado	speaker/Rufford Grantee
Yully Rojas Reátegui	speaker/Rufford Grantee
Daniella Biffi Olivas	speaker/Rufford Grantee
Elizabeth Campbell	speaker/Rufford Grantee
Enzo Aliaga Rossel	speaker/Rufford Grantee
Doris Rodriguez Guzman	speaker/Rufford Grantee
Jenilee Maarit Montes Fontalvo	speaker/Rufford Grantee
Alfredo Guzmán (Juan Carlos Jordán Arizmendi)	speaker/Rufford Grantee
Maribel Recharte	speaker/Rufford Grantee
Renzo P. Piana	speaker/Rufford Grantee
Flavia Mazzini	speaker/Rufford Grantee
Mayra Alejandra Galindo Panqueva	speaker/Rufford Grantee
Ruthmery Pillco Huarcaya	speaker/Rufford Grantee
Sam Shanee	speaker/Rufford Grantee
Renata Leite Pitman	speaker/Rufford Grantee/Organizer
Yumi Matsuno	volunteer/student
Claudia Nolasco	volunteer/student
Gabriela Aliaga	volunteer/student
Jacqueline Santos	volunteer/student
Myrian Quevedo	Organizer/ Professor at San Marcos University
Sofia Alarcon	volunteer

Jesus Lezcano	volunteer/Professor at San Marcos University/ Facilitator
Carmen Denisse Mateo Chero	audience
Sandra Fernández Osoro	audience
Tania Suarez Yana	audience
Jose Padilla	audience
Vanessa Correa	audience
Jose Miguel Contreras	audience
Jamille Costa Veija	audience
Celia Maria Caceres Bueno	audience
Yuraq Cesar Hrencia ChuquiHuanga	audience
Mark Bowler	Audience/ San Diego Zoo
Tulio Davila	Environmental authority – President Neotropical Primates
Armando Valdez	Environmental Authority Cayetano Heredia University
Jose Alvarez	Speaker/ Governmental authority/ MINAM. Director of the Biological Diversity Headquarters.
Edgar Fidel Pebe Diaz	Governmental authority/MINAM – Director of the Program CAF-MINAN.
Giovanna Chipana Incacuña.	Governmental authority/SERNANP Specialist in research and monitoring.
Rosario Acero	Governmental authority/SERFOR – Biologist – Direction of Politics, Forestry and Wildlife.
Roberto Elias	Environmental authority/Professor at Cayetano Heredia University
Josh Cole	Rufford Foundation Grants Manager

Conference Schedule

January 18	Activities
8:00 to 8:30	Registration
8:30 to 8:45	Introduction - Dr. Armando Valdez UPCH
8:45 to 9:15	The need for international cooperation to mitigate wildlife trafficking in the Amazonian tri-border area of Brazil, Colombia, and Peru. Angela M. Maldonado (presented by Sam Shanee)

9:15 to 9:45	Learning and attitudes towards marine conservation of whale-watchers in Peru. Ana Maria Garcia Cegarra
9:45 to 10:15	Sea turtle conservation in Peru: investigating longline bycatch of sea turtles to reduce mortality. Shaleyla Kelez
10:15 to 10:45	Genetic diversity and population structure of commercially important sharks in the eastern Pacific Ocean. Ximena Vélez-Zuazo
10:45 to 11:00	Snack Break
11:00 to 11:30	Aggregation areas of elasmobranchs in northern Peru. Adriana Gonzalez Pestana
11:30 to 12:00	Working towards the recovery of the southern right whale in the southeastern Pacific. Bárbara Galletti
12:00 to 12:30	Towards sustainable cuisine: Knowledge, beliefs, and practices of cooks associated with seafood at two classes of Lima restaurants. Rocio Maria Lopez de la Lama
12:30 to 13:30	Lunch
13:30 to 14:00	Monitoring the growth and health of native tree species in agroforestry systems in Amazonian Peru using mobile electronic devices. Julio Vásquez Alva
2:00 p.m. to 2:30 p.m.	Documenting the canopy biodiversity of a tropical cloud forest and identifying strategies for its conservation. Diego Higuera-Díaz
2:30 p.m. to 3:00 p.m.	Conserving water resources and biodiversity in rice paddies and mangrove swamps of Piura, Peru. Florencia A. Trama
15:00 to 15:30	Learning how to involve people in financing private and communal conservation in Peru. Bruno Monteferri
15:30 to 15:45	Snack Break
15:45 to 16:10	Managing salt licks for sustainable hunting in the lower Purus River, central Amazonia, Brazil. Marina A. R. de Mattos Vieira
16:10 to 16:35	Science and Community: Conserving snakes at the Barra do Etá and Bairro Guapiruvu farms in the Atlantic Forest of São Paulo, Brazil. Heloisa Passarelli Santana Borges
16:35 to 17:00	Participatory research and the sustainability of hunting in the Xerente Indigenous Territory, in the Brazilian Cerrado. Milton José de Paula
17:00 to 17:30	Reconoce – Scientific Collaboration Network: A platform to strengthen biodiversity conservation in Latin America. Flavia Mazzini
17:30 to 18:30	Roundtable
January 19	Activities

8:15 to 8:45	Richness and abundance of large and medium-sized mammals at Cerros of Amotape National Park, Tumbes. Cindy M. Hurtado
8:45 to 9:15	The ecology, sustainable harvest, and marketing of non-timber forest products (NTFPs) with native communities in Amazonian Peru. Yully Rojas Reategui
9:15 to 9:45	Noninvasive genetic techniques reveal a larger population of sea otters in Peru. Daniella Biffi
9:45 to 10:15	Estimating the density and distribution of the Amazon river dolphin (<i>Inia geoffrensis</i>) and tucuxi (<i>Sotalia fluviatilis</i>) in Yarinacocha, Peru. Elizabeth Campbell
10:15 to 10:45	Promoting good practices for river dolphin watching, as a positive tool for conservation and a new opportunity for Amazonian communities. Enzo Aliaga Rossel
10:45 to 11:00	Snack Break
11:00 to 11:30	Following the route of the Peruvian Tern (<i>Sternula lorata</i>) in Peru, South America. Doris Rodriguez
11:30 to 12:00	A protocol for monitoring populations of dragonflies (Insecta: Odonata) in Colombia's protected areas to conserve aquatic environments. Jenilee Montes Fontalvo
12:00 to 12:30	Ecology and conservation of reptiles in Cerros de Amotape National Park. Alfredo Guzmán
12:30 to 13:30	Lunch
13:30 to 14:00	Giant river otters (<i>Pteronura brasiliensis</i>): Coexistence with local people in the Peruvian Amazon. Maribel Recharte
2:00 p.m. to 2:30 p.m.	Using linear transects to quantify the absolute density of three species of vulture in northwestern Peru. Renzo P. Piana
2:30 p.m. to 3:00 p.m.	The role of domestic cattle in modeling the dynamics of subtropical montane forests (Yungas). Flavia Mazzini
15:00 to 15:30	Wild honeybees: Importance, context and conservation. A case study from tropical dry forest in Colombia. Mayra Alejandra Galindo Panqueva
15:30 to 15:45	Snack Break
15:45 to 16:10	How does the endangered Peruvian woolly monkey use secondary tropical forests? A case study in the Manu Biosphere Reserve. Ruthmery Pillco Huarcaya
16:10 to 16:35	Eight years of research for the conservation of endemic primates of Peru. Sam Shanee
16:35 to 17:00	Natural corridors for top predators along the Interoceanic Highway: Impacts and conservation. Renata Leite Pitman

17:00 to 17:30	Keynote Speaker: Biodiversity as an asset for development, and for the co-management model. José Alvarez Alonso, General Directorate of Biodiversity, Peruvian Ministry of the Environment
17:30 to 18:30	Roundtable

Abstracts

LA NECESIDAD DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA MITIGAR EL TRÁFICO DE FAUNA EN LA TRI-FRONTERA AMAZÓNICA BRASIL-COLOMBIA-PERÚ

Angela M Maldonado - Fundación Entropika, Leticia, Amazonas - Asociación Primatológica Colombiana, Bogotá, Colombia.

A pesar de los esfuerzos globales para la creación de avanzados mecanismos y tecnologías para controlar el tráfico de fauna, su magnitud sugiere que los mecanismos vigentes, como la legislación de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) están fallando y los gobiernos no dan a este problema la prioridad que amerita. La tri-frontera amazónica Brasil-Colombia-Perú representa una zona con grandes retos, donde la implementación de la legislación ambiental tanto de cada país como la CITES es muy débil o simplemente no existe. Combinando métodos de campo y etnográficos (2008-2015), y una revisión de investigaciones recientes en el área, se estableció información de línea base sobre el tráfico de fauna en la tri-frontera. El estudio se enfocó en el comercio de monos nocturnos (*Aotus nancymae* y *A. vociferans*) comercializados para satisfacer la demanda de la investigación en malaria en Colombia. Los resultados sugieren que el tráfico de primates se extiende también al mercado de carne de monte para el consumo, turismo y mascotas, donde poblaciones amazónicas de la tri-frontera satisfacen aproximadamente el 80% de la demanda. Los ingresos obtenidos por las poblaciones indígenas se reducen al 20%, mientras intermediarios colonos y extranjeros acaparan las utilidades restantes. En Brasil, el tráfico de especies amenazadas para el consumo como la tortuga tericaya (*Podocnemis unifilis*), el mono churuco (*Lagothrix lagothricha*) y la danta (*Tapirus terrestres*) está afectando sus poblaciones silvestres, y desafortunadamente no existen medidas para determinar el impacto de la caza ni estudios de inventarios de fauna a nivel local. En Perú, el tráfico de monos nocturnos para la investigación en malaria ha dejado densidades de *Aotus nancymae* significativamente más bajas (17 ind/km²). En Colombia, las liberaciones post-experimentación de individuos de esta especie, ha creado una población introducida cuyo estatus e impactos en las poblaciones residentes de *Aotus vociferans* son aun desconocidos. Es de suma importancia que se establezca una cooperación tri-nacional para identificar mecanismos que mejoren la implementación tanto de la legislación ambiental de cada país, como el convenio CITES con el fin de proteger especies altamente vulnerables a la caza comercial. Palabras clave: CITES – tráfico – caza comercial- especies amenazadas – *Aotus* spp.

CONSERVACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN PERÚ: INVESTIGANDO LA CAPTURA INCIDENTAL DE TORTUGAS MARINAS EN PALANGRE PARA REDUCIR SU MORTALIDAD

Shaleyra Kelez, Ximena Velez-Zuazo y Camelia Manrique

Una de las principales amenazas de las tortugas marinas a nivel global es la captura incidental durante actividades pesqueras. Esta captura puede llegar a ser de una gran magnitud si tomamos en cuenta las tasas de capturas observadas así como la gran cantidad de embarca-

ciones y el crecimiento del esfuerzo pesquero a lo largo del tiempo. Solamente juntando los reportes publicados de captura incidental se ha llegado a contabilizar casi 85,000 individuos capturados desde 1990 hasta el 2008 a nivel global, pero cabe resaltar que estos datos publicados representan solamente entre el 1 y 5% del esfuerzo pesquero. En el Perú, antes de iniciar este estudio, se desconocía la interacción entre las tortugas marinas y la pesca con palangre. Hoy en día ya sabemos que la captura incidental de tortugas marinas en palangre es un evento común. Desde el año 2003 hasta el 2009 monitoreamos la pesca de palangre mediante observadores a bordo de diversas lanchas tanto durante la pesca de perico como durante la pesca de tiburón. En estos 8 años observamos un total de 266 tortugas marinas capturadas en alrededor de 1'039,000 anzuelos. Los individuos evaluados pertenecen a diferentes estadios de desarrollo y varían en abundancia dependiendo de la zona de pesca. En general, el mayor número de capturas ocurrió en la zona central lo que está correlacionado con el esfuerzo de observación. En términos de tasas de capturas, la zona central también presentó las mayores tasas de capturas siendo la zona al sur de la latitud 18S la zona con menor captura por esfuerzo. Estos monitoreos no solo nos han permitido conocer aspectos específicos acerca de la captura incidental como por ejemplo las abundancias de captura por especie (*Chelonia mydas* > *Caretta caretta* > *Lepidochelys olivacea* > *Dermochelys coriacea*) sino que también hemos podido conocer sobre la ecología de estas especies como: comprobar la presencia de tortuga cabezona *Caretta caretta* en aguas peruanas, identificar que las tortugas cabezonas pertenecen a la población del Pacífico Sur cuyas playas de anidación se encuentran en la costa Este de Australia y Nueva Zelanda, determinar diversidad genética y las subpoblaciones a las que pertenecen y estudiar su ecología de alimentación mediante isótopos estables de Carbono y Nitrógeno entre otros. Con respecto a la mortalidad, se observó que la tasa de mortalidad instantánea fue nula debido a que las tortugas podían salir a respirar. Sin embargo se pudo observar que las tortugas resultaban con muchas heridas y daños que seguramente ocasionarían su mortalidad después de la liberación, ya sea en días o en años. Es por esto que la clave para reducir la mortalidad post liberación es utilizar buenas prácticas de manipulación y liberación de tortugas marinas así como contar a bordo con las herramientas necesarias para esta manipulación. Sería necesario que fuera obligatorio que cada embarcación y su tripulación cuenten con estas herramientas y con un entrenamiento apropiado en estas técnicas para poder obtener un permiso de pesca con palangre.

DIVERSIDAD GENÉTICA Y ESTRUCTURA DE POBLACIONES DE TIBURONES DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL

Ximena Vélez-Zuazo

Actividades extractivas modernas como la pesca requieren un manejo sostenible. Si bien los datos biológicos y ecológicos se han utilizado para gestionar y recuperar las poblaciones de especies de importancia comercial, el uso de la información genética (e.g. estimados de la diversidad y estructura poblacional) apenas si ha sido considerado, pero tienen el potencial para refinar y mejorar las acciones de manejo. La pesquería de tiburones es una práctica que se remonta 200 años atrás, pero su intensidad ha aumentado notablemente. Sólo en el año 2002, alrededor de 850000 toneladas de elasmobranchios se desembarcaron, sobre todo en respuesta a la demanda de sus aletas. Debido a la demanda de aletas de tiburón en el mercado internacional, muchas poblaciones de tiburones están experimentando fuertes caídas debido a la sobreexplotación. La mayoría de los estudios genéticos de las pesquerías de tiburones se han centrado en la identificación de las especies, pero los estudios sobre genética de pobla-

ciones son escasos. Nosotros investigamos los patrones de diversidad genética y la estructura de cuatro especies de tiburones desembarcados lo largo del Pacífico Oriental y con alta importancia comercial [*Prionace glauca* ("tiburón azul"), *Isurus oxyrinchus* ("mako shark"), *Carcharhinus falciformis* ("tiburón jaquetón") y *Sphyrna zygaena* ("tiburón martillo liso")]. Además, incorporamos los datos genéticos previos para dos de estas especies e investigamos la estructura de la población en la región y en toda la cuenta del Océano Pacífico y en comparación con el Océano Atlántico. Nuestro estudio presenta las primeras estimaciones de la composición de la población y la diversidad genética de *P. glauca*, *I. oxyrinchus* y *S. zygaena* en el Perú, para *P. glauca* en Chile y para *C. falciformis* en Costa Rica. Los niveles de diversidad genética varían. Mientras el tiburón azul en el Perú exhibe la más alta diversidad, el martillo exhibe la diversidad mas baja. Detectamos estructura significativa entre la población de tiburón azul de Costa Rica en comparación con el resto de sitios investigados. Estructura significativa se detectó también para el tiburón mako al comparar muestras del sur y noreste del Pacífico y con el oeste del Pacífico. Para las especies altamente migratorias como el tiburón azul y mako es sorprendente observar dicha estructura, pero este mismo patrón de subdivisión entre el norte y el sur del Pacífico se ha observado en otras especies con capacidades altamente migratorias como la tortuga boba y de estudios utilizando el rastreo satelital. Los resultados para todas estas especies, y a mayor escala geográfica, sugieren particiones a lo largo y ancho del Océano Pacífico, pero el uso de marcadores nucleares puede informar sobre el efecto de los machos en el flujo de genes entre poblaciones. Estimados recientes de las tasas de captura de tiburones sugieren una disminución de los tiburones en el Pacífico y un aumento de los desembarques de tiburones juveniles. En este sentido, son necesarias acciones inmediatas para sus pesquerías sostenibles.

LAS ÁREAS DE AGREGACIÓN DE ELASMOBRANQUIOS EN EL NORTE DEL PERÚ

Adriana Gonzalez Pestana

Los tiburones y batoideos están globalmente amenazados como resultado de la pesquería insostenible y la pesca incidental. Sin embargo, existen grandes vacíos de información que impiden su manejo. Un estudio reciente reporta que el Perú tiene los desembarques históricos acumulados más altos en el Océano Pacífico para tiburones (González-Pestana et al. 2014) y los más altos en el Pacífico sureste para batoideos (González-Pestana en proceso). El tiburón martillo (*Sphyrna zygaena*) es la tercera especie de tiburón más desembarcada y las rayas mobulas son el segundo grupo de batoideos más desembarcado. Este estudio tiene por objetivos: 1) identificar y caracterizar las áreas de agregación del tiburón martillo y las rayas mobulas; 2) caracterizar la pesquería en estas áreas de agregación; 3) establecer un banco de muestras del tiburón martillo y las rayas mobulas; 4) concientizar a las comunidades pesqueras sobre la situación de los elasmobranquios. Se identificaron tres áreas de agregación en la zona norte del Perú ubicadas en los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque. Estas zonas funcionan como áreas de crianza para el tiburón martillo entre los meses de diciembre y mayo. Las hembras preñadas aparecen en diciembre y enero a dar a luz. Las rayas mobulas están presentes en estas áreas (*Mobula japonica*, *M. munkiana*, *M. tarapacana*, *M. thurstoni*) siendo *M. japonica* la más abundante. Su estructura poblacional está conformada por juveniles y adultos. Además, las áreas de Lambayeque y Piura presentan una gran diversidad de elasmobranquios (*Alopias pelagicus*, *A. vulpinus*, *Prionace glauca*, *Isurus oxyrinchus*, *Carcharhinus falciformis*, *Myliobatis chilensis*, *M. peruvianus*, *Rhincodon typus*). En estas áreas de agregación se monitorearon 152 viajes de pesca en donde la captura de tibu-

rones martillo está compuesta por neonatos, juveniles y hembras adultas. La pesquería de mobulas está conformada principalmente por juveniles. Se constituyó un banco de muestras conformado por 256 muestras de tiburón martillo (147 muestras de tejido y 109 muestras de contenido estomacal) y 160 muestras de mobulas (148 muestras de tejido y 12 muestras de contenido estomacal). Finalmente se realizó un taller de educación ambiental sobre la biología, ecología y conservación de elasmobranquios dirigido a niños del pueblo pesquero de San José cuya cultura y economía está ligada a la pesquería de tiburones.

TRABAJANDO PARA LA RECUPERACIÓN DE LA BALLENA FRANCA AUSTRAL DEL PACÍFICO SUDESTE

Bárbara Galletti – Presidenta, Centro de Conservación Cetacea de Chile y Coordinadora de la Comisión Ballenera Internacional del Plan de Conservación y Manejo para la población de Ballena Franca Austral del Pacífico Sudeste

Con menos de 50 individuos maduros, la ballena franca austral (*Eubalaena australis*) del Pacífico Sudeste se encuentra En Peligro Crítico y es una de las poblaciones más amenazadas de ballenas en el mundo. Esfuerzos urgentes deben ser realizados para asegurar su recuperación y en particular, entregarle protección de posibles impactos antropogénicos que puedan atentar contra su supervivencia. Desde 2003, el Centro de Conservación Cetacea (CCC) de Chile ha desarrollado en Proyecto Ballenas Franca Austral para generar las condiciones necesarias para la recuperación y conservación a largo plazo de esta población del Pacífico Sudeste. El Proyecto Ballena Franca Austral ha sido esencial en la recolección de información científica, generación de conciencia sobre su estado En Peligro Crítico y promover medidas de conservación para la especie a nivel nacional e internacional. Como resultado, en 2007 el Gobierno de Chile propuso la inclusión de esta población en la agenda del Comité de Conservación de la Comisión Ballenera Internacional. En 2008, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) clasificó esta población como en Peligro Crítico y en 2012, la Comisión Ballenera Internacional adoptó un Plan de Conservación y Manejo. En 2014, CCC publicó en la revista científica *Marine Mammal Science* (Galletti Vernazzani et al.1) el primer registro documentado de probable conducta reproductiva, el registro más austral de una par madre-cría y la primera recaptura entre años de un individuo conocido. Estos registros convierten al sur de Chile en una posible área de reproducción de esta población en el Pacífico Sudeste. Si bien han habido significativos resultados que benefician la conservación de esta población, aún existen vacíos considerables de información científica que necesitan ser atendidos a la brevedad para facilitar su recuperación a largo plazo. Adicionalmente, acciones prioritarias para proteger esta población han sido identificadas en el Plan de Conservación y Manejo de la Comisión Ballenera Internacional (Galletti Vernazzani et al.2), incluyendo entre otros, la adopción de medidas de conservación en los Estados Rango para otorgar máxima protección a esta especie en su rango de distribución. Sólo la cooperación entre los distintos organismos gubernamentales y no gubernamentales, comunidades costeras

1 Galletti Vernazzani, B., Cabrera, E. and Brownell Jr, R.L. 2014. Eastern South Pacific southern right whale photo-identification catalogue reveals behavior and habitat use patterns. *Marine Mammal Science*. 30(1): 389–398

2 Galletti Vernazzani, B., Arroyo, P. and Palma, A. 2012. Draft Conservation Management Plan for Eastern South Pacific Southern Right Whale Population (*Eubalaena australis*). Paper IWC/64/CC9 submitted by the Government of Chile to the 64 Annual Meeting of the International Whaling Commission, June 2012. (unpublished). 26pp.
https://archive.iwc.int/pages/view.php?ref=3347&search=!collection83&order_by=relevance&sort=DESC&offset=0&archive=0&k=&curpos=8

y ciudadanía en general de ambos países permitirá lograr resultados positivos que beneficien a estos animales. El Plan de Conservación y Manejo de la Comisión Ballenera Internacional es un espacio de coordinación multilateral adecuado para avanzar en su conservación.

HACIA UNA GASTRONOMÍA SOSTENIBLE: CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE RECURSOS MARINOS DE LOS COCINEROS DE RESTAURANTES TIPO A Y B EN LIMA METROPOLITANA.

Rocío María López de la Lama

En el Perú, gracias al boom gastronómico que viene ocurriendo, la demanda por pescados y mariscos ha incrementado de manera significativa; por ejemplo solo en Lima hay más de 12 mil cevicherías. Este incremento en la demanda sumado al inadecuado manejo pesquero pone en riesgo el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos. Este auge gastronómico es representado por unos pocos cocineros, quienes gracias a su presencia mediática influyen sobre las preferencias de consumo y técnicas de cocina a nivel nacional. Gracias a la posición actual de ciertos cocineros, se crea la situación ideal para la transformación de cocineros en agentes de cambio, los cuales busquen la sostenibilidad gastronómica y lleven este mensaje a los consumidores. Es por ello que esta investigación busca entender cuál es la relación que tienen los cocineros con una gastronomía sostenible marina, siendo el objetivo principal la elaboración de una línea base de los conocimientos, percepciones y prácticas que los cocineros poseen hacia una gastronomía sostenible marina. Utilizando una encuesta, estructurada bajo el enfoque CAP (conocimientos, actitudes y prácticas), se recolectó información de un subgrupo de cocineros de los restaurantes más exclusivos de Lima Metropolitana (en total 52). De los resultados principales de esta investigación, se ha encontrado que los conocimientos de los cocineros son buenos en cuanto a vedas, pero falta reforzar los conceptos relacionados a las demás medidas que velan por la preservación de los recursos marinos, en especial las tallas mínimas. Por otro lado, las actitudes evaluadas sí reflejan la preocupación por el uso responsable de los recursos marinos y las ventajas de una gastronomía sostenible, pero aún no tienen el grado de convicción suficiente como para la implementación de ciertas prácticas claves. Por último, de las prácticas claves evaluadas (respeto de vedas y tallas mínimas, ofrecer la “Pesca del día” y enseñar al cliente acerca de la diversidad de pescados en el restaurante) aparentan resultados bastante positivos, según lo respondido por los cocineros. A manera de complementar lo obtenido con las encuestas, se tuvo un grupo focal con cocineros donde se discutió la visión a futuro de una gastronomía sostenible en el Perú, con vista a tres años. En el grupo focal se identificó metas factibles para ser implementadas, siendo: respetar las vedas, implementar la pesca del día, promocionar nuevos productos que roten según temporada y que incluya pescados de acuicultura responsable, e impulsar el restaurante como lugar de aprendizaje para el cliente. Finalmente, se discute la relevancia del trabajo como línea base para posteriores campañas de concientización en el sector culinario peruano así como la posibilidad de utilizar estos cocineros y sus restaurantes como centros de sensibilización e información para los comensales.

CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS ACUÁTICOS Y BIODIVERSIDAD EN ARROZALES Y MANGLARES DE PIURA, PERÚ

Florencia A. Trama 1,2, Federico L.S. Rizo Patron V 11 Centro Neotropical de Entrenamiento en Humedales – Perú. Jr. Puerto Inca # 174 Depto. 302. Urb. Los Olivos – Surco. Lima 33, Lima. Perú; frama@centroneotropical.org 2. Universidad Nacional Agraria La Molina. La Molina. Lima. Peru

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de los agroquímicos (plaguicidas y nutrientes) utilizados en el cultivo de arroz sobre la comunidad de macroinvertebrados bentónicos y la calidad del agua en la cuenca baja del río Piura y el Manglar de San Pedro de Vice (MSPV). Además, se evaluó el tipo de manejo de agroquímicos realizado por los agricultores. Se tomaron muestras de macroinvertebrados (método sustratos artificiales) y de agua para análisis de nutrientes, fisicoquímicos y plaguicidas en tres puntos principales P1 (entrada de agua de riego), P2 (drenaje principal) y P3 (canal que desemboca en el MSPV) y en tres parcelas de arroz individuales dentro del sistema de riego seleccionado. Se realizaron 102 entrevistas semi-estructuradas al azar, a los agricultores que en ese momento estaban sembrando arroz. Los resultados indican que las comunidades de macroinvertebrados cambiaron al avanzar en el sistema de riego y entre las tres parcelas de arroz. El punto P1 presentó una riqueza total de macroinvertebrados (32) mayor que el punto P2 (31) y P3 (15). El índice de calidad BMWP-Col fue mayor en la entrada de agua (Control - 81) que en el drenaje (59) y que el canal que va al manglar (32) mostrando una calidad de agua aceptable, dudosa y crítica respectivamente. Las parcelas de arroz individuales evaluadas presentaron diferencias entre sí, pero siempre con valores de riqueza, diversidad y abundancia menores que en los puntos principales de muestreo. Se detectaron 8 plaguicidas en los análisis de laboratorio, de los cuales 7 son altamente peligrosos y uno (Clorobencilato) está prohibido para el Perú desde el año 1999. Dos de plaguicidas (Carbosulfán y Etoprofos) fueron detectados en el MSPV y en concentraciones mayores al límite máximo permitido. La mayoría de los agricultores no utilizan medidas de protección para aplicar los plaguicidas y los envases no son dispuestos de forma adecuada. Palabras clave: calidad de agua, plaguicidas, macroinvertebrados, biodiversidad acuática

INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA Y LA SUSTENTABILIDAD DE LA CAZA EN LA TIERRA INDÍGENA XERENTE, EN EL CERRADO BRASILEÑO

Milton José de Paula¹, Valcir Sumekwa Xerente², Juarez Pezzuti³

¹Programa de Posgrado en Zoología, Universidade Federal do Pará (UFPA) y Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Belém, PA, Brasil, sdabupre@gmail.com ; ²Estudiante de Ingeniería Ambiental, Universidade Federal do Tocantins (UFT), Palmas, TO, Brasil; ³Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, UFPA.

Con el objetivo de evaluar la sustentabilidad de la caza de especies de más valor cinegético en la Tierra Indígena Xerente (TIX), en el Cerrado brasileño, se ejecutó el programa de monitoreo participativo de caza (MPC) y se hicieron mapas participativos de las áreas de caza (MPAC), además censos en transectos de tales especies. La sustentabilidad se evaluó por el modelo de producción propuesto por Robinson & Redford (1991), que compara la tasa de disfrute (TD) (n./km²) con el potencial disfrute teórico (PDT) (n.km²). Entre marzo de 2014 y febrero de 2015, acordaron participar voluntariamente en el MPC 52 cazadores, de los cuales tres no Xerente, distribuidos en diez aldeas. Elaboraron por medio del MPAC mapas que representan sus territorios efectivos de caza (catchment area). Caminaron, a la vez, 275 kilómetros de transectos, sumando 202 km en ambientes de Cerrado y 173 km en ambientes de bosque, para estimar la densidad poblacional (ind./km²) de las especies de más valor cinegético. Se registraron 390 acciones de caza exitosa, resultando 451 animales muertos y una biomasa abatida de 5.877 kg. Se abatieron animales de 34 especies, entre mamíferos de mediano y gran tamaño o taxón más representativo. En términos de cantidad la *Cuniculus paca* fue la más representativa (n= 55) y en biomasa la *Tapirus terrestres* fue la más representativa (n= 1.440 kg). Once especies fueron identificadas como las de mayores valores cinegéticos. El valor total aproximado del catchment area de las aldeas alcanzó 1.128 km², lo que corresponde a cerca de 60% de la TIX. No fue posible medir la densidad poblacional de las especies debido a la baja tasa de avistamientos logrados a lo largo de los transectos. Datos disponibles en la literatura sobre la densidad de diez de las once especies de más valor cinegético, en áreas similares a la TIX, fueron usados para el cálculo de PDT. Dividiendo el valor total de abates registrados en el MPC de estas diez especies por el área del catchment area, fue posible calcular el TD. Todas las especies evaluadas presentaron TD inferior al PDT, indicando un posible nivel de explotación sustentable de esas especies por las aldeas. Sin embargo, tales resultados deben de interpretarse con cautela, pues no refleja una situación real de la TIX, porque los valores del PDT empleados se refieren a otras áreas. La colaboración de los cazadores/monitores Xerente permitió la construcción de un excelente conjunto de datos sobre la explotación de la fauna salvaje en la TIX. Nuevas metodologías adecuadas al ambiente de Cerrado deben experimentarse, ya que datos demográficos de las especies salvajes aprovechadas son esenciales para evaluaciones consistentes de la sustentabilidad de su explotación. La continuación de las investigaciones sobre aprovechamiento de la fauna de la TIX es esencial, para que proyectos de manejo y conservación sean elaborados, con garantías de seguridad alimentaria e integridad ambiental, teniendo en cuenta la importancia de la TIX, ubicada en una de las 25 áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad mundial.

RED CIENTÍFICA DE COLABORACIÓN : UNA PLATAFORMA ADECUADA PARA FORTALECER LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN AMERICA LATINA.

E. Castiñeira¹, V. Zeidemann², E. Chang Reissig³, M. Camino⁴, M. P. Arbetman⁵, D. Barragán-Barrera⁶, N. Barreda⁷, D. Donoso⁸, S. Flechas⁹, M. Hidalgo¹⁰, M. Specht¹¹, A. Pineiro¹², V. Rodríguez¹³, A. Salinas-Mendoza¹⁴ y F. Mazzini¹⁵ Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Argentina ²Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Pará UFPA, Belém, Pará, Brasil ³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET - Delegación Regional Patagonia, Administración de Parques Nacionales APN, Bariloche, Argentina ⁴Grupo de Ecología de Paisaje y Medio Ambiente de la Universidad de Buenos Aires GEPAMA, Universidad de Buenos Aires.- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET, Argentina - Centro de Ecología Aplicada del Litoral, and EDGE program of the Sociedad Zoológica de Londres, UK ⁵Universidad Nacional de Río Negro y Lab. Ecotono, Universidad Nacional del Comahue, Bariloche, Río Negro, Argentina. ⁶Laboratorio de Ecología Molecular de Vertebrados Acuáticos – Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia and Fundación Macuáticos Colombia, Medellín, Colombia. ⁷Museo Biológico, Instituto Butantan, São Paulo, Brasil ⁸Costa Humboldt, Santiago, Chile. ⁹Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. ¹⁰Museo de Historia Natural Alcide d'Orbigny. Cochabamba, Bolivia. ¹¹Departamento de Botánica – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. ¹²Fundación Runa, Quito, Ecuador. ¹³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET, Centro Nacional Patagónico, Puerto Madryn, Argentina ¹⁴Instituto de Investigación FAUNAGUA, Cochabamba, Bolivia. ¹⁵Centro de Estudios Territoriales, Ambientales y Sociales (CETAS), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy, Argentina. - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET Argentina.

La investigación científica en América Latina está creciendo exponencialmente, es importante conocer y compartir los diferentes estudios sobre conservación de biodiversidad que se han realizado en los últimos años. Las redes de investigación son asociaciones colaborativas que vinculan investigadores que tiene desafíos en común. En la conferencia en Quintay (Chile 2015) de la Fundación Rufford Small Grants, fue creada la red de colaboración RECONOCE (Red de Colaboración para la Conservación de la Naturaleza e Integración de las Comunidades). Sin embargo, incluso antes de la creación de RECONOCE, 14 mujeres (aproximadamente la mitad de los miembros RECONOCE) de diferentes países (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador y Uruguay), iniciaron una colaboración independiente para el intercambio de conocimientos, herramientas y habilidades, la identificación de conocimientos y sinergias para una mayor integración de los actores que participan. Esta iniciativa es importante desde una perspectiva de género ya que las mujeres representan sólo el 25% de los investigadores científicos en el mundo (UNESCO). Las mujeres se enfrentan a importantes desafíos en relación con sus actividades científicas; principalmente en el impulso académico de sus doctorados y post-doctorados y barreras en la participación en reuniones internacionales y la solicitud de empleo. Algunas restricciones en las mujeres incluyen responsabilidades familiares, la falta de reconocimiento profesional y la alienación de trabajo. Por lo tanto, es necesario para generar iniciativas de cooperación innovadoras que permiten actividades científicas más equitativas. Los objetivos de esta red son: (a) visualizar las actividades de investigación en conservación en las que las mujeres participan en América Latina, (b) establecer herramientas para construir soluciones colectivas, (c) crear oportunidades para una mayor participación y conectividad para las mujeres involucradas en iniciativas de conservación, (d) evaluar el papel de los elementos topológicos identificando las funciones de las instituciones académicas, y (e) crear un blog que contará con la red de interacciones académicas. Para ello, se utilizó el Análisis de Redes Sociales, que identifica los atributos específicos que han sido fuertemente asociados con la estabilidad operativa. Los atributos juegan un papel central en la estabilidad del sistema, afectando su integridad estructural, limitando el efecto de la pérdida de agentes al contexto local y favoreciendo la difusión de la información; lo que nos permite poner a prueba hipótesis específicas, tales como la modularidad de las áreas de investigación llevado a cabo por las mujeres por región. Además, el papel de los elementos topológicos se evaluó mediante la identificación de las funciones de las instituciones académicas, la financiación y los investigadores sobre el flujo de informa-

ción, y la cohesión del sistema. Por último, el blog incluirá la visualización de la red de interacción académica, que contendrá el perfil y proyectos descripciones académicas para cada investigador y facilitando la resolución de los problemas asociados con los proyectos nuevos y actuales de investigación a través de la interacción y la cooperación en torno a proyectos de la Fundación Rufford. Este análisis, junto con la creación de RECONOCE, podría ser utilizado como un instrumento de integración de los proyectos de conservación a través de fronteras, generando soluciones a posibles problemas que emerjan de las áreas de actividad de cada grupo investigador en América Latina.

RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES DEL PARQUE NACIONAL CERROS DE AMOTAPE, TUMBES.

Cindy M. Hurtado

El Bosque Tropical del Pacífico es uno de los ecosistemas menos conocidos de Sudamérica y en el Perú está ubicado sólo en una pequeña área del departamento de Tumbes. El objetivo de este estudio es actualizar el conocimiento de la riqueza de mamíferos medianos y grandes del Parque Nacional Cerros de Amotape (PNCA) y comparar su abundancia por tipo de bosque y estacionalidad. Al identificar qué factores contribuyen a la variación en la abundancia de las especies se pueden mejorar las propuestas de planes de monitoreo y conservación de mamíferos medianos y grandes. Se establecieron nueve transectos y 21 estaciones de cámaras trampa y se colectaron especímenes de agosto de 2012 a abril de 2013 en tres tipos de bosque del PNCA: Bosque Seco Ecuatorial (BSE), Bosque de Transición (BT) y Bosque tropical del Pacífico (BTP). El esfuerzo de muestreo fue de 215 Km de censos por transecto y 4077 cámara-días. Como resultado, se registraron 22 especies: 17 con cámaras trampa, 11 con censos por transecto y diez con colecta de especímenes. Las cámaras trampa registraron al: Agutí centroamericano (*Dasyprocta punctata*), primer registro para Perú y al majaz (*Cuniculus paca*), primer registro para el lado occidental de los Andes peruanos. Además, mediante colecta de especímenes se confirmó la presencia de la chosna (*Potos flavus*) en el lado occidental de los Andes peruanos. Al jaguar (*Panthera onca*), oso andino (*Tremarctos ornatus*) y mono ardilla (*Saimiri sciureus*) se les considera localmente extintos mientras que varias especies necesitan mayor investigación para determinar su presencia. La abundancia de mamíferos medianos y grandes varió significativamente ($p < 0.01$) con el tipo de bosque mientras que la estacionalidad fue menos determinante. El venado colorado (*Mazama americana*) y el sajino (*Pecari tajacu*) registrados casi exclusivamente en el BT y el BTP fueron las especies más frecuentes con 448 y 199 capturas, respectivamente. Por otro lado, la zarigüeya orejinegra (*Didelphis marsupialis*) y el zorro de sechura (*Lycalopex sechurae*) fueron las especies más raras en el área de estudio. Además, el zorro de sechura (*Lycalopex sechurae*) y el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) sólo se registraron en el BSE mientras que el armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*), el majaz (*Cuniculus paca*), el agutí centroamericano (*Dasyprocta punctata*) y la tayra (*Eira barbara*) sólo en el BT y BTP. Este estudio muestra la importancia del Parque Nacional Cerros de Amotape y su rol en la conservación de mamíferos del Bosque Tropical del Pacífico y Bosque Seco Ecuatorial.

ECOLOGÍA, COSECHA SOSTENIBLE Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES (PFNM) CON LAS COMUNIDADES NATIVAS DE LA AMAZONÍA PERUANA.

Campbell Plowden y Yully Rojas Reátegui
Centro para la Ecología de Las Comunidades de la Amazonía – CECAMA

CECAMA promueve la conservación sostenible de los bosques en la Amazonía Peruana mediante productos forestales no maderables (PFNM) de la cosecha y venta por parte de las comunidades indígenas cerca de las 433.000 hectáreas del Área de Conservación Regional Ampiyacu-Apayacu ubicado en el bajo Amazonas al norte de la selva de Perú. Comenzamos las actividades, teniendo como centro piloto a la comunidad de Brillo Nuevo, donde se ha realizado estudios sobre la expansión del uso de la resina de copal y otras especies aromáticas, mediante inventarios en plantaciones y bosques primarios. Adicionalmente se realizó destilaciones de la resina de copal para evaluar el rendimiento y la calidad de este producto. Mediante este estudio se busca dar otra opción de ingreso económico a los pobladores de la comunidad dando un valor agregado a estas especies del bosque mediante el uso sostenible de este recurso no maderable, realizando la aplicación de planes de manejo; A la par en febrero del 2013 con apoyo de la ONG Camino Verde, se llegó a plantar 900 plántones de palo de rosa que es un especie en peligro de extinción, dichas plantas fueron sembradas en cinco campos diferentes en los bosques secundarios de la comunidad de Brillo Nuevo, estos 3 años se monitoreo su crecimiento y supervivencia de los plántones cada tres meses; ahora ya cerca a 4 metros de altura, se hará la primera cosecha por medio de podas y raleos para destilar y extraer el aceite, que irán a laboratorios y empresas interesados en la elaboración de fragancias y productos para aromaterapia. Orientar en la confección y venta de artesanías que ayudan su economía utilizando plantas locales como la palmera Chambira y otras especies para teñir esta fibra utilizando las técnicas tradicionales de tejido, En la actualidad trabajamos con 6 comunidades y 65 artesanas en actividad; Teniendo en cuenta el crecimiento del mercado para estos productos, optamos trabajar con planes de manejo simples como son; usar sierras de poda para la cosecha del cogollo así eliminar los impactos negativos asociados a la cosecha con machete evitando causar daños en la palmera; realizando reforestaciones con Chambira para asegurar la población para el futuro; fomentar el trabajo en equipo formaron grupos para mejorar la calidad y cantidad de sus artesanías e integrar las mejores prácticas para la gestión en las órdenes de compra; Organizar talleres prácticos con los modelos más populares; facilitar materiales como videos y un manual que servirá para continuar su capacitación en los tejidos y mejorar la calidad del producto. Apoyar al comité de artesanas de la Federación en un nuevo reto; comenzar como pequeña empresa en la ciudad de Iquitos mediante un puesto de ventas de artesanías donde ellas puedan realizar las ventas de sus productos sin intermediarios que pagan un precio muy bajo. Realizando encuestas socioeconómicas podemos conocer los beneficios actuales y metas familiares, así podemos apoyar la planificación, manejo de las plantas y producción. El éxito de este proyecto va a mostrar a los hombres y las mujeres nativas que puedan mejorar el sustento de sus familias y el bienestar de sus comunidades mediante el uso de su creatividad, trabajar juntos y gestionar cuidadosamente sus recursos no maderables minimizando el impacto en el bosque.

TÉCNICAS GENÉTICAS NO INVASIVAS REVELAN UN TAMAÑO POBLACIONAL MAYOR PARA LA NUTRIA MARINA EN PERÚ

Daniella Biffi & Dean A Williams
Departamento de Biología, Texas Christian University

La nutria marina (*Lontra felina*) es una especie en peligro de extinción. Su historia natural es relativamente desconocida debido a la dificultad para observar y muestrear a este mamífero.

Debido a esto, no existe un consenso acerca del tamaño de su población y densidad. El objetivo de nuestro estudio fue estimar el número de nutrias marinas, a través de sus heces, usando técnicas genéticas no invasivas, y determinar si es posible usar el número de heces para estimar su abundancia. Entre junio y agosto del 2012 colectamos 245 muestras de heces de nutria marina en siete localidades, dos en el departamento de Lima (12°S) y cinco en Tacna (18°S). En total recorrimos 18.14 km de costa y hubieron cuatro visitas a cada localidad. Extrajimos el ADN de las muestras fecales y de controles negativos. Cada muestra de ADN fue usada para generar un genotipo usando siete microsatélites desarrollados originalmente para otras especies de nutrias. Para obtener un consenso de los genotipos realizamos de 3-9 PCR para cada muestra y cada locus con controles negativos. Se asumió que las muestras fecales pertenecían a un mismo individuo cuando estas empataban a ≥ 6 loci. Ciento treinta y ocho (56%) muestras amplificaron exitosamente a ≥ 5 loci. El éxito promedio de PCR por locus fue de 45%, la no-amplificación de un alelo fue de 34%, y la incidencia de alelos falsos fue de 1.5%. La probabilidad de encontrar dos nutrias no relacionadas con el mismo genotipo fue de 0.000054, y de dos hermanos con el mismo genotipo fue de 0.023 con los siete loci. Identificamos 78 individuos a lo largo de todas las locaciones con una densidad mínima de 4.3 nutrias/km, la cual fue 1.6x mayor a lo reportado en el pasado basado en avistamientos (2.7 nutrias/km). La fuerte relación entre el número de heces frescas y el número mínimo de nutrias en cada sitio ($y = 0.186x + 0$, $R^2 = 0.99$, $P = 0.00005$), indica que el número de heces puede proveer estimaciones fiables del tamaño poblacional. También estimamos el tamaño de la poblacional usando CAPWIRE, un método desarrollado para muestreos no invasivos que se basa en recapturas de individuos. A pesar de que el 95% de los intervalos de confianza fueron amplios debido al número bajo de recapturas en cada sitio, estos incluían usualmente al mínimo estimado para cada locación. CAPWIRE estimó 200 nutrias a lo largo de todas las localidades (95% CI: 85-466 nutrias) y una densidad de 11 nutrias/km (95% CI: 4.7-25.7 nutrias/km). Aunque nuestros resultados sugieran un tamaño poblacional más grande de lo estimado en el pasado, puede que nuestros números representen aún una subestimación debido a que nosotros detectamos nuevos individuos en la mayoría de las visitas y que el poder para diferenciar entre hermanos y padres-cría fue relativamente bajo. Refinando el método de muestreo y desarrollando marcadores genéticos específicos para nutrias marinas, el muestreo no-invasivo es un método prometedor para realizar censos confiables y para poder estudiar los movimientos de las nutrias marinas.

ESTIMACIÓN DE DENSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DEL DELFÍN DE RÍO DEL AMAZONAS (*INIA GEOFFRENSIS*) Y TUCUXI (*SOTALIA FLUVIATILIS*) EN YARINACocha, PERU.

Elizabeth Campbell y Joanna Alfaro

Se presenta el primer asesoramiento simultáneo visual y acústico para el delfín del río Amazonas (*Inia geoffrensis*) y el tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) llevado a cabo en la laguna de Yarínacocha, Ucayali, Perú. Un total de 318 observaciones de 554 individuos *Sotalia* y 36 observaciones *Inia* de 51 individuos se registraron en transectos de ancho fijo. Basado en el esfuerzo total, se estima un promedio de 6.03/km² de *Sotalia* (6.03 ± 3.08 SD) y una abundancia total de 102 individuos (102 ± 3.08 SD, SE = 0.73). La densidad promedio de *Inia* fue 0.72/km² (0.72 ± 0.76 SD). Su abundancia general en Yarínacocha se estimó en 12 individuos (12 ± 0.76 , SE = 0.18). Encuestas visuales muestran que más individuos *Sotalia* se observaron du-

rante las horas tempranas del día y durante la época seca. Las prospecciones acústicas realizadas con C-PODS también indican un patrón diurno que va de acuerdo a nuestros resultados visuales, donde hay más actividad durante el día deteniéndose antes de medianoche. Este trabajo pone de manifiesto la necesidad de continuar con el monitoreo de las dos especies de delfines de río en la región de Ucayali a través de encuestas visuales y acústicas para generar información base sobre las tendencias de población.

PROMOVIENDO LAS BUENAS PRACTICAS EN LA OBSERVACIÓN DE DELFINES DE RIO, COMO UNA HERRAMIENTA DE CONSERVACIÓN POSITIVA Y NUEVA OPORTUNIDAD PARA LAS COMUNIDADES AMAZÓNICAS

Enzo Aliaga Rossel

Investigador Asociado Instituto de Ecología, UMSA, La Paz-Bolivia

El delfin de río boliviano (bufeo), es la única especie de cetáceos de Bolivia, está amenazada por varias actividades humanas, incluyendo la caza deliberada. Por ello, buscar actividades de conservación y nuevas alternativas económicas a las comunidades indígenas locales es una necesidad. Del mismo modo, al apoyar actividades de turismo ya establecidas, buscamos el mitigar los crecientes conflictos entre la población local y bufeos, logrando un efecto positivo y duradero en la vida silvestre, frenando de alguna manera la sobreexplotación los recursos. El área de estudio se enfoca en dos áreas protegidas (AP) de la región tropical del Departamento del Beni; Ibare-Mamoré del Municipio de Trinidad y Pampas-del-Yacuma, Municipio de Santa-Rosa. Se coordinó con autoridades locales y se preparó material para operadores, guías, con talleres en la zona, sobre las buenas prácticas en la observación de bufeo. Promoviendo el ecoturismo como herramienta de conservación y generador de ingresos en la zona. Se promociona la idea que los bufeos valen más vivos que muertos y esto es un gran aliciente para obtener el apoyo local para la protección de los delfines. Se busca la mejora en los viajes turísticos a través de educación de alta calidad y guías con buen conocimiento y promoción de buenas prácticas con códigos de conducta para los operadores de embarcaciones.

Al mismo tiempo y por tres años consecutivos se ha realizado diferentes charlas y talleres de educación ambiental y difusión del bufeo y su hábitat a niños, jóvenes y adultos. Para los pescadores y comunarios ribereños, una mejor comprensión sobre el papel bufeos para mantener el equilibrio del ecosistema reducirá la hostilidad y falta de conocimiento hacia los delfines. También, las charlas educativas a los niños, busca el generar resultados de conservación de corto y largo plazo. Los niños son los pescadores, operadores de embarcaciones y tomadores de decisiones del mañana. Volver a conectar a los niños con su patrimonio natural crea un compromiso de proteger bufeos y el bosque inundado, tanto ahora como en la edad adulta. Finalmente, este proyecto busca que las zonas de estudio sean reconocidas a nivel internacional como áreas certificadas para un turismo responsable de vida silvestre, y como una forma alternativa de generar ingresos a largo plazo. Promoviendo un turismo organizado, con mayores visitantes en la zona, y mayores empleos directos e indirectos. La colaboración regional con organizaciones como Natutama, Omacha y Solinia y el apoyo estratégico de WDC y Rufford crea un enfoque más coordinado de conservación a través de la Amazonia. Los resultados de este proyecto, apoyan directamente los objetivos del “Plan de Acción para la Conservación de los Delfines río en Bolivia”.

SIGUIENDO LA RUTA DEL GAVIOTÍN PERUANO (STERNULA LORATA), PERÚ – SUDAMÉRICA

Doris Rodriguez

Sociedad para la Protección de Ecosistemas Costeros – SPPEC spec.conservation@gmail.com

El Gaviotín Peruano (*Sternula lorata*) es endémico de la corriente del Humboldt, su rango de distribución va desde Guayaquil, Ecuador hasta Antofagasta, Chile. El Gaviotín Peruano ha sido categorizado como especie en peligro por la UICN. La principal amenaza que enfrenta esta especie es la continua perturbación de las planicies desérticas donde anida, existe también un enorme vacío de información en lo concerniente a su distribución durante los meses de invierno y el uso de hábitat a lo largo de su rango de distribución. Identificar sus áreas de alimentación, así como otras áreas de anidamiento, rutas migratorias, zonas de descanso y sus límites actuales de distribución es vital para conocer que amenazas e impactos reales enfrenta la especie durante gran parte del año a lo largo de áreas distantes y potencialmente extensas. Durante nuestro estudio hemos recorrido las áreas reportadas para la especie encontrando que solo dos áreas son utilizadas aún por la especie; el área de anidamiento dentro de la Reserva Nacional de Paracas e Ite que es el área más meridional reportada para Perú. En Ite evidenciamos que, debido a la creciente perturbación de las playas de arena por la actividad humana, las aves han dejado de descansar en ellas, luego de una búsqueda extensa logramos localizarlas alimentándose frente a las playas rocosas de Punta Picata ubicada al norte de Ite. Estos resultados son un indicio de que la especie ha abandonado sus zonas de distribución históricas. Considerando que se trata de una especie con una población menor a 2500 individuos es vital conocer cada una sus áreas de distribución y rutas migratorias sin embargo, con una extensión de 3080 Km de playas y planicies desérticas en el Perú, la mayoría localizadas en zonas de difícil acceso es imperativo utilizar la mejor tecnología de rastreo disponible por lo tanto hemos conseguido asegurar la utilización de tecnología de última generación que estará disponible para la próxima temporada de anidamiento, esta tecnología emplea transmisores satelitales los que serán colocados en cuatro gaviotines adultos permitiéndonos identificar y registrar las áreas de importancia para la especie; con esta información se realizara un estudio detallado de estas áreas con respecto a su topografía, geografía, vegetación, impacto sufrido como resultado de la interacción humana además del grado y extensión de las amenazas para la especie. Para esta temporada se utilizaran diez geo-localizadores que serán colocados a diez gaviotines adultos en la Reserva Nacional de Paracas con la finalidad de obtener información preliminar acerca de la dispersión de la especie. Utilizando la información relevante obtenida, se promoverá la protección y manejo adecuado de las áreas de anidamiento y alimentación de la especie involucrando a las comunidades locales y se creará un esquema de monitoreo de largo plazo a través del esfuerzo conjunto de guarda parques y voluntarios a lo largo de la costa Peruana lo que permitirá determinar la tendencia poblacional de la especie para tomar así las medidas apropiadas de conservación.

PROTOCOLO PARA EL MONITOREO DE POBLACIONES DE LIBÉLULAS (INSECTA: ODONATA) EN AREAS PROTEGIDAS DE COLOMBIA CON FINES DE PROTECCIÓN DE AMBIENTES ACUÁTICOS.

Biol. Jenilee Montes Fontalvo

Universidad del Atlántico, Semillero de sistemática y autoecología de insectos acuáticos (S.A.I.A). Barranquilla; Colombia. Universidad Central de Venezuela, Museo del instituto de zoología agrícola Francisco Fernández Yépes. Maracay; Venezuela.

Actualmente si las tendencias de transformación y degradación del paisaje natural continúan en Colombia, el escenario esperado a futuro será el de un territorio modelado por el uso humano de la tierra, con intercalaciones de algunas extensiones de bosque natural, las áreas de bosque y los hábitats que persistan serán solamente aquellos que permanezcan gracias a su status actual de áreas declaradas como parques o reservas naturales. La necesidad de crear perspectivas de sostenibilidad desde un nuevo modelo de desarrollo dirigido hacia los ecosistemas acuáticos, está haciendo aflorar un amplio movimiento social y científico en pro de la conservación de este recurso, las libélulas son a menudo uno de los grupos más utilizados para el seguimiento de la biodiversidad general de los hábitats acuáticos este grupo de insectos es considerado un grupo fácil de estudiar y útil ya que pasan sus estadios larvales en ellos y usan un extenso rango de hábitats terrestres en su estado adulto. La relación de estos insectos con las características de los microhábitats muestra su utilidad como herramienta para el seguimiento de estos ambientes a través del tiempo para su diagnostico y monitoreo, pudiendo asociarse ciertas alteraciones a la presencia o ausencia de especies además de cambios en las densidades y estructura poblacional. Las zonas seleccionadas para la realización de este trabajo (PNN Tatamá, PNN Churumbelos, Reserva natural Bremen, Araracuara y dos localidades en Choco Biogeográfico) fueron visitadas por un periodo de dos semanas, se hizo una elección de las zonas de muestreo teniendo en cuenta los diferentes tipos de hábitats acuáticos presentes, la metodología de campo consistió en captura activa de individuos adultos siguiendo transectos de forma triangular, que consiste en que los datos tomados por el colector se hará recorriendo un perímetro de 30m dentro de un área de efectividad, retornando al punto de inicio formando una figura triangular. Para la elección de las especies bandera se analizó según su historia natural las restricciones en distribución y las características habitacionales como preferencia de requerimientos y patrones de comportamiento para determinar cuáles podrían ser especies que pueden mostrar el estado de conservación. La categoría de especie bandera fue aplicada a Protoneuridos, Platystictidos, Polythoridos y los Megapodagrionidos sobre todo los de hábitos madícolas, cada uno de ellos con la característica de solo encontrarse en un tipo de microhábitat lo que las hace especies que pueden indicar la salud de este. Estos grupos de especies revelaron que acciones tales como la conservación de vegetación autóctona, vegetación acuática, y manutención de quebradas de primer orden son importantes para la preservación de este tipo de organismos, que a su vez son un eslabón esencial en la cadena trófica de estos ambientes por su actividad predatoria. Este trabajo reafirmó que la correlación de los odonatos con sus hábitats lo hace una herramienta útil para trabajos de monitoreo proporcionando elementos cruciales en la comprensión de la estructura de la comunidad de odonatos, para finalmente revelar cuáles son las acciones importantes a llevar a cabo para su protección.

ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE LOS REPTILES EN EL PARQUE NACIONAL CERROS DE AMOTAPE (2012-2013).

Juan C. Jordán 1 A. y Alfredo Guzmán 2 1 RSG reference 11646-12 Dpto. de Herpetología, Museo de Historia Natural-Universidad Nacional Mayor de San Marcos

En el noroeste del Perú se ubican las ecorregiones del Bosque Seco Ecuatorial y el Bosque Tropical del Pacífico los cuales están protegidos por tres unidades de conservación, el Parque Nacional Cerros de Amotape (PNCA), la Reserva Nacional de Tumbes (RNT) y el Coto de Caza El Angolo (CCA). En conjunto, estas tres unidades conforman la Reserva de Biosfera del Noroeste, la cual ha sido calificada a nivel global como sobresaliente por su diversidad biológica. En el Perú, son escasos los estudios relacionados con la ecología de reptiles y su conservación. Los objetivos del proyecto fueron 1) generar información ecológica descriptiva de las especies de reptiles en el PNCA, 2) desarrollar un protocolo de monitoreo de reptiles 3) entrenar a los guardaparques en la ejecución de monitoreo de reptiles, 4) capacitar a científicos herpetólogos jóvenes. Se realizaron 4 salidas al Parque Nacional Cerros de Amotape entre el 2012 y 2013, colectándose datos durante 66 días, con un esfuerzo de muestreo de 264 hombres/día. Se registraron las horas de actividad, los microhábitats ocupados (categorías cualitativas y datos cuantitativos), la temperatura corporal, del sustrato y del aire para cada individuo registrado y/o capturado. Se colectó un número limitado de individuos adultos (Resolución Jefatural N° 002-2012-SERNANP-DGANP-JEF) extrayéndose sus estómagos e identificándose los ítemes alimenticios al nivel de orden o morfoespecies. En total, se registraron 36 especies de reptiles durante las salidas de campo, obteniéndose datos consistentes para doce especies de lagartijas y diez especies de ofidios. Entre los saurios, se registraron cinco especies arborícolas y siete especies terrestres, una de ellas de hábitos semifosoriales, las cuales presentaron diferencias morfológicas relacionadas con sus hábitos locomotores. Respecto a patrones de actividad, entre los saurios se registraron once especies diurnas y una especie nocturna, mientras que respecto a la dieta, se presentaron especies especialistas como *Enyaloides touzeti* y otras generalistas como *Microlophus occipitalis*. Se registraron tres especies arborícolas o semiarborícolas y siete especies terrestres de ofidios con patrones de actividad diurna, nocturna y crepuscular. Las especies de ofidios presentaron una dieta variada entre carnívora, insectívora y omnívora. Se realizó un taller de capacitación en técnicas de monitoreo con la participación de los guardaparques de la RBNO (11 guardaparques y 3 miembros de staff) en Julio del 2013 y se distribuyó una guía de monitoreo e identificación de reptiles en formato PDF. En noviembre del 2013 se entregó material gráfico (posters y stickers) para la difusión de la importancia de la conservación de reptiles en la RBNO y se realizó una presentación en el Museo de Historia Natural-Universidad Nacional Mayor de San Marcos y en la Universidad Nacional de Tumbes, transmitida en la TV local. Se hicieron presentaciones sencillas para escolares de colegios primarios en los caseríos de Pampas de Hospital y Cabuyal. Adicionalmente, dos artículos científicos están en versión borrador y dos tesis de grado están en proceso de aprobación para su defensa.

LOBO DE RÍO (*PTERONURA BRASILIENSIS*): COEXISTENCIA LA GENTE LOCAL EN LA AMAZONÍA PERUANA

Maribel Recharte¹, Matt Anderson², Sarah Vick¹ & Phyllis Lee¹

¹ Psicología, Escuela de Ciencias Naturales, Universidad de Stirling, Escocia, Reino Unido.

² Instituto de Investigación para la conservación, San Diego Global Zoo

Este estudio se realizó en tres comunidades alrededor de la Reserva Pucacuro Nacional (PNR): Intuto, 28 de Julio y Alfonso Ugarte, y en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria (PSNR): San Martín de Tipishca, con el objetivo: a) examinar percepciones humanas hacia

predadores acuáticos en Loreto, b) explorar los cambios de actitudes hacia los lobos de río en largo y corto plazo en adolescentes después de ser expuestos a la educación ambiental en 2009 y 2015, y c) Investigar la proporción de hábitat ocupado por las nutrias utilizando el método "Modelo Ocupación" en PNR. Entrevistamos 156 personas, de Septiembre a Julio en las comunidades adyacentes a la PNR, realizando entrevistas estructuradas para determinar interacciones negativas con los predadores acuáticos. A pesar de que los entrevistados están más involucrados en agricultura y caza, con frecuencia clasificaron a los predadores acuáticos como "malos", en relación con los animales terrestres: otorongo (24%), lobo de río (21%) y bufeo colorado (14%). Las especies que compiten más por los peces fueron: bufeo colorado (36%), lobo de río (28%) y la nutria (21%). Las especies más que fueron señaladas como las que malogran más las mallas fueron: bufeo colorado (37%), lobo de río (31%), la nutria (15%). Acciones de represalia fueron reportadas en contra de algunas especies: 40% de los entrevistados dijo que conocen a alguien que ha cazado lobo de río, 19% de los entrevistados admitió haber intentado matar a un lobo de río, mientras que el 61% sabía que la caza de lobos de río es ilegal. 56% de los entrevistados estuvo de acuerdo en que 'Se debería matar a todos los animales que rompen las mallas de pesca'. Los resultados muestran que incluso en el PNR, donde la explotación de peces no es alta y el manejo de recursos se está implementando, el lobo de río fue percibido como una amenaza porque malogra las redes de pesca y en consecuencia afecta directamente a la economía de los pobladores. Hemos desarrollado registros de pesca participativos para medir las interacciones de los pescadores con el lobo de río. Esto ilustra la baja frecuencia de interacciones reales y daños a la malla. Estos datos colectados por los mismos pescadores ilustraron a la gente local la realidad de las interacciones del lobo de río, y que no coincide con las percepciones locales. Para mejorar las actitudes en los escolares, dimos clases de educación ambiental sobre los lobos de río en coordinación con los profesores. Entrevistamos alumnos y ex-alumnos, utilizando preguntas abiertas cortas para ver el impacto de la educación ambiental hacia los lobos de río a largo y corto plazo. Por otra parte, hemos desarrollado un nuevo método para aplicar un 'Modelo de ocupación' para lobos de río, registrando evidencias directas e indirectas de presencia de lobo de río. Estos datos serán utilizados para estimar la frecuencia relativa de las interacciones entre las personas y los lobos de río en diferentes áreas.

USO DE TRANSECTOS LINEALES PARA OBTENER LA DENSIDAD ABSOLUTA DE TRES ESPECIES DE BUITRES EN EL NOROESTE DE PERÚ.

Renzo P. Piana

Manchester Metropolitan University and The Peregrine Fund

La densidad absoluta es un parámetro clave para determinar el tamaño poblacional de las especies de fauna silvestre y para establecer su nivel de amenaza según las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. En este estudio estimé la densidad absoluta y el tamaño poblacional de tres especies de buitres del nuevo mundo (Cathartidae) en la Reserva de Biosfera del Noroeste, Perú. Las densidades absolutas -número de individuos/km² (%CV) fueron obtenidas utilizando la metodología Distance mediante conteos en 70 transectos lineales de aproximadamente 1.8 km de longitud que estuvieron dispuestos al azar en un cuadrado de 25 km lado sobre el Parque Nacional Cerros de Amotape, la Reserva Nacional de Tumbes y sus zonas de amortiguamiento. La densidad absoluta del Gallinazo

Negro (*Coragyps atratus*), el Gallinazo de Cabeza Roja (*Cathartes aura*) y del Buitre Real (*Sarcorampus papa*) fue estimada en 4.10 (16.5%), 1.72 (18.1%) y 0.36 (27.4%). En estas estimaciones se incluyeron los individuos que fueron avistados volando en círculos y cuyos movimientos fueron independientes de la presencia del observador. La pertinencia del empleo de la metodología Distance para la estimación de las densidades absolutas de rapaces diurnas (Falconiformes) ha sido cuestionada debido al alto número de avistamientos que serían necesarios para una correcta estimación de la demografía de estas especies. Sin embargo, en este estudio, las densidades fueron estimadas a través de la detección de 168, 134 y 31 individuos de Gallinazo de Cabeza Roja, Gallinazo Negro y Buitre Real. Esta metodología podría utilizarse con éxito para estimar las densidades absolutas del Cóndor Andino, una especie amenazada en Perú y cuyas poblaciones estarían disminuyendo a nivel global.

ABEJAS SILVESTRES: IMPORTANCIA, CONTEXTO Y CONSERVACIÓN – ESTUDIO DE CASO EN EL BOSQUE SECO TROPICAL - COLOMBIA

Mayra Alejandra Galindo Panqueva – Colombia.

Colombia se encuentra catalogada dentro del grupo de los 14 países megadiversos; su ubicación, características geográficas y heterogeneidad ambiental, hacen del país “un verdadero mosaico tropical”. Ejemplo de dicha diversidad, se ve reflejada en las abejas, las cuales cumplen diferentes funciones ecológicas que se encuentran íntimamente relacionados con las plantas, como lo es la polinización; interacción que no sólo asegura la reproducción sexual en la mayoría de las angiospermas, sino también, en forma indirecta, la sustentabilidad productiva y el mantenimiento de la biodiversidad de la mayoría de los ecosistemas terrestres. En los últimos años, algunas problemáticas han favorecido la disminución de poblaciones y especies de abejas en los agroecosistemas y áreas naturales que se encuentran relacionados con la crisis de la polinización. Al igual que las abejas, el bosque seco tropical, se encuentra entre los ecosistemas más amenazados del país y donde diferentes estudios en otros países han demostrado que el sistema de polinización por insectos, principalmente por abejas, es el predominante. Por lo anterior, se hace necesario adelantar estudios con el fin de avanzar en el conocimiento, conservación y uso de las abejas silvestres y los bosques secos tropicales, como es el caso de la presente investigación cuyo objetivo fue conocer la diversidad de especies de abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) y sus cargas polínicas en un bosque seco tropical del Parque Regional - Los Besotes, Valledupar, Cesar. El inventario de abejas silvestres arrojó un total de 3699 especímenes, pertenecientes a 2 familias, 4 subfamilias, 10 tribus, 32 géneros y 47 especies. En total fueron 47 especies en las que se incluyen *Euglossa drosslerai*, *Euglossa imperialis*, *Euglossa modestior*, *Eulaema nigrita*, *Eulaema Cingulata*, *Eulaema polychroma*, *Exaerete smaragdina*, *Lestrimelitta limao*, *Melipona favosa*, *Mesocheira bicolor*, *Nannotrigona mellaria*, *Partamona (Partamona) cupira*, *Trigona (Trigona) fulviventris*, entre otras. Para la época de lluvias se colectaron 1702 individuos agrupados en dos familias (Apidae y Halictidae), dos subfamilias, seis tribus y 15 géneros, a diferencia de la época seca se colectaron 1997 individuos agrupados en dos familias (Apidae y Halictidae), tres subfamilias, nueve tribus y 23 géneros, evidenciándose que la época seca presentó mayor riqueza y abundancia que la época de lluvias, encontrándose especies en categoría de amenaza como lo son *Melipona favosa* - VU y *Exaerete smaragdina* - CR. Paralelamente, la información arrojada por el análisis de polen, se evidencia la gran importancia de estos insectos en la conservación y protección tanto de recursos naturales como

de los servicios ecosistémicos que le ofrecen al ser humano. Muchas de las especies que fueron identificadas en el Parque Regional – Los Besotes, son potenciales para la meliponicultura, es decir la cría y cultivo de abejas sin aguijón de la tribu Meliponini, las cuales presentaron las mayores abundancias tanto en la época de lluvias como en la seca. Lo que evidencia la importancia de desarrollar planes de protección y conservación de la diversidad de abejas silvestres en la región, el proceso de la polinización y su relación con la seguridad alimentaria del ser humano.

¿CÓMO EL MONO CHORO PERUANO EN PELIGRO DE EXTINCIÓN USA BOSQUES TROPICALES EN REGENERACIÓN? UN ESTUDIO DE CASO EN LA RESERVA DE BIOSFERA MANU.

Ruthmery Pillco Huarcaya 1,2 ruth.pillcohuarcaya@gmail.com 1 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC), Perú.

2The Crees Foundation, Urb. Mariscal Gamarra B-5, Zona 1, Cusco, Perú.

Es poco conocido el uso de bosque secundario por primates, y este desconocimiento tiene más repercusión ahora que las áreas de bosque primario disponibles para primates están siendo reducidas rápidamente, por lo cual es importante conocer como las especies, especialmente aquellas en peligro de extinción, se adaptan al uso de hábitats modificados. Para establecer acciones de conservación de una especie animal se requiere del conocimiento de sus requerimientos básicos de alimentación y uso de espacio. El presente estudio tuvo como objetivo principal describir el uso de un área de bosque en regeneración por un grupo de monos choros (*Lagothrix lagotricha* cana) en la Reserva de Biosfera del Manu, por medio de la evaluación del comportamiento, la dieta y el uso de espacio a lo largo de 200 horas de observación, desde Marzo a Diciembre del 2014. Además se desarrollaron talleres de educación para la población local joven, mostrándoles la importancia de proteger los monos choros y su hábitat. Los monos le dedicaron mayor tiempo a la alimentación (41%), seguido de viaje (39%), descanso (39%), actividades sociales y no sociales (6%). La dieta consistió de frutos (53%), hojas (25%), invertebrados (18%), flores y otros (3%), la cual fue consumida de al menos 81 especies de plantas. El género más consumido fue *Inga* de la familia Fabaceae, tanto en la estación seca así como en la estación húmeda. Los monos choros en los bosques en regeneración de este estudio dedicaron la mayor parte de su tiempo a la alimentación y el viaje en contraste con otros estudios llevados a cabo en áreas de bosque primario. Se resalta la importancia del consumo de hojas e invertebrados a lo largo del periodo de estudio, especialmente en la estación de seca (periodo de escasez de alimentos) donde formaron un importante porcentaje de su dieta. Así mismo la dieta de los mono choro durante la estación de lluvia fue más balanceada que la estación de seca, con movimientos de larga distancia sobre periodos de tiempo corto, como una posible estrategia de ahorro de energía para rápidamente obtener sus frutos favoritos. El área morada total usada fue de 122 ha, el cual es pequeño en relación a áreas moradas usadas por monos choros en áreas de bosque primario. A partir de los resultados se concluye que los monos choro en bosques en regeneración ajustan sus patrones de comportamiento y uso de espacio en respuesta a la disponibilidad de recursos alimenticios y que logran vivir en este bosque, porque este mantiene condiciones de abundancia de recursos suficientes para su supervivencia. Se llevaron a cabo talleres de educación para estudiantes de la Organización Chaskawasi en la localidad de Salvación. Así como se de-

libero presentaciones para voluntarios tanto nacionales como internacionales, estudiantes de turismo de la población local y del Cusco, ONGs locales y autoridades gubernamentales, en los que se resaltó la importancia de la investigación, la práctica de alternativas sostenibles, ecoturismo sostenible se puede ayudar en la conservación de la fauna, especialmente aquellas especies en peligro como el mono choro.

OCHO AÑOS DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS PRIMATES ENDÉMICOS DEL PERÚ.

Sam Shanee, Noga Shanee, Nestor Allgas, Sandra Lucia Almeyda

En el año 2007 se comenzaron las actividades de investigación de conservación en el Críticamente Amenazado mono choro Cola Amarilla (*Lagothrix flavicauda*). Antes del emprender este proyecto, al momento solo se había realizado un estudio detallado del *L. Flavicauda*, este primate y el conocimiento sobre la especie se limitaba a solo unos pocos registros de localidad y notas sobre su ecología. El proyecto comenzó con una idea limitada para promover una área pequeña de conservación, ~1.000 ha, y también estudios básicos sobre las necesidades de conservación de especies. Inicialmente se enfocó en la distribución, densidad, dieta y evaluación de las necesidades prioritarias para la conservación. Rápidamente, la visión del proyecto se amplió y se incluyeron dos primates endémicos de la zona, el Críticamente Amenazado mono tocón de San Martín (*Callicebus oenanthe*) y el mono Nocturno Andino (*Aotus miconax*). El proyecto gira en torno a la educación ambiental; iniciativas de reforestación y desarrollo con el objetivo de formalizar las áreas protegidas administradas por las comunidades. Hasta ahora el proyecto ha sido capaz de producir algunos de los primeros estudios sobre las especies focales incluyendo distribuciones, nuevos rangos altitudinales, estimaciones de densidad, rangos de hogar, dieta, entre otros. El trabajo de conservación también se ha ampliado considerablemente y ahora incluye la creación y mantenimiento de 11 reservas, así como también la participación en la gestión de muchas otras. También hemos registrado un incremento en la población de *L. flavicauda* en el sitio principal de los trabajos de campo. Actualmente hay planes para adquirir este sitio con el propósito de establecer una estación de campo permanente co-administrada con la comunidad. La principal innovación de este proyecto ha sido el demostrar que la conservación puede ser un gran éxito en zonas de alta presencia humana que se enfrentan a múltiples amenazas y que los bajos presupuestos pueden lograr resultados en períodos cortos. Trabajando en conjunto con múltiples agentes y obteniendo el apoyo de los interesados locales sin iniciativas económicas directas se sugiere que son elementos claves para el éxito de la conservación.

Full presentations

APRENDIZAJE Y ACTITUDES HACIA LA CONSERVACIÓN MARINA DE LOS USUARIOS DE PLATAFORMAS DE OBSERVACIÓN DE CETÁCEOS EN PERÚ.

Ana Maria Garcia¹ & Aldo S. Pacheco² ¹ Doctorado en Ciencias Aplicadas Mención Sistemas Marinos Costeros, Universidad de Antofagasta, Antofagasta, Chile. anamaria.garcia@uantof.cl

Introducción

El turismo de observar ballenas y delfines en la naturaleza (whale-watching) ha experimentado un rápido crecimiento en todo el mundo, registrándose en el 2008 más de 13 millones de personas realizando whale-watching en 119 países y generando unos ingresos directos de 2 billones de dólares [1]. Este crecimiento masivo hizo que los investigadores comenzaran a preocuparse sobre los efectos que la actividad tiene sobre el comportamiento de cetáceos, tanto a corto como a largo plazo [2]. Varios autores han determinado que la presencia de embarcaciones whale watching causa efectos negativos a corto plazo sobre el comportamiento de mamíferos marinos, llegando a disminuir a largo plazo su tamaño poblacional y disminuir su éxito reproductivo [3, 4, 5, 6, 7]. A pesar de estos efectos negativos la actividad whale watching se sigue promocionando a nivel mundial como una herramienta que promueve la protección de los cetáceos y crea conciencia de conservación entre sus usuarios. El turismo basado en la naturaleza proporciona la oportunidad de que las personas lleguen a tener conciencia de conservación y contribuyan activamente a la protección de las especies y los ecosistemas [8]. Sin embargo, existen pocos estudios que determinen si efectivamente esta actividad cumple con el rol de contribución a la protección de la naturaleza.

El ecosistema marino Peruano se reconoce por la gran producción de pequeños peces pelágicos (anchoveta) y su extensiva pesquería industrial y artesanal [9]. Sin embargo el “bycatch” (captura incidental de especies no objetivo en pesquerías) en aguas Peruanas ha decimado las poblaciones de aves marinas, tortugas marinas y cetáceos [10, 11, 12, 13]. El caso de pequeños cetáceos es el más dramático debido a la caza de pequeños delfines y marsopas que apareció como una alternativa fuente de alimento [14], suponiendo una amenaza para muchas de estas especies [16, 17]. Hoy día, a pesar de la prohibición de la caza de pequeños cetáceos en Perú (1996), se continúan cazando marsopas y delfines que son utilizados como cebo para la pesca de tiburón y la carne de delfín fileteada llega al mercado negro para consumo humano [18, 19]. Bajo este escenario donde existe poca legislación, la educación de las personas juega un papel importante para ayudar en la conservación de estas especies.

La observación de cetáceos puede ser una plataforma alternativa de educación ambiental sobre conservación de especies y biodiversidad marina. Desde 2008, una pequeña industria whale watching opera en las aguas del norte de Perú [20], enfocada en el avistamiento de ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) y delfines comunes de hocico largo (*Delphinus capensis*). Esta actividad relativamente nueva en el Perú proporciona una oportunidad interesante de evaluar el rol educacional del whale watching como herramienta promover cambios de comportamiento entre sus usuarios a favor de la conservación marina. Los objetivos de este estudio son (1) determinar el grado de conocimiento sobre ecología de cetáceos y estado de conservación entre los usuarios y (2) evaluar si los tours de observación de cetáceos sirven como plataformas para la educación y conciencia de conservación en Perú.

Metodología

Se llevaron a cabo encuestas antes y después del tour de observación de cetáceos en Los Órganos (4°10'38.23''S, 81°8.27'4.83''W), norte de Perú, durante el periodo comprendido entre el 1 de Agosto y 30 de Septiembre de 2014. En el momento de estudio, existían 3 barcos de whale watching con capacidad para 25 pasajeros incluyendo un capitán y dos guías a bordo

ofreciendo un tour de 3 horas de duración. Un total de 323 cuestionarios fueron distribuidos a un total de 2894 personas. Las encuestas incluían preguntas cerradas que fueron distribuidas antes y después del tour. Un sub-set de personas fue seleccionado aleatoriamente para realizar entrevistas personales antes y después del tour. Ambos cuestionarios (antes y después del tour) se realizaron en idioma Español e Inglés para cubrir tanto personas locales como extranjeros.

La encuesta previa al tour contenía preguntas cerradas sobre el perfil socio demográfico de los participantes (edad, género, nacionalidad, nivel de estudios). Una serie de preguntas hacían referencia sobre los conocimientos previos al tour en cuanto a biología de ballenas y ecosistema marino, así como preguntas sobre las expectativas e intereses previos al tour. También contenía preguntas sobre actitudes hacia la conservación de mamíferos marinos y medio marino.

Las mismas personas que respondieron la encuesta previa al tour se les pidió participar en una segunda encuesta. Después del tour la encuesta contenía preguntas sobre grado de satisfacción de los participantes, aprendizaje y conocimientos sobre ballenas y medio marino después del tour y un set de preguntas iguales a la primera encuesta con conceptos sobre conciencia de conservación y actitudes hacia la conservación de especies y ecosistema marino.

Además se realizó una entrevista personal donde cada participante podría expresar libremente sus pensamientos y emociones después del tour.

Resultados

Características socio-demográficas de los participantes.

De un total de 323 personas invitadas a participar en los cuestionarios, 61.68% (n = 196) completaron la totalidad de las preguntas. Existieron más participantes mujeres (58.7%) que hombres. La edad media de los participantes fue de 36 años y las edades más frecuentes 30 y 33 años. 58.14% de los participantes eran peruanos. La mayoría de participantes extranjeros procedían de Chile (21.9%) y España (18.3%). La casi totalidad de participantes tenían estudios universitarios (91.84%) mientras que los extranjeros tenían mayor porcentaje de estudios básicos (6.10%).

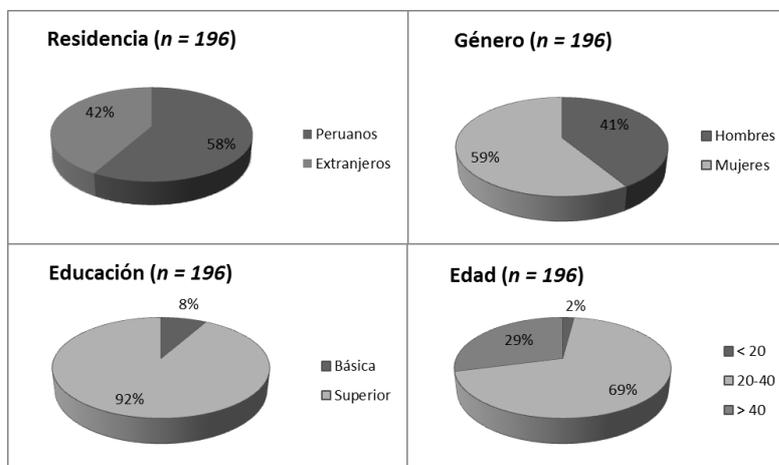


Figura 1 Resultados análisis descriptivo del perfil socio-demográfico de participantes entrevistados antes del tour whale watching en el norte de Perú.

Conocimientos generales, intereses y expectativas previas al tour.

Aunque 66.8% de los participantes no había visto ballenas antes de tomar el tour, 43.9% indicaron que eran capaces de reconocer alguna especie (Tabla 1). La mayoría de participantes (67.3%) no estaban seguros sobre la presencia de ballenas en Perú. El test Pearson chi-cuadrado mostró diferencias significativas entre el conocimiento de la presencia de ballenas entre peruanos y extranjeros, tan solo 14.9% de los participantes peruanos conocía la existencia de ballenas en su país.

	Todos participantes (N=196)			Peruanos (N=114)			Extranjeros (N=82)			Modelo χ^2 (df)	Pearson χ^2
	Sí (%)	No (%)	No seguro (%)	Sí (%)	No (%)	No seguro (%)	Sí (%)	No (%)	No seguro (%)		
Había visto ballenas antes?	33.16	66.84	0	30.7	69.3	0	36.59	63.41	0	0,745 (1)	n.s.
Puede reconocer alguna especie?	43.88	56.12	0	41.23	58.77	0	47.56	52.44	0	0,777 (1)	n.s.
Sabía que había ballenas en Perú?	18.37	14.29	67.35	14.91	2.63	82.46	23.17	30.49	46.34	36,914 (2)	****

Nota n.s. No significativo, * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$, *** $P < 0,005$, **** $P < 0,001$.

Sobre las preguntas referentes aprendizaje y conocimiento, para la mayoría de participantes ($n = 108$) lo más importante era saber que “el barco seguía pautas de avistamiento” (media = 3.48) seguido de “aprender sobre biología de ballenas” “aprender qué puedo hacer para apoyar en la conservación marina”. Cuando se confrontaban las preguntas sobre que es más importante si “estar lo más cerca posible de la ballena” o “mantener el barco a una distancia prudente de la ballena” para 48.9% de los participantes mantener el barco a una distancia prudencial era más importante que estar cerca de la ballena ($n = 96$; media = 3.42). 7.1% de participantes indicaron que estar cerca de la ballena no era nada importante ($n = 14$; media = 2.8). Todos estas cuestiones mostraron un nivel aceptable de consistencia (Cronbach’s alpha = 0.720). El test de Kruskal-Wallis mostró que, generalmente, los participantes peruanos estaban más interesados que los extranjeros en aprender sobre biología de ballenas, conservación, medio marino peruano, cómo apoyar la conservación marina y ver otras especies durante el tour (Tabla 2).

	Nada importante (%)	Poco importante (%)	Importante (%)	Muy importante (%)	Media	SD	Residencia Kruskal-Wallis P valor
Conocer que el barco sigue pautas de avistamiento	0.5	5.6	38.8	55.1	3.4847	0.6282	$E < P^{***}$
Aprender sobre biología de ballenas	0	2.04	48.98	48.98	3.4745	0.54946	$E < P^{***}$
Aprender qué puedo hacer para apoyar la conservación marina	0	5.6	43.4	51.02	3.4541	0.60165	$E < P^{***}$
Mantener el barco a una distancia prudencial de la ballena	1	4.6	45.4	48.98	3.4235	0.63186	n.s.
Aprender sobre medio ambiente marino	0	6.1	47.96	45.92	3.398	0.60324	$E < P^{**}$
Ver otras especies (tortugas marinas, lobos marinos, aves..)	0	6.1	54.08	39.8	3.3367	0.58955	$E < P^*$
Aprender sobre conservación de ballenas	0	10.2	52.04	37.76	3.2806	0.64675	$E < P^*$
Estar lo más cerca posible de la ballena	7.1	23.5	43.9	25.5	2.8	0.87431	n.s.

Nota 1 = Nada importante; 2 = Poco importante; 3 = Importante; 4 = Muy importante; Cronbach alpha $\alpha = 0,720$.

n.s. = no significativo; E = Extranjeros; P = Peruanos; * $P < 0,05$; ** $P < 0,001$; *** $P < 0,005$; **** $P < 0,001$

Conocimientos y satisfacción después del tour.

Sobre la pregunta “¿qué es una ballena?”, antes del tour, tan solo 8.67% de los participantes conocía la respuesta correcta “mamífero marino-cetáceo”. Notablemente, 95% de los extranjeros no sabía la respuesta correcta (Tabla 3). Después del tour, este conocimiento mejoró a 17.86% de participantes respondiendo correctamente a la pregunta.

	Nivel educación (N = 196)				Residencia (N = 196)				Todos los participantes (N = 196)			
	Basico (%)	Superior (%)	Modelo χ^2 (df)	Pearson χ^2 P valor	Peruanos (%)	Extranjeros (%)	Modelo χ^2 (df)	Pearson χ^2 P valor	Pre-tour (%)	Post-tour (%)	Modelo χ^2 (df)	Pearson χ^2 P valor
Otros	16	90.56	1,655 (1)	n.s.	88.6	95.12	2,564 (1)	n.s.	91.33	82.14	7,184 (1)	0,007*
Mamífero marino-cetáceo	0	9.44			11.4	4.88			8.67	17.86		

Nota: M = Masculino; F = Femenino; n.s = no significativo. * P < 0,05; ** P < 0,01, *** P < 0,005, **** P < 0,001.

Todos los participantes mostraron estar satisfechos con la experiencia (96.4%) y sentían que habían aprendido sobre ballenas (98.7%). Todos los participantes pensaban que la actividad whale watching contribuye a la conservación de mamíferos marinos (95.4%) y que “dinero, tiempo y esfuerzo debería ser invertido en su conservación” (98.9%). Aunque no se encontraron diferencias significativas de satisfacción entre peruanos y extranjeros, existió una tendencia a que los peruanos tengan una actitud más positiva hacia la educación y conservación que extranjeros (Tabla 4).

	Todos los participantes (n=196)		Peruanos (n=114)		Extranjeros (n=82)		Modelo χ^2 (df)	Pearson χ^2 P valor
	Sí (%)	No (%)	Sí (%)	No (%)	Sí (%)	No (%)		
¿Sientes que has aprendido sobre ballenas?	98.47	1.53	99.1	0.88	97.56	2.44	0.772 (1)	n.s.
¿Considera que tuvo un avistamiento exitoso?	96.43	3.57	94.74	5.26	98.78	1.22	2.264 (1)	n.s.
¿Te parece que el avistamiento de ballenas aporta a la conservación de la especie?	95.41	4.59	97.37	2.63	92.68	7.32	2.390 (1)	n.s.
¿Te parece que se debería invertir tiempo, esfuerzo y dinero en su conservación?	98.98	1.02	100	0	97.56	2.44	2.089 (1)	n.s.

Nota: n.s = no significativo; (df) grados de libertad. Chi-square test. Minitab v.17.

Diferencias entre las actitudes hacia la conservación marina de los participantes whale-watching.

Respondiendo a la pregunta sobre si los participantes en el tour son conscientes del problema que causa el ser humano al medio ambiente, la mayoría de participantes estaban en de acuerdo (90.8%) antes del tour, y este porcentaje se incrementó a 92.3% después del tour. Dos ítems referentes a la conciencia de consecuencia de los actos del ser humano sobre la salud del medio ambiente (AC1, AC2) mejoraron después del tour, con un mayor de participantes en acuerdo sobre el estado de salud del medio marino y los riesgos de la pérdida de especies. Sin embargo, el tercer ítem no mejoró después del tour con menos personas en acuerdo sobre la extinción de especies. De las cuatro preguntas que medían la atribución de responsabilidad que los participantes tienen sobre las amenazas que sufre el ecosistema marino, dos de ellas mejoraron después del tour, con más personas en acuerdo respecto a su responsabilidad sobre la contaminación marina y sintiéndose co-responsables de las amenazas que sufren los mamíferos marinos. Sin embargo, después del tour atribuían más la responsabilidad a las autoridades que a ellos mismos sobre las amenazas del medio marino. Después del tour, la mayoría de los participantes estaban de acuerdo en que contribuirían monetariamente para apoyar en la conservación marina (BI 1) y también estarían dispuestos a cambiar su comportamiento para proteger el medio marino (BI 2). Después del tour, la intención de comportamiento pro-ambiental y conocimientos sobre cómo ayudar en la protección del medio ambiente (KN) de los participantes en la actividad mejoró significativamente (Figura 2).

Actitudes hacia la conservación marina antes y después del tour

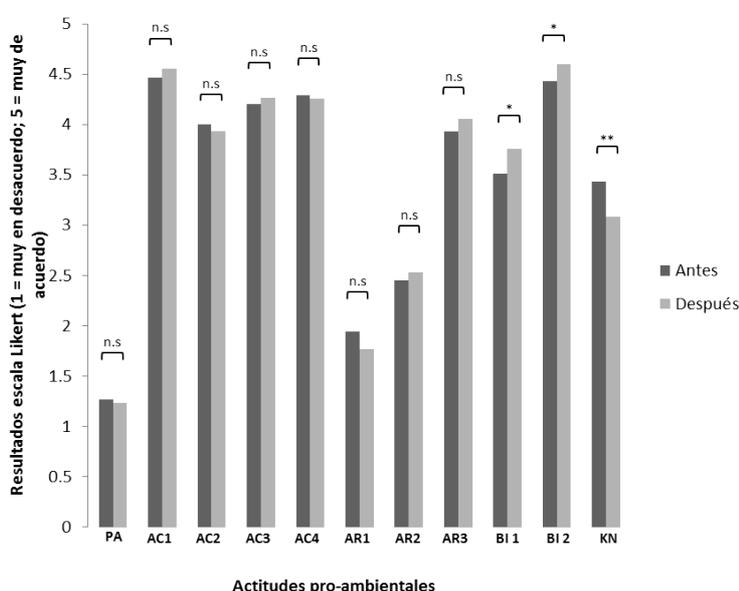


Figura 2 Opinión de los participantes en tours sobre once cuestiones: PA Conciencia de la problemática; AR Atribución de Responsabilidad; AC Conciencia de consecuencia; BI Intención de Comportamiento. Niveles de Significancia (Test Kruskal-Wallis) son indicados, n.s = no significativo, * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,005$; **** $P < 0,001$.

Entrevista personal

Los resultados del análisis cualitativo de las entrevistas personales ($N = 20$) dieron como resultado la el esquema de la red semántica de respuestas (Figura 3). Las respuestas se codificaron en los siguientes temas: educación/aprendizaje (si los participantes sentían haber aprendido), satisfacción (si estaban satisfechos con la ejecución del tour), calidad (calidad de la empresa de turismo), actitud pro-ambiental (si sentían haber adquirido una actitud a favor del medio ambiente), código de conducta (si el barco seguía un protocolo de aproximación y observación de ballenas) y seguridad en el barco. El concepto más expresado durante la entrevista fue el de educación/aprendizaje en co-ocurrencia con actitud pro-ambiental ya que la mayoría de participantes declaró que la actividad proporciona educación y aprendizaje la cual lleva a los usuarios a tener una conciencia de conservación a favor de la protección del medio marino. El segundo concepto más citado fue satisfacción, el cual aparecía en co-ocurrencia con la calidad de la empresa de turismo. El concepto código de conducta aparecía entre los encuestados, declarando su preocupación por la gran proximidad del barco con la ballena, la elevada velocidad del barco al encuentro con la ballena, el ruido que produce el motor del barco y el gran número de barcos observando una misma ballena. Los conceptos código de conducta y seguridad del barco son parte de la calidad de la empresa de turismo, aunque los participantes declararon sentirse seguros durante el paseo, estaban preocupados por la seguridad de la ballena.

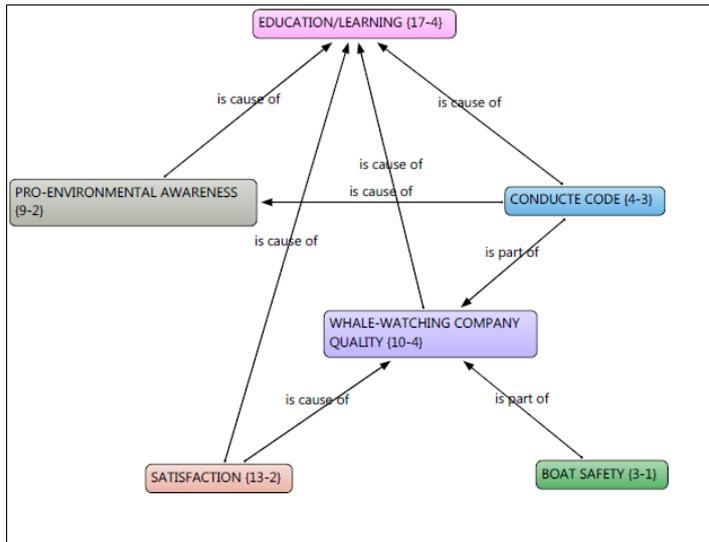


Figura 3 Mapa conceptual de conceptos mencionados en la entrevista personal después del tour de observación de ballenas en Perú. Colores brillantes representan los conceptos más frecuentes. Los números indican las veces que el concepto fue mencionado y las veces de co-ocurrencia de ese concepto con otro (N = 20).

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que los participantes en paseos turísticos para ver ballenas en Perú sostienen una buena educación [8, 21, 22]. Sin embargo, aunque la mayoría poseen estudios superiores, muestran un escaso conocimiento en cuanto a biología general de ballenas y ecosistema marino, especialmente los participantes peruanos, los cuales en su mayoría declararon no saber de la existencia de ballenas en las costas de su país. A pesar de esta falta de conocimiento, los participantes peruanos muestran mayor interés que los extranjeros por aprender sobre ballenas y su conservación. Estos resultados sugieren que el escaso conocimiento de las comunidades locales en cuanto a su propia fauna marina puede fomentar su interés por aprender, en la medida que experimenten de cerca un avistamiento. A

la luz de nuestro resultado, es posible decir que en las comunidades locales, la problemática de conservación del medio marino no es bien abordada en las plataformas de enseñanza formal (escuelas y Universidades). En ese sentido, el turismo de observación de cetáceos puede representar un modo complementario de aprender sobre conservación de especies y ecosistemas (al menos a corto plazo). Nuestro estudio demuestra que después del whale watching los conocimientos generales sobre biología de ballenas mejora. Los resultados mostrados en este estudio muestran que todos los participantes están satisfechos con el tour y concuerdan con otros estudios donde la satisfacción del turista observador de ballenas va dirigida por el hecho de ver ballenas en su medio natural y aprender sobre ellas [23, 24]. Sin embargo, cuando se les pregunta a los participantes por sus intereses y expectativas previas al tour, la proximidad con la ballena es poco importante para ellos, siendo más importante su propia seguridad durante el tour y que el barco siga pautas de avistamiento. Esto sugiere que la proximidad con la ballena no está ligada a la satisfacción del usuario whale watching. Nuestros resultados concuerdan con los de Muloín [25], el cual muestra que la satisfacción de los participantes en turismo de observación de ballenas estaba relacionada con el hecho de ver ballenas en su hábitat natural y la ejecución de la actividad en sí misma. Los participantes expresaron su preocupación sobre la proximidad del barco con la ballena y las ocasiones en las que el barco alcanzaba elevada velocidad. Cuando las personas confrontan la situación in situ, sus actitudes y percepción pueden depender de cómo se lleve a cabo la actividad. Sugerimos que si el turismo de observación de ballenas va a ser promocionado como una plataforma de educación para la conservación marina, este debe aplicar un cuidadoso código de conducta de aproximación a ballenas y seguir regulaciones estrictas para el buen desarrollo de la actividad. Aunque la intención de cambiar su comportamiento hacia una actitud a favor de la protección del medio ambiente mejora una vez realizado el tour, los usuarios observadores de ballenas declaran no sentirse responsables de las consecuencias de sus actos sobre la salud del ecosistema marino. Si la actividad de observar ballenas se promueve como una actividad que genera conciencia de conservación entre las personas, esta debe resaltar y comunicar los impactos que el ser humano causa sobre la salud del medio ambiente marino.

Bibliografía

- [1] Hoyt, E. 2009 Whale watching. In WF Perrin B. Wursig & J.G.M Thewissen (Eds) Encyclopedia of Marine mammals. San Diego, CA: Academic Press, pp. 1219-1223
- [2] Marine Mammal Commission. 2007. The Marine Mammal Protection Act of 1972 as amended 2007. <http://www.nmfs.noaa.gov/pr/pdfs/laws/mmpa.pdf>
- [3] Scheidat, M., Castro, C., Gonzalez, J., Williams R. 2004. Behavioural responses of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) to whalewatching boats near Isla de la Plata, Manchilla National Park, Ecuador. *Journal Cetacean Research Management* 6, 1–6.
- [4] Bejder, L., Samuels, A., Whitehead, H. 2006. Decline in relative abundance of bottlenose dolphins exposed to long-term disturbance. *Conservation biology* 20, 1791–8
- [5] Lusseau, D., Slooten E., Currey, R. J. 2006. Unsustainable dolphin watching activities in Fiordland, New Zealand. *Tourism Marine Environment* 3: 173-178.
- [6] Williams, R., Lusseau, D., Hammond, P. 2006. Estimating relative energetic costs of human disturbance to killer whales (*Orcinus orca*). *Biological conservation* 133: 301-311.

- [7] Christiansen, F., Lusseau, D., Stensland, E., Berggren, P. 2010. Effects of tourist boats on the behavior of Indo-Pacific bottlenose dolphins off the south coast of Zanzibar. *Endangered Species Research*. Vol. 11: 91-99.
- [8] Forestell, P.H. & Kaufman, G.D. 1991. The history of whalenwatching in Hawaii and its role in enhancing visitor appreciation for endangered species. In M.L. Miller & J. Auyong (Eds.) *Proceedings of the 1990 Congress on Coastal and Marine Tourism*. Vol. II. Newport OR: p. 399-407.
- [9] Freón, P., M. Bouchon. C. Estrella, M. Bernuy, Y. Landa, M. Sylvestre Voisin. 2010. Comparación de los impactos ambientales y aspectos socioeconómicos de las cadenas de producción de anchoveta. *Boletín Instituto del Mar del Perú* 25(1,2):63-71.
- [10] Van Waerebeek, K., M.F Van Bresseem, F. Félix, J. Alfaro-Shigueto, A. García-Godos, L. Chávez-Lisbart, K. Ontón, D. Montes, R. Bello. 1997. Mortality of dolphins and porpoises in coastal fisheries off Peru and Southern Ecuador in 1994. *Biological Conservation* 81:43-49.
- [11] Awkerman, J. A., K. P. Huyvaert, J. Mangel, J. Alfaro-Shigueto, D. J. Anderson. 2006. Incidental and intentional catch threatens Galápagos waved albatross. *Biological Conservation* 133: 483-489.
- [12] Alfaro-Shigueto, J., J. C. Mangel, F. Bernedo, P. H. Dutton, J. A. Seminoff, B. J. Godley. 2011. Small-scale fisheries in Peru: a major sink for marine turtles in the Pacific. *Journal of Applied Ecology* 48:1432-1440.
- [13] Garcia-Godos, I., K. Van Waerebeek, J. Alfaro-Shigueto, J.C. Mangel. 2013. Entanglements of large cetaceans in Peru: Few records but high risk. *Pacific Science* 67(4).
- [14] Read, J. A., Van Waerebeek, K., Reyes, J., McKinon, J., Lehman, L. 1988. The exploitation of small cetaceans in coastal Peru. *Biological conservation* 46: 53-70.
- [15] Vidal, O. 1995. Population biology and incidental mortality of the vaquita, *Phocoena sinus*. Report of the International Whaling Commission Special Issue 16:247-272.
- [16] Alfaro, J.S., Mangel, J.C., Van Waerebeek, K. 2008 Small cetacean captures and CPUE estimates in artisanal fisheries operating from a port in northern Peru, 2005-2007. IWC Scientific Committee Meeting, Santiago, June 2008.
- [17] Mangel, J., Alfaro, J., Van Waerebeek, K., Cáceres, C., Bearhop, S., Witt, M., Godley, B. 2010. Small cetacean captures in Peruvian artisanal fisheries: High despite protective legislation. *Biological Conservation* 143: 136-143.
- [18] Tzika, A.C., E. D'Amico, J. Alfaro-Shigueto, J. Mangel, K. Van Waerebeek, M.C. Milkovitch. 2010. Molecular identification of small cetacean samples form Peruvian fish markets. *Conservation Genetics* 11:2207-2218.
- [19] Doherti, P.D., J. Alfaro-Shigueto, D.J. Hodgson, J. C. Mangel, M. J. Witt, B. J. Godley. 2014. Big catch, little sharks: Insights into Peruvian small-scale longline fisheries. *Ecology and Evolution* 4(12): 2375-2383.

- [20] Pacheco, A., Silva, S., Alcorta, B. 2011. Is it possible to go whale watching off the coast of Peru? A case study of humpback whales. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 39(1).
- [21] Luck, M. 2003. Education on marine mammal tours as agent for conservation – but do tourists want to be educated? *Ocean & coastal management* 46 (2003) 943-956.
- [22] Luck, M. 2015. Education on marine mammal tours – but what do tourists want to learn? *Ocean & Coastal Management* 103: 25-33.
- [23] Duffus, D. A. and P. Dearden. 1993. Recreational use, valuation and management of killer whales (*Orcinus orca*) on Canada's Pacific coast. *Environmental Conservation* 20(2): 103-117.
- [24] Andersen, M. S. and M. L. Miller. 2006. Onboard marine environmental education: Whale watching in the San Juan Islands. *Washington. Tourism in Marine Environments* 2 (2): 111-118.
- [25] Muloin, W. 1988. Wildlife tourism: The psychological benefits of whale watching. *Pacific Tourism Review*, 2, 199-213.

MONITOREO DE CRECIMIENTO Y SANIDAD DE ESPECIES NATIVAS DE ÁRBOLES EN SISTEMAS AGROFORESTALES EN LA AMAZONÍA PERUANA UTILIZANDO DISPOSITIVOS MÓVILES ELECTRÓNICOS.

J.Vásquez³, J.Henman¹, R. Ripken¹ y S. MacLennan¹

Introducción

Desde el 2012 Plant your Future (PyF), viene trabajando con los pequeños agricultores de la Amazonía peruana para restaurar tierras degradadas, promover la agricultura sostenible y reducir la presión de la deforestación, mediante el establecimiento de parcelas agroforestales con especies nativas. Sin embargo se tiene ciertas limitaciones, debido a la escasa información técnica sobre los parámetros que influyen en el desarrollo y mortandad de las especies forestales y frutales establecidas en parcelas agroforestales. En este sentido, con el fin suplir estas limitaciones surge el presente estudio, gracias al apoyo de la Fundación Rufford. El estudio se realizó en 21 parcelas agroforestales, distribuidas entre los kilómetros 14 al 33 del eje de la carretera Iquitos-Nauta, cerca de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, en el departamento de Loreto. Las parcelas agroforestales evaluadas fueron establecidas en 2 etapas, la primera etapa hace 43 meses y la segunda etapa hace 20 meses. Para el presente estudio, se establecieron 60 sub parcelas circulares de 7 m de radio, para la identificación y ubicación de las sub parcelas de muestreo se utilizaron los mapas GIS de cada una de las parcelas agroforestales. Para el registro de datos se desarrolló un formulario personalizado ODK, para ser utilizados en dispositivos móviles, esta aplicación nos proporcionó un método más eficiente de registrar, subir y analizar los datos, en comparación al método tradicional de registrar los datos escribiendo en hojas de papel.

³ ONG Plant Your Future, Iquitos, Perú. Email: julio@plantyourfuture.org

Los resultados obtenidos muestran el estado en que se encuentran las plantaciones, así como los parámetros que influyen en el desarrollo y sanidad, identificando el mantenimiento, drenaje e iluminación como los factores más limitantes. Asimismo se determinó que las especies forestales que destacan y están demostrando adaptabilidad a las condiciones de suelos de baja fertilidad son el Sangre de grado (*Croton lechleri*), Añallu caspi (*Cordia ucayaliensis*), Marupa (*Simarouba amara*), Andiroba (*Carapa guianensis*) y Bolaina (*Guazuma crinita*). Con posibilidades de destacar el Tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*), Capirona (*Calycophyllum spruceanum*) y Tahuari (*Tabebuia impetiginosa*). En el caso de las especies frutales que destacan y están demostrando adaptabilidad a las condiciones de suelos de baja fertilidad, son la Anona (*Rollinia mucosa*), Guaba (*Inga edulis* Mart), Macambo (*Theobroma bicolor*) y Palta (*Persea americana*). Con posibilidades de destacar en estas condiciones son Carambola (*Averrhoa carambola*), Arazá (*Eugenia stipitata*), Cacao (*Theobroma Cacao*) y Copoazu (*Theobroma grandiflorum*). Los resultados también muestran que las plagas de mayor importancia son las hormigas comedores de hojas (*Atta* sp) y el gusano barrenador de tallos (*Hypsipyla grandella*), que vienen afectando severamente algunas plantas de cítricos y capirona en el caso del *Atta* sp y la caoba y cedro en el caso de la *Hypsipyla grandella*. Además se pudo determinar que la supervivencia de los árboles del proyecto fue del 73%, porcentaje que se encuentra sobre el promedio mundial presentado por la FAO (Evaluación de Recursos Forestales del Mundo, 2000- 66.67%), siendo las especies forestales que tuvieron una mayor mortandad en comparación a las especies frutales, con un 56 y 44%, respectivamente.

Introducción

Se estima que más de 7.9 millones de hectáreas de la Amazonía Peruana han sido deforestadas a la fecha. El Ministerio del Ambiente de Perú declaró que ello representa una enorme pérdida de beneficios económicos y ecológicos (MINAM, 2014). Los principales factores impulsores de la deforestación y la degradación de la cuenca Amazónica en el Perú son las prácticas agrícolas y ganaderas no sostenibles, llevadas a cabo en su mayoría por pequeños agricultores.

Dentro de este contexto, desde el año 2012, Plant your Future (PyF), viene trabajando con los pequeños agricultores para restaurar las tierras degradadas, promover la agricultura sostenible y reducir la presión de la deforestación, cerca de la zona de amortiguamiento de la reserva Allpahuayo Mishana, mediante el establecimiento de parcelas agroforestales con especies nativas. Actualmente la ONG cuenta con 20 Ha de sistemas agroforestales (SAFs), establecidos en dos etapas; en la primera etapa los árboles tienen una edad de 43 meses y en la segunda etapa cuentan con una edad de 20 meses.

Sin embargo se tiene ciertas limitaciones, debido a la escasa información técnica sobre los parámetros que influyen en el desarrollo y mortandad de las especies forestales y frutales establecidas en parcelas agroforestales. Estas limitaciones influyen negativamente en la adopción de una agroforestería a gran escala, la misma que será posible cuando exista una metodología técnica clara para garantizar el éxito de los sistemas y justificar la inversión de tiempo y esfuerzo por parte del agricultor en la instalación y mantenimiento del sistema.

4 MINAM (Ministerio del Ambiente de Perú). 2011. El Perú de los Bosques. Retrieved from <http://sinia.minam.gob.pe/index.php?accion=verElemento&idElementoInformacion=1218>

En este sentido, con el fin de suplir estas limitaciones surge el proyecto “Monitoreo de crecimiento y sanidad de especies nativas de árboles en los sistemas agroforestales utilizando dispositivos móviles electrónicos”, gracias al apoyo de la Fundación Rufford. La misma que nos permitió desarrollar una herramienta de monitoreo para evaluar los diferentes parámetros que influyen en el crecimiento y sanidad de especies forestales y frutales en las plantaciones agroforestales, lográndose identificar y seleccionar las potenciales especies que se establecerán en las futuras parcelas agroforestales. Asimismo el monitoreo nos permitió la cuantificación correcta del carbono capturado y futura venta de créditos de carbono que también beneficiará a los agricultores en el mediano plazo.

Métodos

1. ÁREA DEL ESTUDIO

El presente estudio se realizó en 21 parcelas agroforestales, distribuidas entre los kilómetros 14 y 33 del eje de la carretera Iquitos-Nauta, cerca de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana. Estas parcelas están situadas en las comunidades de Palo Seco, Moralillo, Varillal y 13 de Febrero; ubicadas en el Distrito de San Juan Bautista en la Provincia de Maynas, Departamento de Loreto, Perú.

2. ELABORACIÓN DE FORMULARIO OPEN DATA KIT (ODK)

Con el fin de registrar los datos, se creó un formulario personalizado ODK, para ser utilizados en los dispositivos móviles (Celulares), para luego subir la información en un servidor, que recoge datos a través de todos los teléfonos inteligentes vinculados, que luego se pueden exportar en un archivo de Excel. Esta aplicación nos proporciona un método más eficiente de registrar y subir los datos, en comparación al método tradicional de registrar los datos escribiendo en hojas de papel y luego volver a registrar los datos en una hoja de Excel.

3. DISEÑO DEL MUESTREO

1. Dimensiones de las sub parcelas de Muestreo

Para el presente estudio, se establecieron 60 sub parcelas circulares de 7 m de radio (ver Figura N° 01), para la identificación y ubicación de las sub parcelas de muestreo se utilizaron los mapas GIS de cada una de las parcelas agroforestales, en la que se seleccionó al azar el centro de cada una de las sub parcelas (ver Figura N° 02).

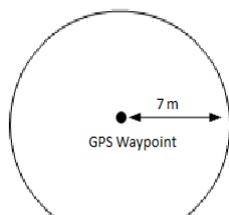


Figura N° 01: Dimensiones de la Sub Parcela

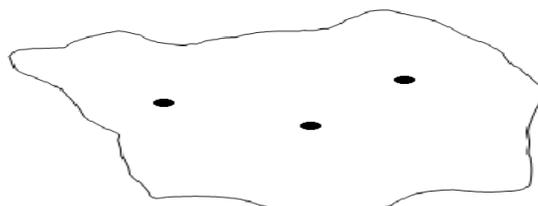


Figura N° 02: Parcela Agroforestal en la que se seleccionó al azar tres puntos GPS

2. Ubicación y delimitación de las sub parcelas de muestreo

Para la ubicación de las sub parcelas fue necesario utilizar el GPS, una vez identificada el centro de la sub parcela, el equipo procedió a medir en un radio de 7 m en direcciones N,E, O,S todo el perímetro, esto con el fin de poder identificar los árboles que se encuentran dentro del área y contabilizar la cantidad de árboles muertos dentro de la sub parcela, seguidamente se procedió con las evaluaciones, iniciando el árbol que se encuentra más cerca de la dirección Norte y siguiendo la dirección de las agujas del reloj.

3. Medición de DAP de los Arboles

La medición del DAP se realizó a 1.30 cm sobre el nivel del suelo. Para aquellos arboles con $DAP \geq 7$ cm se utilizó la cinta diamétrica; y para los arboles con $DAP < 7$ cm se utilizó un calibrador, esto con la finalidad de evitar los errores de medición. Adicionalmente a la medición del DAP, se realizaron mediciones del DRS (Diámetro al Ras del Suelo) solamente de aquellos árboles, que tenían un $DAP < 5$ cm.

4. Medición de Altura de árboles.

Para determinar la altura, se midió la altura hasta la parte más alta de la planta. Para aquellos arboles con altura $>$ a 3.0 m se utilizó un clinómetro a distancias fijas de 15 o 20 m de observación y para los arboles con altura $<$ a 3.0 m se utilizó una cinta métrica de metal. La ecuación para medir la altura (h) de árboles distancias conocidas fue la siguiente:

$$h = (\% \text{ copa}/100 \times d) + (\% \text{ base}/100 \times d)$$

Dónde:

h : Altura total del árbol

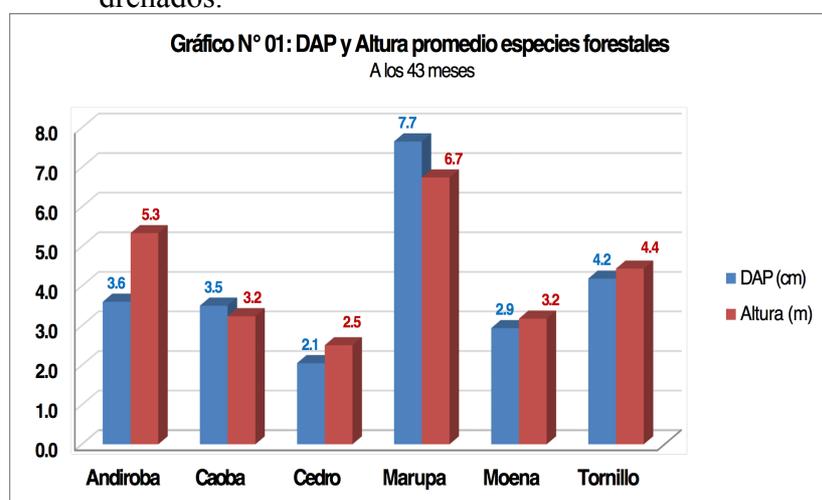
d : Distancia de observación

Resultados

1. CRECIMIENTO DE ESPECIES FORESTALES Y FRUTALES

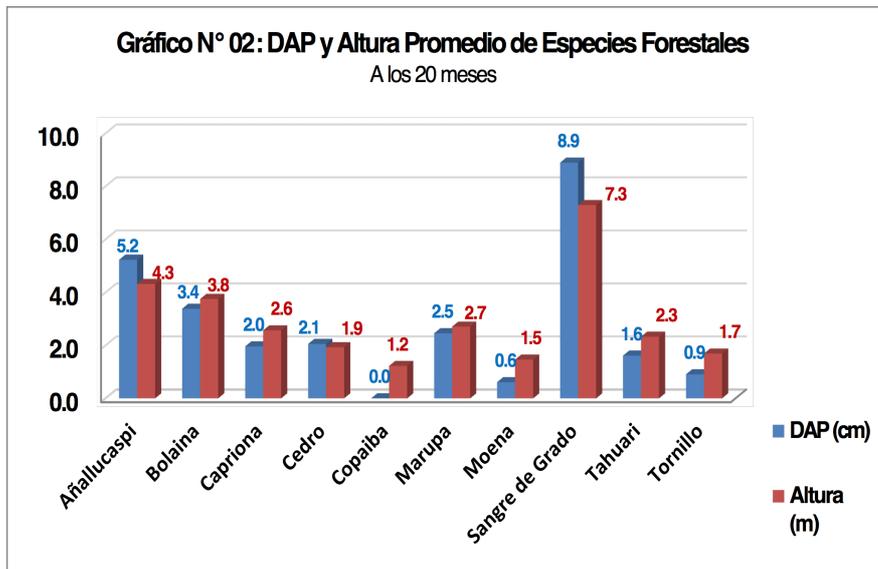
- DAP y Altura promedio de especies forestales en parcelas establecidas hace 43 meses (I Etapa)

En el Gráfico N° 01 se muestran las especies con mayor promedio de altura y diámetro a los 43 meses , siendo las que destacan el Marupa, Andiroba, y Tornillo, con 6.7, 5.3 y 4.4 m de altura y 7.7, 3.6 y 4.2 cm de diámetro, respectivamente. Hasta el momento estas especies están demostrando adaptabilidad a las condiciones de suelos de baja fertilidad, extremadamente a muy fuertemente ácidos (4.1 a 4.6), pero bien drenados.

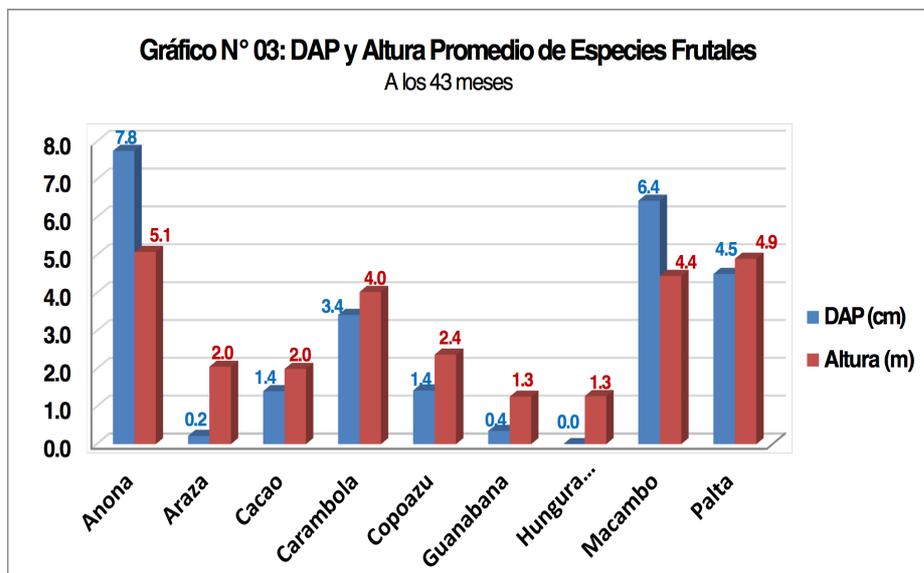


- DAP y Altura promedio de especies Forestales en parcelas establecidas hace 20 meses (I Etapa)

En la Gráfico N° 02, se muestran las especies con mayor promedio de altura y diámetro a los 20 meses, siendo las que destacan el sangre de Grado, Añallu caspi y Bolaina, con 7.3, 4.3 y 3.8 m de altura y 8.9, 5.2 y 3.4 cm de diámetro, respectivamente.

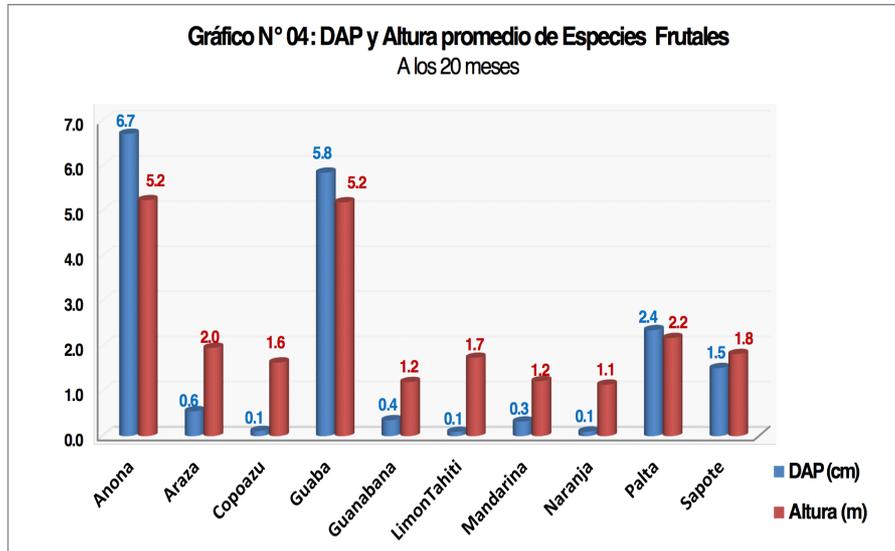


- DAP y Altura promedio de Especies Frutales en parcelas establecidas hace 43 meses (I Etapa)
En el Gráfico N° 03, se muestran las especies frutales con mayor promedio de altura y diámetro a los 43 meses , siendo las que destacan Anona, Palta y Macambo, con 5.1, 4.9 y 4.4 m de altura y 7.8, 4.5 y 6.4 cm de Diámetro, respectivamente.



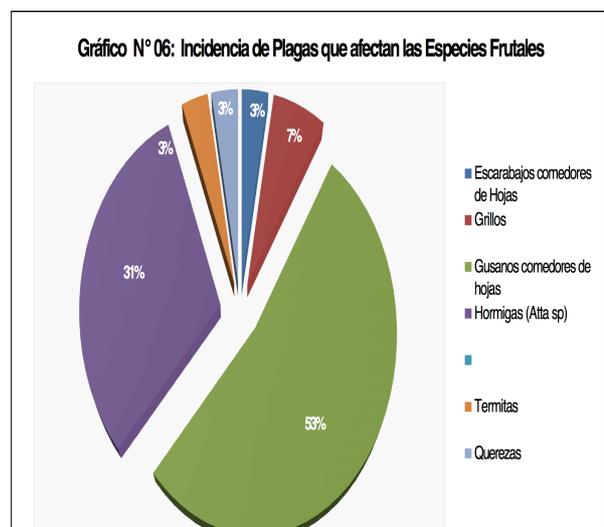
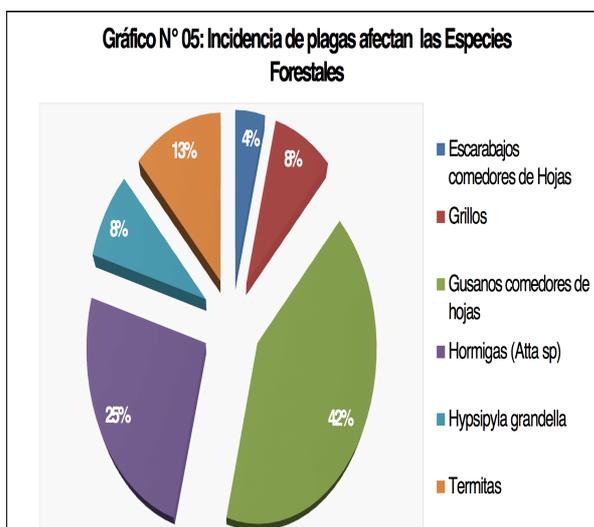
- DAP y Altura promedio de Especies Frutales en parcelas establecidas hace 20 meses (I Etapa)

En el Gráfico N° 04, se muestran las especies Frutales con mayor promedio de altura y diámetro a los 20 meses, siendo las que destacan la Anona, Guaba y Palta, con 5.2, 5.2 y 2.2 m de altura y 6.7, 5.8 y 2.4 cm de diámetro, respectivamente.



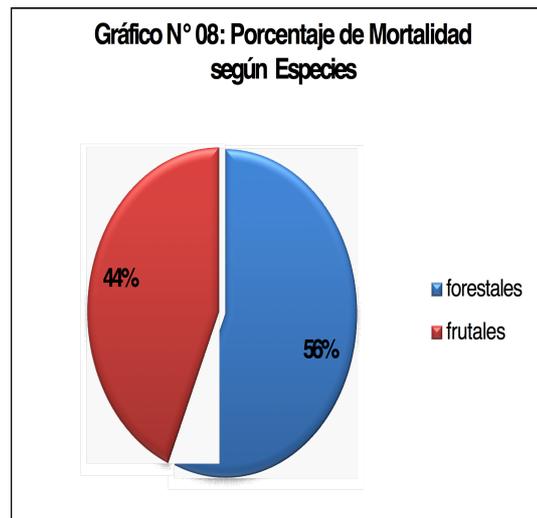
2. ESTADO FITOSANITARIO DE LA PLANTA

A pesar de que la incidencia de los gusanos comedores de hojas fue mayor en las especies forestales y frutales (Ver Gráfico N° 05 y 06), 42 -53%, respectivamente el ataque fue leve, no evidenciando daños de importancia en el follaje y desarrollo de las plantas; sin embargo se observó que *Atta sp* y *Hypsipyla grandella*, son las plagas que mayor daño viene ocasionando a los arboles del proyecto.

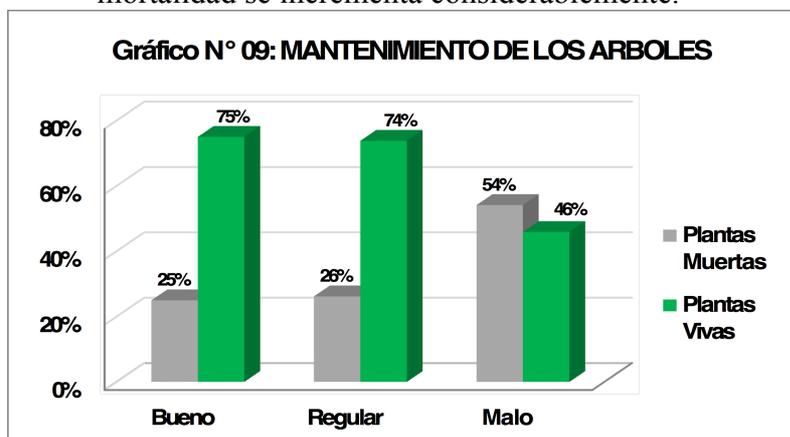


3. MORTALIDAD Y SUPERVIVENCIA DE LOS ARBOLES

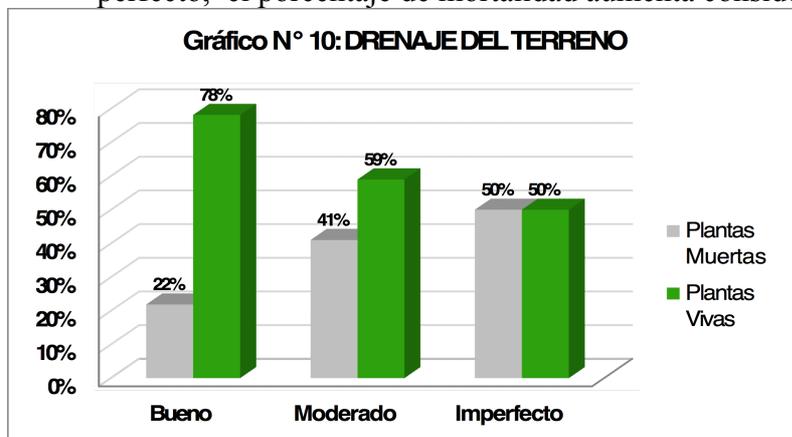
- **Porcentaje de Mortalidad de los árboles en el proyecto**
En el Gráfico N° 07, se observa el porcentaje de mortandad de los árboles en el proyecto, la misma que fue bajo, alcanzando un 27%, y con una supervivencia del 73%. Siendo las especies forestales que tuvieron una mayor mortandad en comparación a las especies frutales (ver Gráfico N° 08), con un 56 y 44%, respectivamente.



- **Mortalidad en Relación al Mantenimiento de las Parcela**
El porcentaje de mortalidad de las plantas, está relacionada directamente con el mantenimiento que el productor realiza a las plantas (Ver Gráficos 09), tal es el caso que la mortalidad es baja cuando hay un buen y regular mantenimiento. Siendo todo lo contrario cuando la parcela no tiene un adecuado mantenimiento, en este caso la mortalidad se incrementa considerablemente.



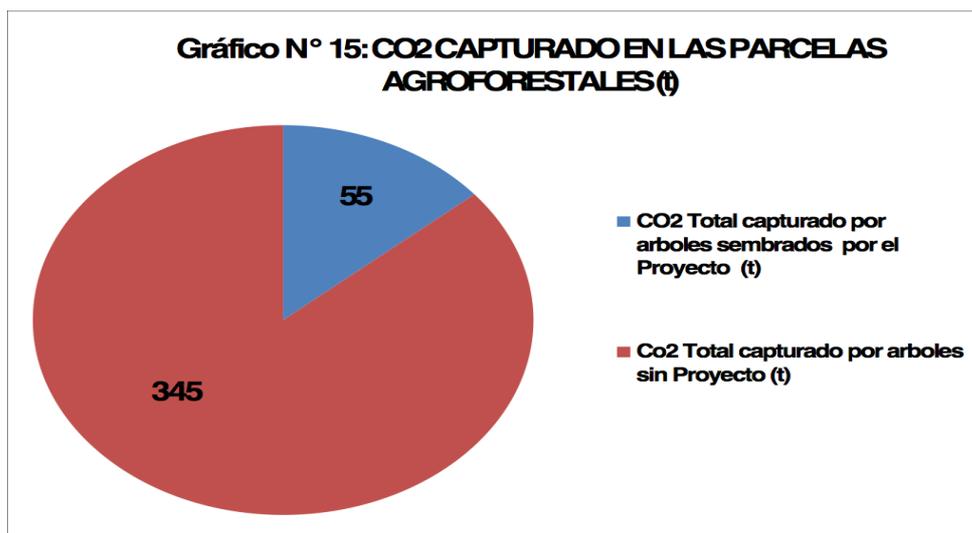
- **Mortalidad en Relación al Drenaje de la Parcela**
En el Gráfico N° 10, se observa que el porcentaje de mortalidad es más baja cuando el drenaje del terreno es bueno (22%), en cambio cuando el drenaje es moderado a imperfecto, el porcentaje de mortalidad aumenta considerablemente (41 – 50%).



- **Vigor de las plantas en relación con la iluminación**
Asimismo se determinó que la salud de las plantas se correlaciona con la iluminación, las plantas más vigorosas son aquellas que estuvieron expuestas a una iluminación plena y parcial; sin embargo los árboles que fueron hallados muertos (58%), la mayor proporción no recibió luz antes del muestreo, en muchos casos debido a la falta de mantenimiento.

4. CO2 CAPTURADO EN LAS PARCELAS AGROFORESTALES

En el presente estudio también se realizaron las evaluaciones iniciales para determinar la cantidad de carbono capturado, tanto de los árboles que fueron sembrados por el proyecto (árboles con Proyecto), como de los árboles que estuvieron establecidos en las parcelas antes de iniciar el proyecto (árboles sin proyecto). Para el cálculo de la biomasa se utilizó la ecuación Chávez, en la que se incluyó la biomasa de las raíces. El CO₂ total capturado en las 20 Has del proyecto asciende a 400 t (Ver Gráfico N° 15), pero sólo el 14% de ella es capturada por los árboles sembrados por el proyecto (Árboles con Proyecto), mientras que el 86% es capturado por los árboles que no fueron sembrados por el proyecto (árboles sin Proyecto).



Discusión

De acuerdo los resultados obtenidos las especies forestales que destacan y están demostraron mejor crecimiento a los 43 meses fueron, Marupa, Andiroba, y Tornillo, con 6.7, 5.3 y 4.4 m de altura y 7.7, 3.6 y 4.2 cm de diámetro, respectivamente. En el caso de las especies forestales que demostraron mejores crecimiento a los 20 meses, fueron sangre de Grado, Añallu caspi y Bolaina, con 7.3, 4.3 y 3.8 m de altura y 8.9, 5.2 y 3.4 cm de diámetro, respectivamente. Sin embargo no hay que olvidar que el sangre de grado, añallu caspi, bolaina y marupa se encuentran dentro del grupo de los de rápido crecimiento, por lo que si se desearía establecer nuevas áreas con especies forestales, se podría tener en consideración especies valiosas que también vienen destacando como son capirona y tahuari.

A pesar de los excepcionales resultados mostrados por las especies frutales Anona (*Rollinia mucosa*), Guaba (*Inga edulis* Mart), Macambo (*Theobroma bicolor*) y Palta (*Persea americana*), con 5.2, 5.2 y 2.2 m de altura y 6.7, 5.8 y 2.4 cm de diámetro, respectivamente a los 20 meses; su demanda y precio en el mercado es bajo, por lo que se recomendaría la siembra en futuras parcelas, de especies como cacao y arazá, que tienen una mayor demanda en el mercado y mejor precio y la vez también vienen destacando por su desarrollo dentro de las parcelas evaluadas.

La plagas que presentaron mayor incidencia en las especies forestales y frutales fueron los gusanos comedores de hojas, con una incidencia del 42 -53%, respectivamente, sin embargo el ataque fue leve; en cambio las plagas que mayor daño viene ocasionando a los árboles del proyecto, son el *Atta* sp y *Hypsipyla grandella*, siendo las especies más susceptibles al ataque, los cítricos y capirona en el caso del *Atta* sp y la Caoba y cedro en el caso de la *Hypsipyla grandella*. Estos resultados concuerdan con Díaz (2012) y Molina (2009) quienes confirman que las plantas de cedro y caoba, son susceptibles al ataque de *Hypsipyla grandella*.

La mortandad de las plantas fue bajo, alcanzando un 27%, con una supervivencia del 73%. Siendo las especies forestales que tuvieron una mayor mortandad en comparación a las especies frutales, con un 56 y 44%, respectivamente. La cual se encuentra sobre el promedio de países latinoamericanos (Aguirre, 2009).

La mortalidad de los árboles está relacionada directamente con el mantenimiento, drenaje e iluminación, siendo la tasa de mortalidad más baja cuando hay un buen mantenimiento de la parcela, un buen drenaje del suelo y una adecuada iluminación de las plantas. Resultados que concuerdan con Molina (2009), que manifiesta que la supervivencia de los árboles se relacionan directamente con la intensidad de manejo y es mayor cuando están a campo abierto.

El CO₂ capturado en las 21 parcelas agroforestales asciende a 400 t, pero sólo el 14% de ella es capturada por los árboles sembrados por el proyecto, dependiendo por el momento significativamente de los árboles que no fueron sembrados con el proyecto.

Bibliografía

- AECI (2010). Chacras Amazónicas; guía para el manejo ecológico del control de plagas y enfermedades. Primera edición. Perú. 152 pág.
- Aguirre de los Ríos, F. (2009). Evaluación de plantaciones forestales. San Ignacio. Perú. 63 pág.
- Amaral, P; Barreto, P; Verissimo, A; Vidal, E. (1998). Floresta para Sempre “Un manual para a producao de madeira na Amazonia”. Belem. Brazil. 162 pág.
- C. Reynel (2003). Árboles útiles de la Amazonia Peruana. Perú. 50 pág.
- Chave J, Coomes DA, Jansen S, Lewis SL, Swenson NG, Zanne AE (2009). Towards a worldwide wood economics spectrum. Ecology Letters 12(4): 351-366. doi:10.1111/j.1461-0248.2009.01285.x.
- De Los Ángeles, A. (2013). Evaluación De Crecimiento Inicial en tres Especies del Género Inga en Sistema Agroforestal. Perú. 73 pág.
- Díaz, P. (2012). Mediciones silviculturales de 9 especies forestales nativas en la parcela forestal mixta del Centro de Investigación Pucayacu - IIAP, caserío de Bello Horizonte, distrito de Banda de Shilcayo, San Martín. Perú.
- Dourojeanni, M. (2013). Loreto Sostenible al 2021. Perú. 165 pág.
- Flores Paitan, S. (1997). Cultivos de Frutales Nativos Amazónicos. Manual para el extensionista. Tratado de Cooperación Amazónica; Secretaria Pro –Tempore, Lima Perú; 307 Pág.
- <http://www.worldagroforestry.org/sea/Products/AFDbases/WD/asps/DisplayDetail.asp?SpecID=3194>
- Molina, P. (2009). Tesis: Caracterización y evaluación preliminar de plantaciones forestales en la cuenca del río Aguaytia, Amazonía Peruana. Pucallpa. Perú. 78 pág.

- Navarro, W; Sabogal, C; Galván, O; Marmillow, D; Angulo, W; Córdova, N; Colan, V. (2004). Silvicultura en la Amazonia Peruana “Diagnósticos de Experiencias en la Región Ucayali y la Provincia de Puerto Inca. Pucallpa. Peru. 105. 8 pág.
- Plant Your Future (2015). Manual de Instrucciones para el Establecimiento de Parcelas Temporales para Monitoreo de Crecimiento de la Biomasa. Perú. 8 pág.

CARACTERIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DEL DOSEL DE UN BOSQUE DE NIEBLA DEL TROPICO Y ESTRATEGIAS PARA SU CONSERVACIÓN.

Diego Higuera-Díaz* Hector Gasca** Juan Carlos de las Casas***

*Corporación Sentido Natural

*higuera@sentidonatural.org

**hjasca@sentidonatural.org

***jc@sentidonatural.org

Resumen

Se adelantó el inventario de epífitas, aves y artrópodos que habitan en el dosel de un bosque de niebla tropical dominado por árboles de roble (*Quercus humboldtii*), localizado en una reserva privada localizada en cordillera oriental de Colombia cercana a la ciudad de Bogotá. Con el fin de promover estrategias para la conservación de la biodiversidad que habitan en el dosel de los bosques de niebla, se evaluó la percepción social de las personas que viven alrededor de la reserva y de los turistas o investigadores que la visitan.

Palabras Claves: Bosques de niebla, dosel, bosques tropicales, biodiversidad, conservación de procesos ecosistémicos.

Introducción

En el dosel la estructura ofrecida por los árboles y las epífitas constituye un área de alimentación, descanso y anidación para muchos grupos de aves, además de ser el microhábitat de muchos artrópodos (Zots & Andrade, 2002). La presencia de diferentes grupos de epífitas vasculares y no vasculares en el dosel, sumado a los hábitats que ofrece el árbol hospedero producen la combinación de múltiples factores, lo que beneficia que haya una gran diversidad y heterogeneidad de microhábitats, permitiendo un ecosistema más complejo, con más recursos y con una mayor coexistencia de especies (Oldeman 1990).

En el dosel hay diferentes grupos de epífitas vasculares y no vasculares, las cuales son una fuente importante de alimento y hábitat para muchas aves, mamíferos, anfibios y reptiles, y ofrecen refugio a una gran variedad de invertebrados y microorganismos (Gasca & Higuera, 2008, Zotz & Andrade, 2002, Nadkarni & Matelson's 1989), así como plantas que ofrecen frutos disponibles estacionalmente (Loiselle 1988). Estas plantas y sus residentes artrópodos al habitar en el dosel presentan una cierta plasticidad ecológica que es imprescindible para sobrevivir en este hábitat, con sus condiciones difíciles y a veces muy variables (Zotz & An-

drade 2002), lo que condiciona la disponibilidad de los recursos para los diferentes grupos de fauna que visitan el dosel, como es el caso de las aves.

La continuidad del dosel esta relacionada con la buena conservación del bosque naturales. No obstante la destrucción, la transformación y el deterioro de los ecosistemas naturales constituye la principal amenaza para la conservación de la vida silvestre, ya que provoca la desaparición, migración o, en el peor de los casos, la extinción de las especies animales y vegetales que allí habitan, producto de la eliminación de refugios, lugares de reproducción y fuentes alimenticias, en el caso de la fauna (Sutherland, 2000). La creciente intervención humana sobre el paisaje ha ido fragmentando los diferentes ecosistemas naturales, produciendo una gran pérdida de biodiversidad (Hudson, et al. 2014). El hombre, a través de su desarrollo, ha fomentado que en la actualidad casi la totalidad de los ecosistemas naturales se encuentren fragmentados, debido a la construcción de carreteras, agricultura extensiva y actividades intensivas de quema, tala y sobrepastoreo, entre otras (Kricher, 1999). En el caso de los ecosistemas de montaña de América del Sur, presentes en la zona tropical, la deforestación a que han sido sometidos sus bosques ha reducido su cobertura original y, en la actualidad, son considerados junto con los bosques secos tropicales, unos de los ecosistemas más amenazados (Cavalier et al., 2001).

Adicional a esta desaparición de estos bosques, desaparecen también los procesos ecosistémicos que allí se dan, perdiendo la posibilidad de conocerlos, un ejemplo de esto es el poco conocimiento que aún se tiene sobre los procesos ecológicos que se dan sobre el dosel de los bosques de niebla, del cual se conoce muy poco sobre su funcionamiento, su productividad, la relación entre diversidad biológica e integridad ecológica, y si el ecosistema amortigua y es capaz de responder de alguna forma a las perturbaciones externas –es decir, si el ecosistema es resiliente-, y mucho menos se sabe del importante vínculo entre la biodiversidad y el bienestar humano – mediante la generación de servicios- (Armenteras et al., 2007). Es por ello, que se debe avanzar en la cuantificación de los servicios que estos ecosistemas proveen a la población humana, tanto en términos ecológicos, hidrológicos como sociales, económicos y culturales (Armenteras et. al., 2007) al igual que evaluar la percepción que tiene la población que habita alrededor de estos sitios o de los que lo visitan (Higuera et al. 2012).

A pesar de que el roble -*Q. humboldtii*- es considerada una especie de gran importancia en los ecosistemas de montaña del noroccidente de Suramérica, no se han cuantificado aún, un gran número de los procesos ecosistémicos que se desarrollan en estos bosques, y que subyacen en la generación de servicios. Todavía se desconocen muchos aspectos acerca de su ecología y de la percepción social que se tiene sobre la especie, aspectos relevantes para promover su conservación (Higuera, et. al. 2014).

Partiendo de este desconocimiento que se tiene aun del funcionamiento del dosel de los bosques de niebla tropicales, los robledales, la generación de servicios, las preferencias sociales, así como su valoración; este artículo tiene como objetivo describir varios de los procesos ecosistémicos que se desarrollan en este tipo de bosques, al igual que brindar herramientas que puedan contribuir en su conservación.

Área de estudio

La Reserva Macanal se encuentra sobre la falla geológica del Tequendama, la cual está ubicada sobre la vertiente occidental de la cordillera Oriental, en el departamento de Cundina-

marca, Colombia. Esta falla es el límite suroccidental de la sabana de Bogotá, se extiende aproximadamente 80 km hacia el noroccidente y es allí donde la sabana cae abruptamente hacia el valle del río Magdalena. Sobre la falla existe una cadena de bosque andino con cierto grado de fragmentación que se convierte en uno de los pocos remanentes de este tipo de bosque en el departamento de Cundinamarca, dentro de los principales lugares con mayor extensión y conservación de este tipo de bosques están el Parque Natural Chicaque, la Reserva Natural Privada Bosques de Macanal y la laguna de Pedro Palo, lugares conocidos por su buen estado de conservación y por ser excelentes puntos de observación de fauna y flora (BirdLife International, 2006).

Métodos

Se hicieron diferentes tipos de mediciones sobre algunos de los grupos de plantas y animales que habitan en árboles de dosel de un bosque de niebla dominado principalmente por árboles de roble (*Quercus humboldtii*). Teniendo en cuenta la particularidad de muestreo de cada grupo y su identificación taxonómica se seleccionaron tres grupos de trabajo que permitieran entender parte de la dinámica que se da en el dosel de los bosques de niebla. Los grupos seleccionados fueron artrópodos, aves y epífitas vasculares. Sumado a esto se adelantaron evaluaciones de percepción de la reserva por parte de los habitantes y los visitantes sobre la reserva.

Para el caso de muestreo de artrópodos se evaluaron diferentes tipos de habitats dentro de los que estuvieron dos especies de bromelias, conjuntos de musgos, hepáticas, troncos en descomposición y el estrato aéreo del dosel (Gasca & Higuera 2008). El acceso al dosel se hizo mediante técnicas de ascenso a árboles con equipos de escalar (Gasca & Higuera, 2010). Para el caso de aves se hizo montaje de redes de niebla entre dos plataformas, pero dada la complejidad del montaje la mayor cantidad de información se hizo con observaciones con binoculares, adelantadas sobre plataformas que se encuentran instaladas sobre los árboles. Para el caso de las epífitas se hicieron evaluaciones de riqueza y estimaciones de biomasa sobre los grupos de epífitas (Higuera & Wolf, 2010).

Muestreo de epífitas

Para cada árbol se estimó el peso seco de las especies epífitas a través de métodos no destructivos. En el caso de las bromelias, se establecieron tres clases de tamaño de roseta (5-20, 20-50, >50 cm). No se tuvieron en cuenta las bromelias con un tamaño inferior a 5 cm dada su dificultad para diferenciarlas. Para las especies de helechos y la especie de *Peperomia* se obtuvo el peso por hojas lo cual proporciono una buena medida. Para aquellas especies que presentaron inflorescencia, por ejemplo como las bromelias se implemento tomar ese peso aparte (Higuera & Wolf, 2010). Para obtener cada medida de peso seco se recolectaron al menos 10 especímenes por medida, para obtener un promedio (Higuera & Wolf, 2010). Para conocer la estructura del bosque se evaluó el epífitismo en 35 árboles con diferentes clases diamétricas, y adicional a esto se adelantó una parcela (Higuera & Wolf, 2010).

Muestreo de artrópodos:

Se colectaron ocho individuos de *Tillandsia denudata* André y ocho individuos de *Tillandsia fendleri* Grisebach, dada la importancia ecológica de estas dos especies en el área de estudio (Higuera & Wolf, 2010). Los individuos de cada especie fueron colectados durante el mes de junio y julio de 2005 y fueron seleccionados teniendo en cuenta que fueran plantas adultas

con dimensiones similares. Se colectaron entre los 9 y 23 metros de altura. Los artrópodos asociados a cada individuo bromelia se recolectaron deshojando la planta y lavando las hojas con agua destilada en el laboratorio (Gasca & Higuera, 2008).

Para la colecta de artrópodos asociados a madera en descomposición suspendida, se muestrearon 10 troncos en diferentes estados de descomposición, durante los meses de junio a agosto de 2005, que estuvieran cercanos a las plataformas de observación para facilitar su recolección. Cada tronco fue colocado dentro de una bolsa plastica para luego en el suelo realizar una inspección instantánea, siendo cortado cuidadosamente en pedazos con la ayuda de una hachuela, eliminando primero la corteza, en busca de la artropofauna asociada. Los artrópodos encontrados fueron recolectados cuidadosamente empleando pinzas de punta fina y pinceles. (Gasca & Higuera, 2008)

La artropofauna asociada a líquenes y musgos que se establece en el dosel superior fue examinada empleando el método de colecta manual de áreas de musgo y suelo (handheld moss/soil corer). Esta técnica permite el muestreo de artrópodos de suelos suspendidos y tiene como principio tomar muestras de musgo y/o liquen de dosel de 3 x 5 cm, lo que corresponde a una o dos manotadas. Se tomaron 12 muestras de ramas a las cuales se tenía fácil acceso desde las plataformas ubicadas a 18 y 23 m de altura, durante los meses de junio a octubre de 2005 (Gasca & Higuera, 2008). En ocasiones fue necesario usar un cuchillo para remover secciones de liquen que se encontraban muy adheridas al árbol. Cada muestra fue colocada dentro de una bolsa hermética y posteriormente se llevo a un embudo Berlesse por un periodo de 48 h para recolectar los artrópodos asociados a este microhabitat (Gasca & Higuera, 2008).

Muestreo de aves:

Durante los meses de diciembre de 2004 y enero, mayo y septiembre de 2005 se realizaron observaciones esporádicas usando binoculares 10x42 desde tres plataformas a 18, 20 y 23 metros de altura, a las que se ascendio por medio de cuerdas y equipo para ascender. Para ayuda de la identificación y reportes de comportamientos se uso como guía el libro de Hilty (2003) y Hilty & Brown (1986). Se adelantaron muestreos en tres periodos cortos de tiempo repartidos a lo largo del 2005, en los meses de enero, mayo y septiembre. Se ascendía generalmente a las 7:30 y se descendía a las 17:00 horas según el estado del clima. Se realizaron anotaciones acerca de los diferentes grupos de aves que visitaban los recursos del dosel, se censó el número de individuos observados y se anotó el tipo de forrajeo y actividad que estaban realizando.

Evaluación de la percepción de la reserva

Se evaluó la percepción que las personas que residen alrededor de la reserva o que la han conocido por turismo o por investigaciones. Esto se hizo mediante encuestas de percepción social en las que se les preguntó a los diferentes usuarios de la reserva, habitantes del entorno, investigadores y turistas, sobre cuales eran los servicios ecosistémicos que consideraban que prestaba la reserva (Tabla 1) (Higuera, et al. 2012).

Tabla 1. Consulta de percepción sobre servicios de abastecimiento, regulación y culturales.

Servicios

Abastecimiento	Suministro de agua potable
Regulación	Purificación del aire y regulación microclimática
	Control de erosión y fertilidad del suelo
	Conservación de hábitats y de especies
Culturales	Ecoturismo
	Educación ambiental
	Valores científicos
	Valores escénicos-paisajísticos

Resultados

Epífitas:

En el inventario que se adelantó de epífitas en los robledales del bosques de niebla de la reserva se encontraron 14 especies de epífitas vasculares dentro de las que estuvieron *Asplenium praemorsum* Sw., *Elaphoglossum minutum* (Pohl ex Fée) H. Christ, *Polypodium laevigatum* Cav., *Polypodium sessilifolium* Desv., *Tillandsia biflora* Ruiz & Pav., *Tillandsia complanata* Benth., *Tillandsia denudata* André, *Tillandsia pastensis* André, *Tillandsia restrepoana* André, *Tillandsia tovarensis* Mez, *Tillandsia fendleri* Griseb., *Vriesea fragrans* (André) L.B. Smith, *Vriesea tequedamae* (André) L.B. Smith, *Peperomia hartwegiana* Miq. La mayor diversidad de especies y de biomasa fue aportada por especies de bromelias, el total de la biomasa muestreada en los 35 árboles de diferentes clases de tamaño muestreados fue de 87.1 kg ha⁻¹ y de 547.8 kg ha⁻¹ (Tabla 2). En general los árboles de dosel fueron los que presentaron la mayor biomasa de epífitas (Anexos).

Tabla 2. Caracterización de diferentes áreas de bosques de dentro de Macanal, donde el punto de inventarios sobre el dosel fue San Benito Plataformas (Higuera & Wolf, 2010).

Localidad	Número de especies (35 árboles)	Biomasa (kg per 35 trees)	Biomasa (kg ha ⁻¹)

San Benito Plataformas	14	87.1	547.8
San Benito La cueva del oso	10	13.9	169.8
El Encanto	9	18.6	133.8
Roble caído	10	2.95	29.1
San Benito Sendero Alto	13	11.45	28.8
La corraleja	10	8.5	31.7

Artrópodos

Dentro de los resultados encontrados, en los muestreos que se adelantaron sobre las comunidades de artrópodos que habitan el dosel se encontró para el período comprendido entre junio a diciembre de 2005 (época seca), fueron colectados 2458 individuos agrupados en 21 órdenes, 100 familias y aproximadamente 157 morfoespecies. El estrato aéreo, muestreado con trampa aérea de intercepción de vuelo, presentó la mayor cantidad de individuos y de familias de artrópodos, mientras que los menores valores se encontraron en los muestreos hechos en bromelias y troncos en descomposición (Tabla 3) (Gasca & Higuera, 2008).

Tabla 3. Abundancia y riqueza de artrópodos presentes en cada uno de los microhábitats muestreados en el dosel de un bosque de robledales en el punto San Benito Plataformas (Tabla 3).

Microhabitat y método de colecta	Abundancia de individuos	Riqueza ordenes	Riqueza familia
Musgo y líquenes	620	15	29
Troncos	377	10	29
Bromelias	229	14	39
Troncos	1216	11	72
Colecta manual	16	5	9

Aves

El principal gremio de aves que forrajeó en el dosel fueron los insectívoros de corteza, dentro los que estuvieron los trepatroncos, los cucos, carpinteros e inclusive los colibrís representados por el 42%, que forrajearon entre las acumulaciones de líquenes y briófitos, bromelias y troncos podridos, y luego estuvo el grupo de Insectívoros de follaje como las tangarás, vireos, reinitas y carboneros representando el 24%. El siguiente grupo fueron los Insectívoros Aéreos, como los vencejos y las golondrinas (13%), los Nectarívoros representados únicamente por los colibrís (8%) y los Insectívoros de Percha por los atrapamoscas (8%), y por último los Frujívoros en Percha representado por las tangarás (véase Figura 1).

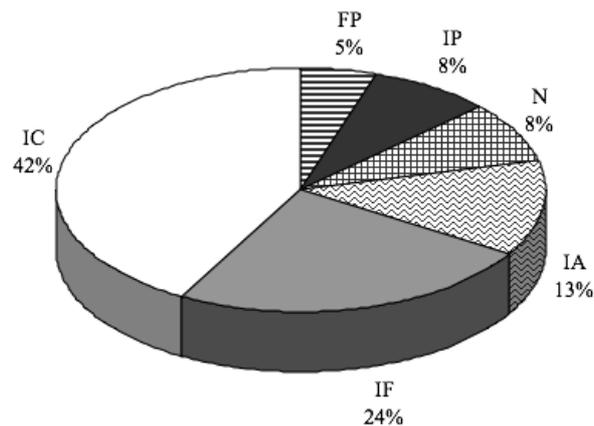


Figura 1. Gremios de aves presentes en el dosel del roble. Donde IC es Insectívoro de corteza, IF Insectívoro de follaje, IA Insectívoro aéreo, IP, Insectívoro de percha y N es Nectarívoro. Se indica el porcentaje de especies de un gremio específico, pudiendo así mismo pertenecer a otro gremio en el que también está representado dentro de los porcentajes.

Percepción del entorno por los usuarios directos e indirectos de la reserva.

Posterior a las evaluaciones de biodiversidad que se adelantaron, se hizo un estudio de percepción de los usuarios de la reserva. Habitantes y turistas indicaron que el servicios más importante que da la reserva Macanal es el suministro de agua potable. Para el caso de los investigadores que han visitado la reserva o han adelantado estudios allí, Macanal es reconocido como un sitio con valores científicos, es decir todo lo que se relaciona con un lugar adecuado para adelantar estudios de biodiversidad (Higuera, et. al. 2012). En total se encuestaron a 110 visitantes de la reserva entre turistas e investigadores y a 56 habitantes que habitan cerca a la reserva (Higuera, et. al. 2012).

Discusión

Los bosques de niebla son de gran importancia para la region donde se encuentra ubicados, dada la cantidad de procesos ecosistémicos que allí se dan en donde aportan diferentes servicios (Higuera et. al. 2012). Dentro los resultados encontrados con la presente investigación se obtuvo la caracterización de las epífitas vasculares, artrópodos y aves que habitan el dosel de un bosque de niebla de robles en el trópico. Adicional a esta caracterización taxónomica se identificó hasta donde fue posible, el papel de estas especies en el dosel de los bosques de niebla, en donde para las plantas se cuantificó la biomasa y para artrópodos y aves, el grupo trófico al que pertenecen y en algunos casos abundancia.

Se encontró que pueden existir en diferentes fragmentos de bosques de roble diferencias en la cantidad de biomasa epífita (Higuera & Wolf, 2012) lo cual influye en la cantidad de hábitat para artrópodos, que a su vez influye en la disponibilidad de recursos para las aves, y para los otros grupo de fauna que puedan llegar a habitar este tipo de bosques. Dentro de los aspectos que se deben reconocer para que se den los procesos ecosistémicos que se dan en el dosel, se encuentra que en el dosel hay diferentes fuentes de recursos que son aprovechados por diferentes especies de plantas y animales, dependiendo de sus características (Gasca & Higuera, 2008; Higuera & Wolf, 2012).

Los órdenes de insectos más representados del dosel del bosque de robledales de la Reserva Macanal correspondieron a Collembola y Coleoptera (Gasca & Higuera, 2008). Los colémbolos por ser el grupo más abundante y por encontrarse en todos los microhábitats estudiados, y los coleopteros por ser el grupo más diversificado que habita los distintos microhábitats presentes sobre las copas de los arboles (Gasca & Higuera, 2008).

De acuerdo con Higuera & Martínez (2006A), los individuos adultos de *T. fendleri* y *T. denudata* pueden llegar a acumular más de la mitad de su biomasa en solo materia orgánica, lo que las hace un hábitat propicio para muchos artrópodos descomponedores (Gasca & Higuera, 2008). La cantidad de hojarasca que entra en la bromelia proveniente del dosel determina la disponibilidad de nutrientes para la comunidad de invertebrados, por lo que afecta la riqueza, abundancia y longitud de su cadena trófica (Richardson, 1999). La baja abundancia de artrópodos en estas especies de bromelias posiblemente está relacionada con la poca heterogeneidad de la material orgánica disponible, ya que la mayoría de la materia orgánica que ingresa en las bromelias es de hojarasca de roble (Higuera & Martínez, 2006), contrario a lo que sucede en otros bosques de montaña donde la materia orgánica que cae está compuesta no sólo por la hojarasca de diferentes especies arbóreas sino también de epífitas vasculares y no vasculares, frutos, madera y partes florales (Veneklaas, 1994).

De acuerdo a los resultados encontrados el gremio de aves más importante en el dosel de los bosques de robles de la reserva Macanal son las insectívoras con el 100%, dentro de las cuales algunas también son frugívoras en alguna medida (Hilty & Brown 1986, Hilty 2003). Sin embargo en este bosque la oferta de frutos no fue muy abundante a lo largo del año en el que se realizaron las observaciones (Higuera & Martínez, 2006A). Por otra parte, los colibríes aunque son principalmente nectarívoros, toman provecho de los recursos alimenticios como son artrópodos que habitan en la corona de estos árboles. Haber encontrado que todas las aves observadas en el dosel son insectívoras completamente o en alguna medida se relaciona con la alta abundancia de artrópodos en el dosel (Gasca & Higuera; 2008).

El mayor número de las aves observadas se encontro forrajeando en la corteza de las ramas que presentaron bastante líquenes y briófitos. Esto está relacionado con la gran abundancia de artrópodos que se presentaron en este microhábitat, el cual fue el microhábitat con mayor biomasa en la corona externa (Gasca & Higuera 2008).

Un pequeño número de especies de aves se observaron buscando artrópodos dentro de bromelias, sin embargo es probable que la cantidad de hojarasca que se acumula sobre estas plantas impidan que muchas aves busquen su alimento dentro de ellas, haciendo a las especies anteriormente nombradas especialistas en la búsqueda de alimento en estas epífitas. Otro grupo importante son los IA, a este grupo pertenecen los vencejos y golondrinas que nunca entran dentro de la copa o el bosque, sino cazan insectos que sobrevuelan el dosel a corta o larga distancia. En el dosel sobrevuelan un gran número de artrópodos especialmente dipteros

y lepidópteros (Gasca & Higuera, 2008), los cuales son consumidos por los IC o IF dentro de la corona.

El sustento de muchas aves locales y migratorias puede relacionarse con la presencia y buena salud de las epífitas tropicales ya que estas pueden proveer alimento de manera directa mediante sus frutos o de manera indirecta ofreciendo hábitat para artrópodos que posteriormente van a ser consumidos por las aves. En el caso de los bosques de robles del Macanal la abundancia de insectívoras en el dosel de este bosque nublado puede relacionarse con la gran abundancia de artrópodos que allí reside (Gasca & Higuera, 2008) producto de la disponibilidad de varios microhábitats y de varios recursos (Higuera & Wolf, 2010).

En los bosques nublados neotropicales se han realizado muy pocas aproximaciones al entendimiento de su funcionamiento y al papel que cumplen los animales que residen o visitan estos bosques, sin embargo es uno de los ecosistemas más amenazados por la fragmentación y por su constante destrucción, de ahí la importancia de adelantar investigaciones que permitan conocer de la gran biodiversidad que estos tienen y el papel que esta cumple dentro del ecosistema, todo esto con miras a promover su conservación. La información suministrada en el presente estudio constituye una base para implementar futuras investigaciones relacionadas con la ecología de uno de los ecosistemas menos estudiados como es el dosel de bosques nublados de Colombia.

Aunque cada vez hay mayor reconocimiento sobre la importancia de la conservación de los bosques y de los servicios ecosistemas que allí se albergan, dentro de la evaluación que se adelantó para la reserva Macanal, se encontró que tanto los habitantes que viven alrededor de la reserva como las personas que van a visitar estos sitios el principal servicio ecosistémico que reconocer es la provisión de agua (Higuera, et al. 2012), lo cual muestra que existe un reconocimiento por la importancia del ecosistema y valor de apropiación por el mismo. Sin embargo los procesos ecológicos que se dan en el bosque aún son ajenos a la mayoría de la población que vive alrededor de la reserva o de la población que la visita.

En la reserva Macanal se están dando diferentes servicios ecosistémicos de regulación, de soporte, culturales y de provisión (Higuera & Reyes, 2010), en donde se encuentran servicios como la captura y secuestro de carbono (Higuera & Martínez, 2006), aportes de dinámica de nutrientes (Higuera & Martínez, 2006a) y los servicios de hábitats para especies de flora (Higuera & Wolf, 2012) y fauna (Gasca & Higuera, 2008).

En conclusión, la actitud hacia temas ambientales de los usuarios de la reserva son fundamentales en la evaluación de los servicios ecosistémicos suministrados por los bosques de niebla (Higuera, et al. 2012). Sin embargo, las características económicas de cada uno de estos grupos sugieren diferentes mecanismos para la conservación de los bosques de niebla (Higuera, et al. 2012). Por un lado, para los visitantes la estrategia radica en promocionar y concientizar a la población acerca de la importancia de conservar los bosques de niebla como proveedores de servicios ecosistémicos básicos para la sociedad. Por otro lado, para los actores locales la estrategia radica en generar esquemas e incentivos económicos de tal manera que el beneficio económico de conservar este ecosistema sea mayor que el de dedicarse a las actividades agropecuarias y de pastoreo alrededor de esta reserva (Higuera, e. al. 2012).

El concepto de bienes y servicios ecosistémicos ha tomado fuerza los últimos años como una estrategia para garantizar la existencia de diversos tipos de ecosistemas en la transformación de otros usos que le compiten (Higuera & Reyes, 2010). Sin embargo, Colombia aun se en-

cuenta en un incipiente estado de reconocimiento y documentación. De manera concreta, de cómo los bienes y servicios de sus ecosistemas son claves para el soporte humano y economía (Higuera & Reyes, 2010). En el presente trabajo se presentó el caso específico del dosel del bosque de niebla de la reserva Macanal. Siendo la regulación hídrica, uno de sus principales servicios ecosistémicos, la reserva cuenta con otros servicios que deben reconocerse como una gama de opciones existentes para promover una economía sostenible que reconozca los bienes naturales en el bienestar humano.

Bibliografía

ARMENTERAS D, CADENA VC, MORENO RP (2007) Evaluación del estado de los bosques de niebla y de la meta 2010 en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, Alexander von Humboldt, Bogotá.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2006) Fichas de especies migratorias neotropicales en las IBAs: Bosques de la Falla del Tequendama. <http://www.birdlife.org>. Accessed 1 Sept 2011

CAVELIER, J., D. LIZCAÍNO & M.T. PULIDO. 2001. Colombia. In: KAPELLE, M. & A. BROWN. (Eds). Bosques nublados del neotropico.

GASCA, H.J.; HIGUERA, D. 2008. Artrópodos asociados al dosel de un robledal de *Quercus humboldtii* Bonpl. (Fagaceae) de la reserva Bosque Macanal (Bojacá, Colombia). Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa 43: 173-185.

GASCA H. & HIGUERA D. 2010. Protocolos y métodos de colecta para el estudio de artrópodos de dosel en bosques de niebla del neotrópico. Rev. Colombiana cienc. Anm. 2(2) 2010.

HIGUERA D. & E. MARTÍNEZ. 2006. Sequestration and storage capacity of carbon in the canopy oak trees and their epiphytes in a Neotropical Cloud Forest, Colombia. *Lyonia* 11(1). P (17-23).

HIGUERA D. & E. MARTÍNEZ. 2006A. Litterfall and nutrient fluxes in canopy oaks in neotropical cloud forest – Colombia *Lyonia* 11(1). P. (67-74).

HIGUERA, D. & JAN H.D. WOLF. 2010. Vascular epiphytes in dry oak forest show resilience to anthropogenic disturbance, Cordillera Oriental, Colombia. *Caldasia* 32:123-136.

HIGUERA, D. & REYES, M. 2010. El Caso de los Bosques de Niebla de la Falla del Tequendama Cundinamarca – Colombia. Revista Observatorio Medio Ambiental. GRUPO DE ESTUDIOS EN ECONOMÍA POLÍTICA Y MEDIO AMBIENTE.

HIGUERA, D.; MARTIN-LOPEZ B. & SANCHEZ-JABBA, A. 2012. Social preferences towards ecosystem services provided by cloud forests in the neotropics: implications for conservation strategies. *Reg Environ Change*. Volume 12, Number 4.

HILTY, S. L. & W. L. BROWN, 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press. New Jersey.

HILTY, S. 2003. *Birds of Venezuela*. 2ª Ed. Princeton University Press, Princeton, Estados Unidos. 878 pp.

HUDSON, L., NEWBOLD, T. CONTU, S, SAMANTHA L. L. HILL, IGOR LYSENKO, ADRIANA DE PALMA, HELEN R. P. PHILLIPS, REBECCA A. SENIOR, DOMINIC J. BENNETT, HOLLIE BOOTH, ARGYRIOS CHOIMES, DAVID L. P. CORREIA, JULIE DAY, SUSY ECHEVERRÍA-LONDOÑO, MORGAN GARON, MICHELLE L. K. HARRISON, DANIEL J. INGRAM, MARTIN JUNG7, VICTORIA KEMP, LUCINDA KIRKPATRICK, CALLUM D. MARTIN, YUAN PAN, HANNAH J. WHITE, JOB ABEN, STEFAN ABRAHAMCZYK, GILBERT B. ADUM, VIRGINIA AGUILAR-BARQUERO, MARCELO A. AIZEN, MARC ANCRENAZ, ENRIQUE ARBELÁEZ-CORTÉS, INGE ARMBRECHT, BADRUL AZHAR, ADRIÁN B. AZPIROZ, LANDER BAETEN, ANDRÁS BÁLDI, JOHN E. BANKS, JOS BARLOW, PÉTER BATÁRY, ADAM J. BATES, ERIN M. BAYNE, PEDRO BEJA, ÅKE BERG, NICHOLAS J. BERRY, JAKE E. BICKNELL, JOCHEN H. BIHN, KATRIN BÖHNING-GAESE, TEUN BOEKHOUT, CÉLINE BOUTIN, JÉRÉMY BOUYER, FRANCIS Q. BREARLEY, ISABEL BRITO, JÖRG BRUNET, GRZEGORZ BUCZKOWSKI, ERIKA BUSCARDO, JIMMY CABRA-GARCÍA, MARÍA CALVIÑO-CANCELA, SYDNEY A. CAMERON, ELIANA M. CANCELLO, TIGAO F. CARRIJO, ANELENA L. CARVALHO, HELENA CASTRO, ALEJANDRO A. CASTRO-LUNA, ROLANDO CERDA, ALEXIS CEREZO, MATTHIEU CHAUVAT, FRANK M. CLARKE, DANIEL F. R. CLEARY, STUART P. CONNOP, BIAGIO D'ANIELLO, PEDRO GIOVÂNI DA SILVA, BEN DARVILL, JENS DAUBER, ALAIN DEJEAN, TIM DIEKÖTTER, YAMILETH DOMINGUEZ-HAYDAR, CARSTEN F. DORMANN, BERTRAND DUMONT, SIMON G. DURES, MATS DYNESIUS, LARS EDENIUS, ZOLTÁN ELEK, MARTIN H. ENTLING, NINA FARWIG, TOM M. FAYLE, ANTONIO FELICOLI, ANNIKA M. FELTON, GENTILE F. FICETOLA, BRUNO K. C. FILGUEIRAS, STEVEN J. FONTE, LAUCHLAN H. FRASER90, DAISUKE FUKUDA, DARIO FURLANI, JÖRG U. GANZHORN, JENNI G. GARDEN, CARLA GHELERCOSTA, PAOLO GIORDANI, SIMONETTA GIORDANO, MARCO S. GOTTSCHALK, DAVE GOULSON, AARON D. GOVE, JAMES GROGAN, MICK E. HANLEY, THOR HANSON, NOR R. HASHIM, JOSEPH E. HAWES, CHRISTIAN HÉBERT, ALVIN J. HELDEN, JOHN-ANDRÉ HENDEN, LIONEL HERNÁNDEZ, FELIX HERZOG, DIEGO HIGUERA-DIAZ, BRANKO HILJE, FINBARR G. HORGAN, ROLAND HORVÁTH, KRISTOFFER HYLANDER, PAOLA ISAACS-CUBIDES, MASAHIRO ISHITANI, CARMEN T. JACOBS, VÍCTOR J. JARAMILLO, BIRGIT JAUKER, MATS JONSELL, THOMAS S. JUNG, VENA KAPOOR, VASSILIKI KATI, ERIC KATOVAI, MICHAEL KESSLER, EVA KNOP, ANNETTE KOLB, ÁDÁM KÖRÖSI, THIBAUT LACHAT, VICTORIA LANTSCHNER, VIOLETTE LE FÉON, GRETCHEN LEBUHN, JEAN-PHILIPPE LÉGARÉ, SUSAN G. LETCHER, NICK A. LITTLEWOOD, CARLOS A. LÓPEZ-QUINTERO, MOUNIR LOUHAICHI, GABOR L. LÖVEI, MANUEL ESTEBAN LUCAS-BORJA, VICTOR H. LUJA, KAORU MAETO, TIBOR MAGURA, NEIL ALDRIN MALLARI, ERIKA MARIN-SPIOTTA, E. J. P. MARSHALL, ELIANA MARTÍNEZ, MARGARET M. MAYFIELD, GRZEGORZ MIKUSINSKI, JEFFREY C. MILDER, JAMES R. MILLER, CAROLINA L. MORALES, MARY N. MUCHANE, MUCHAI MUCHANE, ROBIN NAIDOO, AKIHIRO NAKAMURA, SHOJI NAOE, GUIOMAR NATES-PARRA, DARIO A. NAVARRETE GUTIERREZ, EIKE L. NEUSCHULZ, NORBERTAS NOREIKA, OLIVIA NORFOLK, JORGE ARI NORIEGA, NICOLE M. NÖSKE, NIALL O'DEA, WILLIAM ODURO, CALEB OFORI-BOATENG, CHRIS O. OKE, LYNNE M. OSGATHORPE, JUAN PARITSIS, ALEJANDRO PARRA-H, NICOLÁS PELEGRIN, CARLOS A. PERES, ANNA S. PERSSON, THEODORA PETANIDOU, BEN

PHALAN, T. KEITH PHILIPS, KATJA POVEDA, EILEEN F. POWER, STEVEN J. PRESLEY, VÂNIA PROENÇA, MARINO QUARANTA, CAROLINA QUINTERO, NICOLA A. REDPATH-DOWNING, J. LEIGHTON REID, YANA T. REIS, DANILO B. RIBEIRO, BARBARA A. RICHARDSON, MICHAEL J. RICHARDSON, CAROLINA A. ROBLES, JÖRG RÖMBKE, LUZ PIEDAD ROMERO-DUQUE, LORETA ROSSELLI, STEPHEN J. ROSSITER, T'AI H. ROULSTON, LAURENT ROUSSEAU, JONATHAN P. SADLER, SZABOLCS SÁFIÁN, ROMEO A. SALDAÑA-VÁZQUEZ, ULRIKA SAMNEGÅRD, CHRISTOF SCHÜEPP, OLIVER SCHWEIGER, JODI L. SEDLOCK, GHAZALA SHAHABUDDIN, DOUGLAS SHEIL, FERNANDO A. B. SILVA, ELEANOR M. SLADE, ALLAN H. SMITH-PARDO, NAVJOT S. SODHI, EDUARDO J. SOMARRIBA, RAMÓN A. SOSA, JANE C. STOUT, MATTHEW J. STRUEBIG, YIK-HEI SUNG, CARAGH G. THRELFALL, REBECCA TONIETTO, BÉLA TÓTHMÉRÉSZ, TEJA TSCHARNTKE, EDGAR C. TURNER, JASON M. TYLIANAKIS, ADAM J. VANBERGEN, KIRIL VASSILEV, HANS A. F. VERBOVEN, CARLOS H. VERGARA, PABLO M. VERGARA, JORT VERHULST, TONY R. WALKER, YANPING WANG, JAMES I. WATLING, KONSTANS WELLS, CHRISTOPHER D. WILLIAMS, MICHAEL R. WILLIG, JOHN C. Z. WOINARSKI, JAN H. D. WOLF, BEN A. WOODCOCK, DOUGLAS W. YU, ANDREY S. ZAITSEV, BEN COLLEN, ROB M. EWERS⁴, GEORGINA M. MACE, DREW W. PURVES, JÖRN P. W. SCHARLEMANN AND ANDY PURVIS. 2014. The PREDICTS database: a global database of how local terrestrial biodiversity responds to human impacts. *Ecology and Evolution* 2014; 4(24): 4701–4735.

KRICHER J. 1999. Deforestation and conservation of biodiversity (Chapter 14) En: KRICHER J. 1999. *A Neotropical companion*. Princeton University Press.

LOISELLE, B.A. 1988. Bird abundance and seasonality in a Costa Rican lowland forest canopy. *Condor* 90: 761-772.

NADKARNI, N.M. & T.J. MATELSON. 1992. Biomass and nutrient dynamics of epiphytic litterfall in a neotropical montane forest, Costa Rica. *Biotropica* 24(1): 24-30.

OLDEMAN, R.A. 1990. *Forests: elements of silvology*: Springer-Verlag, Berlin. xxi + 624 pages. ISBN 0-387-51883-5. Price DM 248.

RICHARDSON, B. A. 1999. The bromeliad microcosm and the assessment of fauna diversity in a neotropical forest. *Biotropica*, 31: 321-336.

SUTHERLAND, W. 2000. *The conservation handbook: research, management and policy*. Blackwell Science.

VENEKLAAS, E. J. 1995. Water and nutrient in two montane rain forest canopies, central cordillera, Colombia. Chapter 14. In: *Studies on Tropical Andean Ecosystems*. Volume 4. Ecoandes.

ZOTZ, G. & J. L. ANDRADE. 2002. La ecología y la fisiología de las epifitas y las hemiepi-
fitas. Capítulo 12: 271-296. En: M. R. Guariguata & G. H. Catan (Eds.) *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Editorial Libro Universitario Regional, Costa Rica.

ANEXOS

Caracterización del sitio donde se adelantó el muestreo. En donde se presentan árboles con diferentes categorías diamétricas, los árboles con mayores clases diamétricas son normalmente los árboles de mayor altura, es decir árboles de dosel.

Especie de Arbol	DAP	Biomasa de epífitas (g)
<i>Q. humboldtii</i>	5.10	16.98
<i>Q. humboldtii</i>	7.01	439.05
<i>Q. humboldtii</i>	8.92	141.95
<i>Q. humboldtii</i>	9.24	65.89
<i>Q. humboldtii</i>	9.87	1900.88
<i>Q. humboldtii</i>	10.99	896.26
<i>Q. humboldtii</i>	11.15	323.84
<i>Q. humboldtii</i>	12.10	53.21
<i>Q. humboldtii</i>	13.38	56.74
<i>Q. humboldtii</i>	14.65	105.25
<i>Q. humboldtii</i>	15.03	532.28
<i>Q. humboldtii</i>	15.61	517.13
<i>Q. humboldtii</i>	15.61	259.14
<i>Q. humboldtii</i>	16.56	37.3
<i>Q. humboldtii</i>	17.83	85.32
<i>Q. humboldtii</i>	21.02	1299.93
<i>Q. humboldtii</i>	21.02	2301.93
<i>Q. humboldtii</i>	22.29	951.59
<i>Q. humboldtii</i>	22.61	297.77
<i>Q. humboldtii</i>	23.57	899.8
<i>Q. humboldtii</i>	25.16	61
<i>Q. humboldtii</i>	25.48	22.87
<i>Q. humboldtii</i>	27.23	2500.98
<i>Q. humboldtii</i>	27.71	4608.18
<i>Q. humboldtii</i>	27.71	698.71
<i>Q. humboldtii</i>	32.17	3185.77
<i>Q. humboldtii</i>	39.49	281.57
<i>Q. humboldtii</i>	41.40	1177.02
<i>Q. humboldtii</i>	67.52	2131.96

<i>Q. humboldtii</i>	67.83	4082.13
<i>Q. humboldtii</i>	86.00	9861.07
<i>Q. humboldtii</i>	99.00	32812.07
<i>Q. humboldtii</i>	118.47	5950.78
<i>Q. humboldtii</i>	119.75	2340.97
<i>Q. humboldtii</i>	51.00	6228.85

SBP fue el sitio donde se hicieron muestreos y las dos especies que se colectaron de bromelias fueron *Tillandsia fendleri* y *Tillandsia denudata*

Species	Family	SBP	RC	SBS	LC	EE	SBC	Total
<i>Asplenium praemorsum</i> Sw.	Aspleniaceae	16.38						16.38
<i>Terpsichore</i> sp.	Grammitidaceae		6.4	8	91.2			105.6
<i>Elaphoglossum minutum</i> (Pohl ex Fée) H. Christ	Lomariopsidaceae			11	2			13
<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf.	Polypodiaceae	385.29	179.55	191.16	259.2	69.39	125.55	1210.14
<i>Polypodium laevigatum</i> Cav.	-	61.19	34.8	23.2	13.34	7.25	5.8	145.58
<i>Polypodium sessilifolium</i> Desv.	-	100.62		30.96		18.06	183.18	332.82
<i>Tillandsia biflora</i> Ruiz & Pav.	Bromeliaceae	1535.32	801.72	869.84	1016.56	1692.52	1587.72	7503.68
<i>Tillandsia complanata</i> Benth.	-	2188.8		51.5	391.85	763.55	474.7	3870.4
<i>Tillandsia denudata</i> André	-	40239.44	516.36	5989.57	5579.15	13609.34	8746.47	74680.33
<i>Tillandsia longifolia</i> Baker	-		570					570
<i>Tillandsia pastensis</i> André	-	1274.8						1274.8
<i>Tillandsia restrepoana</i> André	-	3588.19	173.72	521.16				4283.07
<i>Tillandsia tovarensis</i> Mez	-	411.16						411.16
<i>Tillandsia fendleri</i> Griseb.	-	26265.14		1861.23	296.48	1488.85	1736.88	31648.58
<i>Vriesea fragrans</i> (André) L.B. Smith	-	1393.34	203.32	131.56	287.04	352.82	89.7	2457.78
<i>Vriesea tequedamae</i> (André) L.B. Smith	-	9627.7	335.85	1699.35	111.95	593.25	118.65	12486.75
<i>Peperomia hartwegiana</i> Miq.	Piperaceae	37.8	124.2	18			18	198

Localización de los sitios y características de los robledales de Macanal, en donde los muestreos sobre el dosel se hicieron en San Benito Plataformas.

Locality	San Benito Plataformas	Roble caído	San Benito Sendero Alto	La Corraleja	El Encanto	San Benito La Cueva del Oso
Altitud (m)	2570	2470	2550	2380	2490	2560
Latitud (N)	04°39'16''	04°39'08''	04°39'28''	04°39'35''	04°39'41''	04°39'23''
Longitud (W)	74°19'44''	74°19'57''	74°19'50''	74°20'14''	74°19'55''	74°19'48''
Altura del bosque (m)	24.4	23	23	22	22.4	21.4
Area basal (AB) de robles (m ² ha ⁻¹)	33.2	47.9	8.1	26.3	17.1	18.7
AB de otros árboles (m ² ha ⁻¹)	4.1	3.7	6.1	2.46	3.35	2.13
AB de helechos arbóreos (m ² ha ⁻¹)	1.3	NP	0.7	0.17	1.9	1.53
AB total (m ² ha ⁻¹)	38.6	51.61	14.81	28.93	18.54	22.36
Densidad (D) de robles (indiv. ha ⁻¹)	411	288.86	155.54	155.54	266.64	299.97
D otras especies de árboles (indiv. ha ⁻¹)	477	155.54	266.64	288.86	222.2	266.64
D de helechos (indiv. ha ⁻¹)	167	NP	88.88	22.22	188.87	144.43
D total (indiv. ha ⁻¹)	1055	444.4	511.06	466.62	677.71	711.04

Número de individuos de cada familia de artrópodos presente en el dosel de robledal de Bosque Macanal, indicando su correspondiente microhabitat y grupo trófico.

TAXÓN	No INDIVIDUOS	PROPORCIÓN	MICROHABITAT	GRUPO TRÓFICO
<i>Coleoptera</i>				
<i>Carabidae</i>	5	0.4032	MLD - TDD - ED	Predador
<i>Cerambycidae</i> (adultos, pupas, larvas)	20	1.6129	TDD	Xilófago - Fitófago
<i>Curculionidae</i> (adultos, larvas)	18	1.4516	MLD - TDD - ED	Fitófago
<i>Mordellidae</i>	1	0.0806	TDD	Fitófago - Defoliador
<i>Nitidulidae</i>	3	0.2419	MLD	Saprófago

<i>Rhizophagidae</i>	2	0.1613	MLD - TDD	Saprófago
<i>Scolytidae</i>	7	0.5645	MLD - TDD	Xilófago - Fitófago
<i>Staphylinidae (adultos, larvas)</i>	26	2.0968	MLD - TDD - ED	Predador
<i>Tenebrionidae</i>	6	0.4839	MLD - TDD	Xilófago - Fitófago
<i>Trogoxetidae</i>	1	0.0806	TDD	Saprófago
<i>Familia indet</i>	14	1.1290	MLD - TDD	
<i>Familia indet 2</i>	12	0.9677	MLD - TDD	
Lepidoptera				
<i>Geometridae</i>	7	0.5645	ED	Fitófago
Hymenoptera				
<i>Formicidae</i>	211	8.4164	TDD	Omnivoro
<i>Vespidae (adultos, pupas)</i>	3	0.1197	ED	Predador
Diptera				
<i>Chironomidae (adultos, larvas)</i>	40	1.5955	ED	Larvas saprofagas
<i>Culicidae (adultos, larvas)</i>	5	0.1994	ED	Hematófago. Turista
<i>Syrphidae (larvas)</i>	23	0.9174	ED	Larvas Saprófagas
<i>Tipulidae (larvas)</i>	21	0.8377	ED	Fitófago - Nectarívoro
Homoptera				
<i>Cicadellidae (adultos, ninfas)</i>	2	0.0798	MLD - ED	Fitófago Succionador Savia
<i>Cicadidae</i>	1	0.0399	ED	Fitófago Succionador Savia
<i>Aphididae (ninfas)</i>	2	0.0798	MLD	Fitófago Succionador Savia
Heteroptera				
<i>Pentatomidae (adultos, ninfas)</i>	3	0.1197	ED	Fitófago
<i>Reduviidae</i>	8	0.3191	EP	Predador
Blattaria				
<i>Blattellidae (adultos, ninfas)</i>	9	0.3590	EA - ED	Detritívoro
<i>Blattidae (adultos, ninfas)</i>	43	1.7152	MLD - TDD - ED	Detritívoro
Collembola				
<i>Entomobryidae</i>	255	10.1715	MLD - TDD - ED	Detritívoro
<i>Onychiuridae</i>	97	3.8692	MLD	Detritívoro
Dermaptera				
<i>Labiduridae</i>	2	0.0798	TDD	Predador
<i>Pygidicranidae</i>	2	0.0798	TDD	Xilófago - Saprófago
Isoptera				

<i>Kalotermitidae</i>	1	0.0399	MLD	Xilófago
Orthoptera				
<i>Tettigoniidae</i> (ninfas)	3	0.1197	ED	Fitófago
Embioptera				
<i>Oligotomidae</i>	3	0.1197	MLD - TDD	Detritivoro
Psocoptera				
<i>Epipsocidae</i> (adultos, ninfas)	41	1.6354	MLD - ED	Detritivoro
Aranea				
<i>Amauroridae</i>	5	0.1994	TDD	Predador
<i>Anyphaenidae</i>	20	0.7978	MLD - TDD - ED	Predador
<i>Araneidae</i>	10	0.3989	MLD - TDD - ED	Predador
<i>Caponidae</i>	4	0.1596	MLD - TDD	Predador
<i>Dictynidae</i>	1	0.0399	TDD	Predador
<i>Liocranidae</i>	2	0.0798	ED	Predador
<i>Mimetidae</i>	1	0.0399	ED	Predador
<i>Pisauridae</i>	1	0.0399	TDD	Predador
<i>Salticidae</i>	6	0.2393	MLD - TDD - ED	Predador
<i>Theridiidae</i>	3	0.1197	TDD	Predador
Opilionida				
<i>Phalangidae</i>	7	0.2792	ED - MLD	Predador
<i>Pseudoescorpionida</i>	12	0.4787	MLD - TDD	Predador
<i>Spirobolida</i>	23	0.9174	MLD - TDD	Detritivoro
<i>Scolopendromorpha</i>	6	0.2393	MLD - TDD - ED	Predador
<i>Orobatida</i>	212	8.4563	MLD - ED	Predador
<i>Otros artrópodos indeterminados</i>	30	1.1966	MLD - TDD - ED	
TOTAL	1240	100.00		

Microhábitat Asociado: MLD = Líquenes y Briófitos en suelos suspendidos de Dosel; TDD = Troncos en descomposición en el dosel; ED = Epífitas de Dosel - Bromelias.

Registros realizados en el dosel desde la plataforma a partir de diciembre 2004 hasta mayo 2005.

Familia	Especie	Ab	Registro			A	Gremio
			O	C	A		
Cathartidae	Coragyps atratus	Ca	X			C	C
Cuculidae	Piaya cayana	Pc	X		X	PC	IC
Trochilidae	Ocreatus underwoodii	Ou	X	X		C	N
	Coeligena torquata	Ct	X	X		C	IC, N
	Heliangelus exortis	He	X			C	IC, N
Picidae	Veniliornis fumigatus	Vf	X			PC	IC
Dendrocolaptidae	Lepidocolaptes affinis	La	X			C	IC
	Pseudocolaptes boissonneautii	Pb	X		X	PC	IC
Tyrannidae	Mecocerculus leucophrys	Ml	X		X	C	IP
	Pyrrhomyias cinnamomea	Pci	X		X	C	IP
Vireonidae	Vireo leucophrys	Vl	X		X	C	IF
	Cyclarhis nigristrois	Cn	X		X	R	IF
Hirundinidae	Notiochelidon murina	N m	X			C	IA
Parulidae	Dendroica fusca	Df	X			A	IC
Coerebidae	Conirostrum albifrons	Cal	X			A	IC, IF
	Diglossa albilatera	Da	X			C	IC, IF
	Diglossis cyanea	Dc	X			A	IC, IF
Thraupidae	Chlorospingus canigularis	Cc	X			A	IC, IF
	Chlorornis riefferii	Cr	X			R	IC, IF, F
	Hemispingus melanotis	H m	X			PC	IC

Registro: O = Observación, C = Captura, A = Auditivo. Abundancia: R = Raro, PC = Poco Común, C = Común, A = Abundante

Gremio: C = Carroñero, IC = Insectívoro de corteza, IF = Insectívoro de follaje, IP = Insectívoro en percha, IA = Insectívoro aéreo, N = Nectarívoro, F = Frugívoro.

CONSERVAMOS POR NATURALEZA: APRENDIENDO A CREAR UN MOVIMIENTO PARA LA CONSERVACIÓN PRIVADA Y COMUNITARIA EN EL PERÚ

Christel Scheske y Bruno Monteferri

Introducción

Desde hace décadas, comunidades, organizaciones y pueblos indígenas vienen conservando tierras en distintos rincones del Perú con el objetivo de mantener ecosistemas invaluable, proteger refugios para la vida silvestre y preservar el paisaje (Lo & Monteferri, 2014). Sin embargo hasta 1997 no existía un marco legal para respaldar dichas iniciativas. Como en otras partes del mundo, la responsabilidad de las actividades de conservación recaía en el gobierno peruano a través del sistema de áreas naturales protegidas, tarea es titánica si tomamos en cuenta que Perú es uno de los 12 países ‘mega diversos’ del mundo (Solano, 2005; SPDA, 2011, CBD, 2002).

Nuestra organización, la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA) empezó en el 2004 a apoyar la conservación voluntaria en el Perú a través de la Iniciativa para la Conservación Privada y Comunal. Durante los primeros años del proyecto nos concentramos en el fortalecimiento de la legislación y la institucionalidad para la conservación privada y comunal. En el caso de las leyes forestales y de fauna silvestre nos concentramos en desarrollar las concesiones para conservación y concesiones para ecoturismo, así como en otras concesiones forestales con fines no maderables. La idea, que el Gobierno pueda dar en concesión tierras de dominio público para fines de conservación y así lograr que más personas se involucren en la conservación de la naturaleza, actividades de investigación y educación ambiental. Para predios de propiedad privada, se crearon las áreas de conservación privadas en la legislación sobre áreas naturales protegidas y los acuerdos de conservación se promovieron teniendo como marco el Código Civil. Esta combinación de herramientas legales abrió nuevas oportunidades para la conservación privada y comunal en áreas privadas y públicas, las mismas que fueron difundidas ampliamente y aprovechadas por la ciudadanía. Actualmente existen 85 áreas de conservación privadas que cubren más de 280 mil hectáreas (SERNANP, 2014), 58 concesiones de conservación registradas (DGFFS, 2013) y 56 concesiones de ecoturismo que cubren más de un millón y doscientos mil hectáreas en conjunto (Monteferri, 2015).

Conservamos por Naturaleza y las lecciones aprendidas en el contexto Peruano

En estos diez años apoyando iniciativas de conservación voluntaria, hemos enfocado nuestros esfuerzos en desarrollar el marco legal para la conservación privada y comunal, además de proveer asistencia legal, técnica y financiera para crear nuevas áreas de conservación. Durante este proceso fuimos testigos del interés de la ciudadanía por involucrarse en tareas de conservación pero el poco conocimiento de hacerlo de manera estratégica. Asimismo, observamos que titulares de áreas de conservación perdían motivación porque se sentían aislados y no reconocidos.

Inspirados por estudios realizados en psicología positiva (e.g. Seligman, 2012) y ejemplos de “crowdsourcing” en otros campos, en los cuales grandes grupos de personas desempeñan pequeñas tareas que en conjunto logran grandes resultados puesto

que se realizan bajo una misma visión (Silvertown, 2009), decidimos relanzar la Iniciativa para la Conservación Privada y Comunal de la SPDA y creamos Conservamos por Naturaleza. Conservamos por Naturaleza nace con la finalidad de apoyar iniciativas de conservación voluntaria a través de una plataforma de colaboración y empoderamiento de la acción ciudadana. Buscamos de esta manera atraer a un público más amplio para que se involucren en temas de conservación. Transformamos nuestra narrativa y nuestros programas, para facilitar la colaboración para la conservación. En este proceso, aprendimos diversas lecciones que compartiremos a continuación.

La necesidad de contar con seguridad jurídica para invertir en conservación

La promoción de la conservación privada y comunitaria como cualquier otra actividad que requiera inversión de recursos y tiempo, tendrá mejores resultados si se cuenta con seguridad jurídica. No contar con reglas claras y bien aplicadas lleva a que se generen más tensiones y conflictos en torno a la conservación privada y comunitaria. Mayor seguridad jurídica implica mejorar el nivel de cumplimiento y aplicación de las leyes, mayores niveles de coordinación entre autoridades regionales y nacionales responsables del manejo de los recursos naturales, evitar la superposición de derechos otorgados sobre el uso de los recursos naturales sin procesos claros para solucionar problemas o evitar usos incompatibles, mejor información sobre la biodiversidad local, y contar con registros o catastros actualizados y accesibles sobre los derechos otorgados en cada área (Benzaquén, Monteferri & Ponce, 2009).

En nuestra experiencia, brindar apoyo legal a iniciativas de conservación es importante por diferentes razones. Primero, contar con un marco legal consolidado permite a los titulares de áreas de conservación asumir compromisos claros para la conservación y facilita esquemas de pago por servicios ambientales. Segundo, tener seguridad jurídica es un incentivo por sí mismo, para que personas o empresas se comprometan con la conservación, ya que asegura que estos esfuerzos serán debidamente respaldados por el sistema legal. Tercero, contar con un abanico de opciones de herramientas legales permite dar soluciones de conservación flexibles y que se adecúen a cada caso. Por ejemplo, la ONG Ecosistemas Andinos usó tres herramientas legales para la conservación de especies endémicas y amenazadas como el colibrí cola de espátula y la lechucita bigotona en el departamento de Amazonas: una servidumbre ecológica, una concesión para conservación y un área de conservación privada. Finalmente, es importante resaltar que las leyes y regulaciones son importantes pero su implementación depende de que existan capacidades y conocimiento de estas a nivel local, regional y nacional.

Cerrando las brechas de conocimiento y habilidades

Existe una falta de capacidad administrativa y de conocimiento técnico entre los titulares de las áreas de conservación. Esto puede resultar en prácticas de conservación poco efectivas, desilusión y desmotivación. En el contexto peruano, muchas de las iniciativas de conservación son lideradas por personas que viven en áreas muy remotas del país, muchas de ellas no están informadas sobre la existencia de guías sobre gestión de áreas de conservación o no tienen acceso a ellas debido a barreras de lenguaje o falta de acceso a internet. Esta brecha en materia de investigación y conocimiento para la conservación es ampliamente reconocida en el mundo de la conservación (Knight et al., 2008).

Asimismo, la mayoría de las iniciativas con las cuales trabajamos necesitan fondos pero no tienen acceso a subvenciones internacionales o a programas de becas porque no saben de su existencia, porque no hablan inglés y porque no tienen experiencia escribiendo este tipo de propuestas. Lo paradójico es que muchas de las instituciones internacionales justamente quieren trabajar con estas iniciativas comunitarias.

Como una organización peruana de conservación, hemos encontrado que uno de los roles que debemos cumplir es actuar como intermediario entre el mundo internacional de la conservación, en su mayoría anglófono y los esfuerzos de conservación locales, haciendo más accesible y entendible la información, y capacitando a los titulares de las áreas de conservación para aprovechar estas oportunidades y recursos.

Participación ciudadana y el sector privado

Hay pocas vías por las cuales los(as) ciudadanos(as) pueden tomar acción ante un problema ambiental. *Conservamos por Naturaleza* intenta cerrar esta brecha. Para ello, difundimos historias a través de videos, artículos y charlas en eventos para proporcionar a la ciudadanía con: i) Ejemplos positivos de personas que conservan la naturaleza en el Perú, ii) Opciones concretas para que los ciudadanos pueda apoyar e involucrarse con dichos esfuerzos.

La metodología de presentación de historias positivas y afectivas que generan una respuesta emocional seguidas por llamados a la acción con metas concretas y alcanzables, nos han traído buenos resultados. Investigaciones en psicología social apoyan esta idea: Shepherd y Key (2012) encontraron que frente a problemas sociales complejos como por ejemplo una crisis energética, las personas tienden a no querer comprender más a fondo la situación, a no querer más información. Este efecto se acentúa cuando el tema es percibido como urgente y serio – como es el caso de la crisis ambiental en el Perú. Feinberg y Willer (2011) encontraron que cuando la amenaza del calentamiento global se presentaba con mayor urgencia, aumentaban las probabilidades de que las personas negasen el cambio climático y que fuesen más reacios a tomar acción individual para contrarrestarlo.

Intentamos proveer a la ciudadanía con diferentes maneras en las cuales pueden apoyar a las áreas de conservación. Por ejemplo, organizamos una campaña de crowdfunding que nos permitió proteger 84 hectáreas de bosques nublados aledañas a un área de conservación privada existente (Bosque Berlín), para la conservación del endémico y amenazado mono choro de cola amarilla. Creamos la campaña Reforestamos por Naturaleza, enfocada en la donación de fondos para la adopción de árboles plantados en áreas de conservación. Hasta la fecha se han adoptado mil árboles, recaudándose \$17400 que podrán ser utilizados directamente por los titulares de las áreas de conservación. Finalmente, utilizando donaciones de empresas y fundaciones – \$470,000 han sido otorgadas como capital de fondos semilla a iniciativas de conservación voluntaria. Aun así la cantidad de fondos donados sea bastante bajo en comparación a los billones de dólares que se han invertido en conservación e investigación en las décadas pasadas (Hardner & Rice, 2002), es importante notar que los fondos que canalizamos fluyen directamente hacia a las iniciativas de conservación privadas y comunitarias. La necesidad de financiar directamente las organizaciones locales en vez de primero dirigir los fondos a organizaciones de conservación internacionales también es subrayado por Smith, Veríssimo & Leader-Williams (2009).

Además de canalizar apoyo financiero, promovemos la donación de talento según las habilidades de cada individuo. Para ello hemos creado el Programa Conserva Perú, que convoca a voluntarios para que ayuden directamente a iniciativas de conservación. A través de esta metodología hemos logrado la colaboración de más de 700 personas, que han donado talento y su tiempo, valorando su apoyo en más de 150 mil dólares americanos.

En nuestra experiencia, el grado de respuesta ha aumentado cuando presentamos a los titulares de las áreas de conservación como modelos a seguir. Investigaciones en psicología social pueden ayudar a explicar esto. Haidt (2003) demuestra que cuando vemos a otra persona actuar de una manera “virtuosa, pura o súper humana” (p.281), nos induce una emoción positiva llamada ‘elevación’ la cual a su vez nos impulsa a querer ser mejor personas. En modo similar Goldstein, Cialdini & Griskevicius (2008) demuestran que cuando las personas perciben un comportamiento descriptivo normativo en respuesta a un problema ambiental (en otras palabras lo que otras personas hacen en una situación similar), es más probable que respondan proactivamente a que si simplemente son informados sobre la relevancia de llevar a cabo acciones de protección ambiental (véase Cialdini & Goldstein, 2004; Cialdini, 2003).

En nuestro caso, la norma descriptiva es creada por el amplio rango de ejemplos de comportamiento de personas que “inspiran con el ejemplo” y “dejan los lugares por donde pasan mejor de lo que estaban”, conservando o liderando opciones de vida más sostenible. Estos comportamientos positivos son ampliamente difundidos y promovidos, conectando dicha información con acciones individuales y colectivas que pueden ser lideradas por cualquier ciudadano, como es el caso de la campaña nacional de limpieza de playas Hazla por tu Playa, que co-organizamos junto con la empresa Life Out of Plastic y que hasta la fecha ha logrado que 7 mil personas recolecten 68 toneladas de basura de nuestro litoral.

Sentido de pertenencia a una comunidad

Los videos de las áreas de conservación además de los artículos publicados en los medios nacionales pueden motivar a los gerentes de las áreas de conservación, haciéndolos sentir reconocidos y brindando un sentimiento de pertenencia a un grupo de personas que comparten el mismo ideal. En diferentes casos (ej.: área de conservación privada Milpuj – La Heredad, Bosque Berlín, Tambo Ilusión y Gotas de Agua) estos factores han motivado a los gerentes de las áreas de conservación a elevar su compromiso con su área de conservación, con renovado vigor, creando nuevos proyectos, actuando como líderes locales y expandiendo sus esfuerzos.

Un ejemplo a resaltar es el de Pedro Heredia Arce, administrador del área de conservación privada Milpuj – La Heredad que cuando lo visitamos por primera vez estaba poco motivado porque se sentía solo, no tenía asistencia y no recibía ningún tipo de reconocimiento. Luego de nuestra visita y de la difusión de su historia, se logró que recibieran reconocimiento del público general y apoyo de empresas y voluntarios, activando nuevos proyectos dentro del área de conservación. Pedro también se convirtió en uno de los líderes fundadores de la Red de Conservación de la Biodiversidad de la región Amazonas. Este es solo uno de los casos que podríamos resaltar.

Existen dos tipos de reconocimiento que intentamos crear: primero, una interacción social positiva con un público más amplio y segundo la afirmación que el trabajo de

los gerentes de las áreas de conservación sirve a un objetivo mayor. De hecho, muchas investigaciones en psicología social subrayan la importancia de estos elementos como ejes motivacionales y elementos de bienestar: Seligman (2012) comenta que el bienestar está construido por emoción positiva, compromiso, relaciones personales, significado, propósito y logros; Pink (2011) argumenta que nuestro impulso básico es para lograr autonomía, maestría sobre lo que hacemos y propósito; y la teoría de la autodeterminación de Ryan y Deci's (2000) afirma nuestras necesidades básicas de ser autónomos, competentes y tener vínculos. La importancia de los mencionados factores motivacionales también ha sido demostrada en la psicología ambiental. En un estudio reciente, Evans et al. (2012) demuestran que cuando las personas son motivadas a involucrarse en comportamientos pro ambientales por razones que trascienden el ser (ej.: ayudar el medio ambiente) en vez de acciones de interés personal (ej.: económicas), las personas son más propensas a realizar otras acciones a favor del medio ambiente en el futuro.

El reconocimiento público, la interacción social positiva y el sentido de propósito son motivadores particularmente relevantes en el contexto peruano. Con la excepción de puntos clave de ecoturismo y una nueva regulación que provee incentivos económicos para la conservación a comunidades nativas, hay pocos incentivos financieros disponibles en Perú que incentiven compromisos y acciones de conservación. Mientras tanto, las actividades como la minería, la agricultura y la producción ganadera encuentran diferentes incentivos económicos como subsidios o exoneraciones tributaria.

Conclusión

La conservación voluntaria no solo juega un papel importante para conservar la diversidad biológica de un país como el Perú. Las historias de ciudadanos que inspiran con el ejemplo a conservar la naturaleza pueden generar acciones y sentimientos pro-conservación en terceros y catalizar una cultura de conservación de la naturaleza al servir como referentes y hacernos reflexionar sobre la conexión entre actividades de conservación y las decisiones que tomamos en el día a día. Esto resulta singularmente importante si buscamos que la conservación de la naturaleza deje de ser un movimiento de nicho y convocar a una audiencia más amplia.

Conservamos por Naturaleza muestra que hay un potencial de lograr colaboración en masa para la conservación, si aprovechamos las tecnologías actuales en un planeta cada vez más conectado virtualmente, los conocimientos de la psicología positiva y la ciencia, para crear plataformas de acción colaborativa y colectiva que busquen resultados de conservación estratégicos. Consideramos que se necesita mayor innovación y experimentación en este rubro para acercar a la ciudadanía a los retos de la conservación y entender las oportunidades y limitantes que ofrecen estas herramientas y metodologías.

Referencias

- Bamberg, S., & Möser, G. (2007). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 27(1), 14–25.
- Benzaquén, S., Monteferri, B., & Ponce, C. (2009). Perú. In B. Monteferri & D. Coll (Eds.), *Conservación privada y comunitaria en los países amazónicos* (pp. 215–255). Lima: SPDA.

- Brack Egg, A. (2014, May 11). Conservación de la Naturaleza. *El Comercio*. Lima. Retrieved from <http://elcomercio.pe/opinion/colaboradores/conservacion-naturaleza-antonio-brack-egg-noticia-1728628>
- CBD. (2002). Cancun Declaration of Like-minded Megadiversity Countries (UNEP/CBD/COP/6/INF/33). The Hague: Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, Sixth meeting.
- Cialdini, R. B. (2003). Crafting normative messages to protect the environment. *Current Directions in Psychological Science*, 12(4), 105–109.
- Cialdini, R. B., & Goldstein, N. J. (2004). Social influence: compliance and conformity. *Annual Review of Psychology*, 55(2003), 591–621.
- Defensoria del Pueblo. (2007). *Informe extraordinario: Los conflictos socioambientales por actividades extractivas en el Perú* (pp. 1–99). Defensoria del Pueblo, Peru. Lima.
- Defensoria del Pueblo. (2014). *Estado de los Conflictos Sociales, Julio 2014* (p. 2014). Defensoria del Pueblo, Peru. Lima.
- DGFFS. (2013). *Concesiones para Conservación*. Ministerio de Agricultura y Riego/Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre, Peru. Lima.
- EITI. (2012). *Estudio de Conciliación Nacional Transparencia 2011-2012* (pp. 1–238). Extractive Industries Transparency Initiative. Lima.
- Evans, L. et al., 2012. Self-interest and pro-environmental behaviour. *Nature Climate Change*, 3(2), pp.122–125.
- Feinberg, M., & Willer, R. (2011). Apocalypse soon? Dire messages reduce belief in global warming by contradicting just-world beliefs. *Psychological Science*, 22(1), 34–8.
- Gamman, J.K. (1994). *Overcoming obstacles in environmental policy making. Creating partnerships through mediation*. New York: State University of New York Press.
- Goldstein, N. J., Cialdini, R. B., & Griskevicius, V. (2008). A Room with a Viewpoint: Using Social Norms to Motivate Environmental Conservation in Hotels. *Journal of Consumer Research*, 35(3), 472–482.
- Haidt, J. (2003). Elevation and the positive psychology of morality. In C. Keyes & J. Haidt (Eds.), *Flourishing: Positive psychology and the life well-lived* (pp. 275–289). Washington, DC: American Psychological Association Press.
- Hardner, J. & Rice, R., (2002). Rethinking green consumerism. *Scientific American*, 286(5), pp.88–93.
- INEI. (2014). Superficie Deforestada del Perú, según departamento, 1985, 1995, y 2000. Retrieved August 12, 2014, from <http://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/medio-ambiente/>
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the Gap : why do people act environmentally and what are the barriers to. *Environmental Education Research*, 8(3).
- Leader-Williams, N., Adams, W., & Smith, R. (Eds.). (2010). *Trade-offs in Conservation: deciding what to save*. Oxford: Wiley-Blackwells.
- Lo, J., & Monteferri, B. (2014). *Conservamos por Naturaleza: 10 años promoviendo la conservación voluntaria en el Perú*. Lima: SPDA.
- McShane, T. O., Hirsch, P. D., Trung, T. C., Songorwa, A. N., Kinzig, A., Monteferri, B., ... O'Connor, S. (2011). Hard choices: Making trade-offs between biodiversity conservation and human well-being. *Biological Conservation*, 144(3), 966–972.
- Mittermeier, R., Wallis, J., & Rylands, A. (2009). Primates in peril: the world's 25 most endangered primates 2008-2010. *Primate Conservation*, 2009(24), 32–33.

- Monteferri, B. (2015). Financiamiento para la conservación privada y comunal. *Presentación durante el I Encuentro de Conservación Privada y Comunal de la Amazonía Peruana*. Moyobamba, Perú.
- Myers, N., Mittermeier, R. a, Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. a, & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853–8.
- Pink, D. (2011). *Drive: The surprising truth about what motivates us*. London: Riverhead Books.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *The American Psychologist*, 55(1), 68–78.
- Seligman, M. E. (2012). *Flourish: A visionary new understanding of happiness and well-being*. Simon and Schuster.
- SERNANP. (2014). Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Retrieved August 07, 2014, from <http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/#>
- Shanee, N. (2013). Campesino justification for self-initiated conservation actions: a challenge to mainstream conservation. *Journal of Political Ecology*, 20 (June 2010).
- Shanee, N., Shanee, S., & Horwich, R. H. (2014). Effectiveness of locally run conservation initiatives in north-east Peru. *Oryx*, (May), 1–9.
- Shepherd, S., & Kay, A. C. (2012). On the perpetuation of ignorance: system dependence, system justification, and the motivated avoidance of sociopolitical information. *Journal of Personality and Social Psychology*, 102(2), 264–80.
- Silvertown, J. (2009). A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(9), 467–71.
- Smith, R.J., Veríssimo, D., & Leader-Williams, N. (2009). Let the locals lead. *Nature*, 462(19), 280-281.
- Solano, P. (2005). *La esperanza es verde: áreas naturales protegidas en el Perú*. Lima: SPDA.
- SPDA. (2011). *Manual de Instrumentos Legales para la Conservación Privada en el Perú*. (4th ed.). Lima.
- Stern, P. C. (2000). Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior. *Journal of Social Issues*, 56(3), 407–424.

MANEJO DE COLLPAS PARA LA CAZA SOSTENIBLE EN EL RÍO BAJO PURÚS, AMAZONIA CENTRAL, BRASIL.

Marina A. R. de Mattos Vieira¹, Eduardo M. von Muhlen¹, Carolina Bertsch¹ y Boris Marioni¹

¹Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá/Instituto Piagaçu - Calle U/Z, 8, Morada do Sol, Manaus, Brasil.

Introducción

Las collpas o saladeros son paisajes únicos utilizados tanto por la fauna como por los cazadores. Los primeros los utilizan para la búsqueda de sales minerales y los segundos para

buscar especies de caza, especialmente al tapir amazónico (*Tapirus terrestris* o *Tapirus kabomani*) (Montenegro 2004; Dudley et al. 2012). Los saladeros se encuentran naturalmente en suelos parcial o totalmente húmedos que concentran sales minerales (como el sodio) claves en la dieta de animales frugívoros (Emmons y Stark 1979). Algunos cazadores "cultivan" estas áreas mediante la adición de sal en el suelo o incluso crean ambientes similares artificiales, cavando en el área donde las huellas de tapir son encontradas y vertiendo sal en ella (Vieira 2013). El uso de estos sitios implica seguir normativas sociales complejas compartidas entre los cazadores que van desde perspectivas simbólicas (Reichel-Dolmatoff 1985; Pineda 1992; Aparicio 2014) a medidas diseñadas conscientemente para el control de la sobrecaza (Vieira et al. 2015).

Evaluaciones realizadas en la Amazonía Peruana muestran que en las collpas naturales la especie más observada frecuentemente es el tapir amazónico (Montenegro 2004; Tobler et al. 2009), por lo que estos animales son los principales objetivos de caza en estos ambientes. Esta especie tiene gran prestigio en toda la Amazonía para la subsistencia y desde el punto de vista cultural (Pineda 1992; Jerolimski y Peres 2003; Shepard et al. 2012). En la Reserva de Desarrollo Sostenible Piagaçu-Purus (en adelante llamada por las siglas "RDS-PP") esta fue la cuarta especie mayormente preferida para alimento y la cuarta especie más representativa para el consumo en términos de biomasa cazada entre los años 2012-2013 (Vieira et al. 2015). Sin embargo, también se considera una especie Vulnerable (UICN 3.1) y menos resiliente. Por lo tanto, el manejo de los saladeros es de fundamental importancia para la conservación de esta especie, sirviendo como paraguas para la conservación de otras especies que allí frecuentan y también, por ser "hotspots" de la biodiversidad (Blake et al. 2011).

El objetivo de este estudio fue comparar la frecuencia de ocurrencia de especies de animales en las collpas naturales y artificiales y describir las medidas de manejo adoptadas por los cazadores en las mismas, principalmente para la caza de tapires amazónicos. El tema de conservación principal de esta investigación fue obtener información para apoyar la zonificación de áreas para la protección y el uso sostenible de la fauna en el contexto de las áreas protegidas en Brasil.

Materiales y Métodos

La Reserva de Desarrollo Sostenible Piagaçu-Purus (RDS-PP) fue creada en el 2003 por el gobierno del Estado de Amazonas, se encuentra localizada en el río Bajo Purus, entre las cuencas Purús-Madeira y Purús-Juruá (Figura 1). La región fue sobreexplotada por la presencia de animales terrestres y acuáticos durante la primera mitad del siglo XX (Antunes et al. 2011) y hoy en día forma parte de un mosaico de áreas protegidas, bordeando dos territorios indígenas y dos reservas de estricto uso intangible. La reserva está conformada por bosques de inundación ("várzea") y paisajes de terrazas altas "terra firme". El territorio de la reserva abarca una extensión de 834.243 ha, en el cual se encuentran 57 comunidades y 4.000 residentes que pescan, cazan y practican agricultura de pequeña escala y actividades de extracción (de Deus et al. 2003). La cacería sigue siendo una actividad importante de subsistencia para los residentes caboclos de la RDS-PP y se practica en todas las comunidades de la reserva (Terra 2007; Muhlen 2008). En estas comunidades, más de 50 especies de vertebrados terrestres son cazados, especialmente grandes ungulados y roedores de mediano a gran tamaño (Vieira et al. 2015).

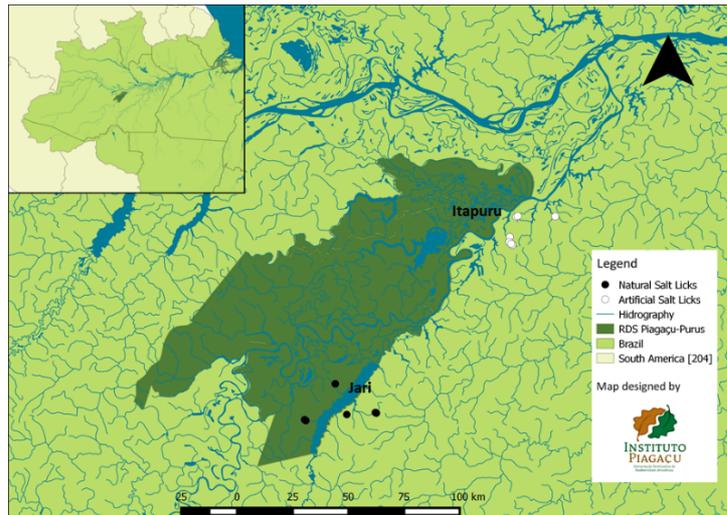


Figura 1:

colpapas muestreadas en la RDS Piagaçu-Purus, Brasil.

Localización de las

El estudio se desarrolló en dos sectores (Itapuru y Jari) en la RDS-PP, los cuales están ubicados en la confluencia de los ríos Purús-Madeira, donde los cazadores locales aseguran que los saladeros naturales sólo se producen dentro de una área específica, por lo cual colpapas artificiales fueron creadas por ellos con la finalidad de atraer y cazar tapires. El equipo de realización de esta investigación es parte de Instituto Piagaçu, que viene desarrollando proyectos de investigación y gestión en RDS-PP desde el 2004, incluyendo el monitoreo participativo del uso de vida silvestre (Vieira et al. 2015).

Desde marzo hasta septiembre del 2014, llevamos a cabo una evaluación con cámaras trampa en 15 saladeros, siendo siete artificiales (“Artificial Salt Licks” ó “ASL”) y ocho naturales (“Natural Salt Licks” ó “NSL”). En cada saladero, colocamos una cámara trampa programada a intervalos de 5 minutos. En las “ASLs”, las cámaras trampa fueron situadas perpendicularmente frente al derrame de sal. En las “NSLs”, como los cazadores también vierten sal en determinadas partes de los ambientes, la posición de las cámaras trampa siguió los mismos criterios. Los saladeros muestreados fueron elegidos en conjunto con cazadores claves a través del mapeo participativo de los territorios de caza y las colpapas actualmente en uso, en relación a su accesibilidad durante todo el año, la frecuencia de uso por parte de los cazadores y el volumen de sal vertida en el último año. Para cada registro o foto independiente (eventos), se consideraron intervalos de 30 minutos entre las fotos, y se utilizaron los mismos criterios para cada especie. La riqueza y la ocurrencia de las especies más representativas fueron analizadas para ambos tipos de saladeros.

Adicionalmente, entrevistamos a cazadores claves en tres comunidades cercanas a las colpapas muestreadas. Para esto, realizamos dos tipos de entrevistas: i) estructuradas, en base al uso del saladero (edad, tamaño, frecuencia de uso, especies cazadas allí en los últimos 5 años y la cantidad de sal derramada en el último año); y, ii) semi-estructuradas, con respecto a las normas sociales y las medidas de manejo tomadas por los cazadores en los saladeros. Estos cazadores claves también colaboraron instalando las cámaras trampa y recogiendo las tarjetas de memoria durante el proyecto.

Resultados

Caracterización de las colpapas

Las ASLs fueron considerablemente más pequeñas que las NSLs: las áreas de las ASLs variaron de 1 a 60 m² (M = 19, DP = 20,8) mientras que las áreas de NSLs variaron entre 300 a 700 m² (M = 400, SD = 150). La distancia en línea recta desde los saladeros a la comunidad más cercana variaron de 3,8 a 24,3 km (M = 13.6, SD = 6,7). Todas las collpas fueron situadas en los márgenes de las quebradas de primero y segundo orden y estuvieron en uso actual por un pequeño grupo de máximo cinco cazadores, habitantes de la comunidad más cercana. La frecuencia de visita de los cazadores se concentró durante la temporada de inundaciones (generalmente de abril a agosto), que es cuando los ambientes son accesibles mediante pequeñas canoas motorizadas. La edad de las ASL variaron de 1 a 50 años de edad (M = 16, SD = 18). Los cazadores que crearon estos sitios, acamparon cerca de ellos una vez al mes durante casi una semana. Los cinco mismos cazadores siempre visitaron las NSLs muestreadas por lo menos durante los últimos 3 años. Ellos mismos suelen cazar juntos y cuidar de estos lugares, controlando el acceso de los extranjeros que no han respetado las normas sociales. En la temporada de inundaciones, las NSLs muestreadas fueron visitadas dos veces a la semana. En cada visita, los cazadores fueron por lo menos a un saladero distinto (sea artificial o natural), y cada lugar fue visitado por lo menos cinco veces durante nuestro estudio. Registramos sólo dos tapires cazados en una de las ASL, lo cual no afectan el análisis y ningún tapir fue cazado en las NSL durante nuestro estudio. Además del tapir amazónico, el venado colorado y la huangana fueron las especies citadas como las más cazadas en los últimos cinco años.

Diferencias en la ocurrencia de animales entre las collpas naturales y artificiales

Las ASL fueron muestreadas durante 638 días * cámara, mientras que las NSL fueron muestreadas durante 387 días * cámara. La diferencia en el esfuerzo fue debido a la accesibilidad a los saladeros. En total, se registraron 964 eventos independientes: 657 en NSL y 307 en ASL. Se identificaron 14 especies de mamíferos y 15 especies de aves (Tabla 1). También registramos ratas, marsupiales y murciélagos con identificación pendiente, que no se incluyeron en los análisis (n = 33 eventos).

Tabla 1: Número relativo de eventos independientes por esfuerzo de muestreo (100 días * cámaras) y número total de eventos independientes (entre paréntesis) por especie y por categoría de saladero (ASL: artificiales y NSL: naturales).

Especie		Nº de eventos por 100 días*cámara (Total de n eventos independientes)		
		NSL	ASL	Total
Ma mífe ros	<i>Mazama</i> sp.	66,1 (256)	6,3 (40)	72,4 (296)
	<i>Tapirus terrestres</i>	56,1 (217)	12,7 (81)	68,8 (298)
	<i>Cuniculus paca</i>	5,9 (23)	14,6 (93)	20,5 (116)
	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	8,5 (33)	0,3 (2)	8,8 (35)
	<i>Tayassu pecari</i>	4,4 (17)	3,8 (24)	8,2 (41)
	<i>Pecari tajacu</i>	4,9 (19)	2,4 (15)	7,3 (34)
	<i>Sciurus Igniventris</i>	2,1 (8)	3,8 (24)	5,8 (32)
	<i>Alouatta puruensis</i>	2,1 (8)	1,6 (10)	3,6 (18)

	<i>Procyon cancrivorus</i>	1,3 (5)	0,0	1,3 (5)
	<i>Sapajus macrocephalus</i>	0,5 (2)	0,0	0,5 (2)
	<i>Leopardus pardalis</i>	0,5 (2)	0,0	0,5 (2)
	<i>Panthera onca</i>	0,5 (2)	0,0	0,5 (2)
	<i>Nasua nasua</i>	0,0	0,5 (3)	0,5 (3)
	Sub-total	153,0	45,8	198,7 (884)
Ave s	<i>Myiothlypis fulvicauda</i>	5,4 (21)	0,0	5,4 (21)
	<i>Aramides cajanea</i>	3,9 (15)	0,0	3,9 (15)
	<i>Mitu tuberosa</i>	2,3 (9)	1,3 (8)	3,6 (17)
	<i>Leptotila rufaxilla</i>	1,8 (7)	0,0	1,8 (7)
	<i>Psophia leucoptera</i>	1,0 (4)	0,2 (1)	1,2 (5)
	<i>Eurypyga helias</i>	0,5 (2)	0,2 (1)	0,7 (3)
	<i>Thamnophilus amazonicus</i>	0,5 (2)	0,0	0,5 (2)
	<i>Turdus albicollis</i>	0,5 (2)	0,0	0,5 (2)
	<i>Tigrisoma lineatum</i>	0,3 (1)	0,2 (1)	0,4 (2)
	<i>Cairina moschata</i>	0,3 (1)	0,0	0,3 (1)
	<i>Myrmothera campanisona</i>	0,3 (1)	0,0	0,3 (1)
	<i>Leucopternis</i> sp.	0,0	0,2 (1)	0,2 (1)
	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	0,0	0,2 (1)	0,2 (1)
	<i>Patagioenas subvinacea</i>	0,0	0,2 (1)	0,2 (1)
	<i>Tinamous major</i>	0,0	0,2 (1)	0,2 (1)
	Sub-total	16,8	2,4	19,1 (80)
	TOTAL	169,8	48,1	217,9 (964)

La ocurrencia de animales fue significativamente mayor en las NSL (Figura 2). Las especies frecuentemente más cazadas en las collpas son el tapir, el venado colorado, la huangana y el sajino. Cuando examinamos con más detalle las diferencias entre las especies de *Mazama* sp. y *Tapirus* terrestres, estas dos representaron el 61% de los eventos fotográficos y también correspondieron a la mayor diferencia entre las dos categorías de saladeros, mientras que las dos especies de pecaríes no mostraron diferencias significativas en la ocurrencia entre los salade-

ros (Figura 3). Para todos los registros, las NSL presentaron una mayor variación en los datos.

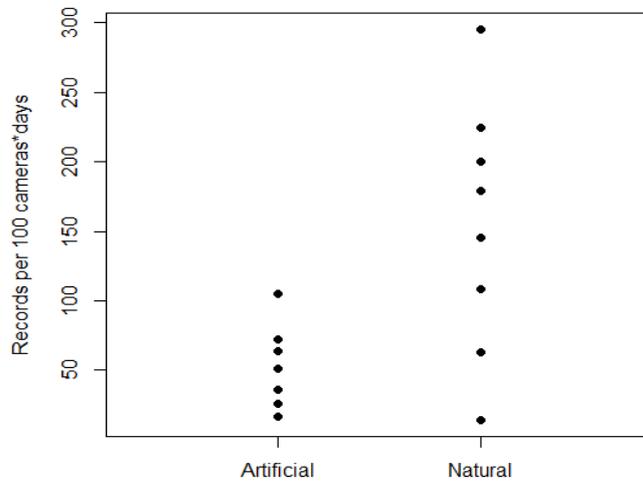


Figura 2: Número relativo de eventos independientes por esfuerzo (100 días * cámara) en cada collpa muestreada.

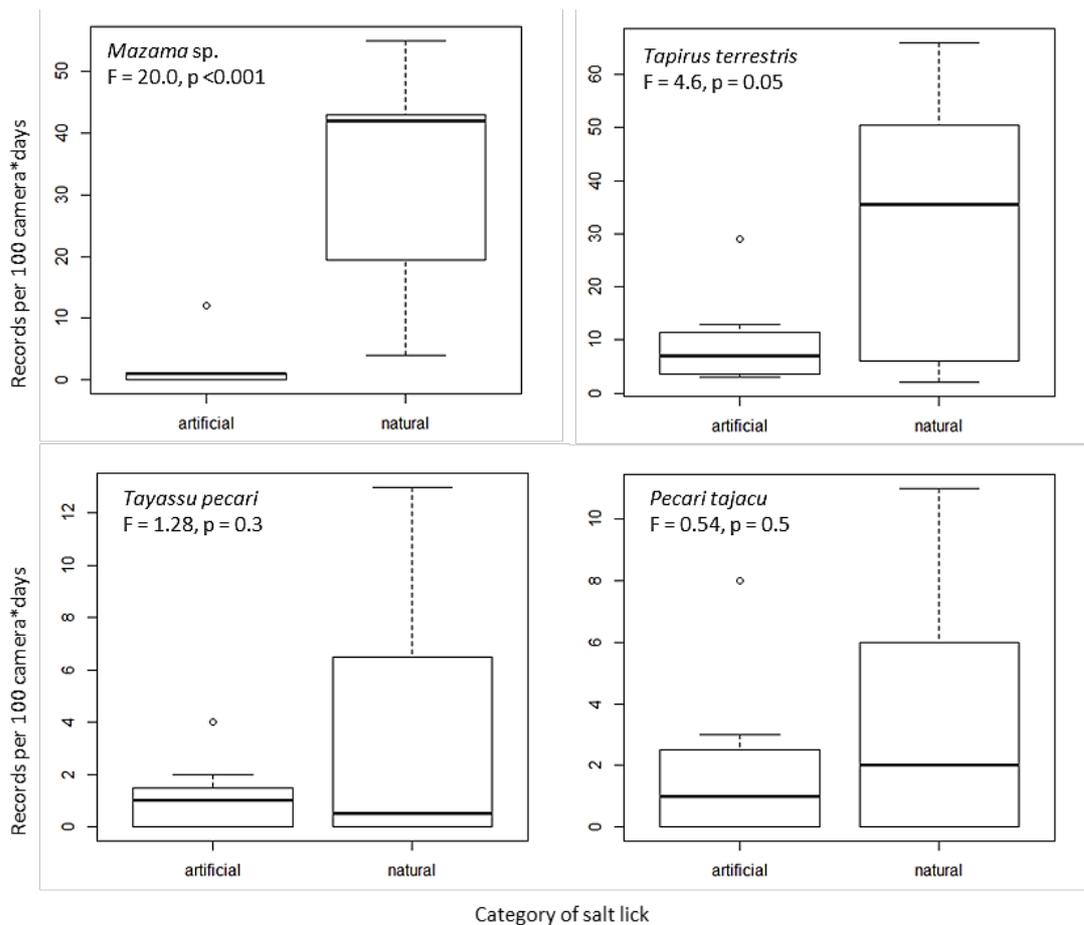


Figura 3: Número relativo de eventos independientes por esfuerzo (100 días * cámara) en cada categoría de saladero o collpa.

Conjunto normativo y estrategias de manejo de los cazadores

Entrevistamos a cuatro cazadores en el sector de Itapuru, donde al no existir los saladeros naturales, los cazadores principales crearon sus propios saladeros. En el caso del sector Jari, donde las collpas son abundantes y están siendo utilizadas por ellos para las actividades de caza, cinco cazadores fueron entrevistados. En ambas áreas, los entrevistadores preguntaron sobre la caza y las estrategias de manejo, las normas sociales, las reglas, las prohibiciones, el proceso de creación (sea una collpa artificial o natural) y la frecuencia de ocurrencia de los animales a las collpas. Todos los cazadores consideraron que los saladeros son áreas clave en el mantenimiento de la vida silvestre.

De acuerdo a los entrevistados, en los saladeros, está prohibido orinar, escupir, verter la sangre de caza, hablar en voz alta, fumar. También, cuando la esposa del cazador está embarazada, el tapir o danto puede ser encontrado inesperadamente. La mujer que está menstruando no puede pasar por un saladero bajo ninguna circunstancia. Estas son todas medidas para respetar al "dueño de la collpa", que además de evitar que los animales escapen, protege a los cazadores de espíritus de la selva. Todos los cazadores entrevistados creían que cada collpa tiene un dueño: una entidad de la selva que cuida a los animales en estos sitios y cualquier falta de respeto puede tornarse en contra del cazador. Siendo lugares de alta concentración de caza y celo, los cazadores controlan el acceso de quienes saben que no respetan estas normas sociales y solo brindan información acerca de la ubicación de las nuevas collpas con sus conocidos. El objetivo principal es el tapir, pero el venado colorado, la huangana y el sajino también pueden ser cazados, en el caso de que el cazador no consiga ningún tapir. Ellos describen que el tapir y los venados frecuentemente alternan su patrón de visita en el saladero, donde generalmente aparece primero el tapir y luego el venado aparece más tarde.

Los cazadores son conscientes de la fuerza de atracción que ofrece la sal hacia los animales, y por ende han desarrollado técnicas para crear saladeros artificiales, verdaderos cotos de caza de atracción. Los cazadores eligen lugares donde se encuentran indicios indirectos (tal como huellas de tapir o raíces comidas por ellos), cavan la tierra y vierten sal en él. Luego, cuelgan botellas punzadas o bolsas de plástico con sal por encima de los huecos de tal forma que al humedecerse la sal caiga en la tierra. En estos saladeros artificiales los cazadores siguen las mismas normas sociales de respeto y uso, como en los naturales.

Discusión

De todos los mamíferos registrados, *Mazama sp.*, *Tapirus terrestris*, *Dasyprocta fuliginosa*, *Tayassu pecari*, *Pecari tajacu*, *Allouatta puruensis* y *Sapajus microcephalus* fueron vistos colpear o lamer sal. De las aves, sólo *Aramides cajanea*, *Mitu tuberosa*, *Leptotila rufaxilla* y *Eurypyga helias*. Las especies insectívoras pueden visitar estos lugares persiguiendo insectos pequeños, que se alimentan del barro salado (Brightsmith et al. 2008); también se registraron mariposas y libélulas. Las especies con mayor número de eventos fueron los herbívoros y omnívoros. Esto se relaciona con la demanda nutricional de sales minerales que más difícilmente se encuentran en las plantas que sirven de alimento para estas taxa, especialmente el sodio (Emmons y Stark 1979; Brightsmith et al. 2008; Dudley et al. 2012).

La diferencia entre la frecuencia de ocurrencia de los animales en las collpas naturales o artificiales puede estar relacionada con el tamaño más grande de las naturales y su largo proceso de formación, así como las características físico-químicas del suelo. En el sur de la reserva es donde se encuentra la mayoría de las collpas naturales, que es donde existen las tierras altas continuas de tamaño mayor. Para una mejor comprensión del papel de las NSL o ASL en

esas zonas, sería necesario otro estudio profundado comparando la ocurrencia de la vida silvestre fuera de las collpas y analizando la calidad de los diferentes habitats.

La mayor variación de los datos observada en las NSL sugieren que otras características ambientales (Tobler et al. 2009) y actividades humanas (Blake et al. 2012) podrían influir en la ocurrencia de los animales, en lugar de sólo la presencia o la ausencia de sales minerales. Sin embargo, también se debe considerar la composición mineral del suelo (Emmons y Stark 1979). Por otro lado, como la variación de registros entre las collpas artificiales fue pequeña, la adición de sal podría ser determinante para la aparición de animales en áreas de la reserva donde la sal mineral del suelo es pobre y no existen collpas naturales.

Las collpas o saladeros artificiales en la RDS-PP constituyen un ejemplo de manejo del paisaje que permitiría mejorar el éxito del cazador, y por tanto su soberanía alimentaria de manera sostenible. A pesar de que la fauna está bajo la presión de caza en las collpas, se trata de una presión regulada: hay reglas de acceso de acuerdo entre los usuarios y un vasto conocimiento simbólico, que limita la presencia de cazadores en estas áreas. Los saladeros son lugares considerados sagrados por muchas culturas nativas americanas (Montenegro 2004; Aparício 2014) y entre las comunidades ribereñas existe atención, especialmente relacionada a tapires, como lo demostrado en este estudio. Este cuidado de los lugares donde las grandes especies de caza se concentran, revela un potencial conocimiento a considerar en relación al manejo especial de los saladeros, combinando el uso sostenible de los animales con la conservación de especies claves - el rol del tapir amazónico como especie paraguas - y con la soberanía alimentaria de la población local.

La participación local en el monitoreo puede acortar plazos de toma de decisiones, promover la autonomía local en la gestión y manejo de los recursos y fortalecer los derechos comunitarios de los recursos (Constantino et al. 2012). La capacitación sobre los métodos de monitoreo, especialmente con cámaras trampa, involucra a los participantes a descubrir la riqueza del área de su propia comunidad, donde ellos son los más interesados en la conservación de los recursos alimenticios. Las cámaras trampa ofrecen la oportunidad de ver realmente la biodiversidad en su rango de hogar. En este caso, los registros del mapache cangrejero *Procyon cancrivorus* fueron una gran novedad para los cazadores. Además, el alto número de eventos de tapir (incluyendo a más de un individuo en lo mismo registro fotográfico) llamó su atención, y aún más, la importancia de estas áreas para el mantenimiento de esta especie. De esta manera, nuestros resultados ofrecen una oportunidad para que los cazadores muestren cómo su manejo en los saladeros es importante para la ocurrencia de los animales, lo cual debe ser considerado por los tomadores de decisiones con respecto a la conservación de la vida silvestre y la gestión de áreas protegidas en un nivel más amplio.

Agradecimientos

Agradecemos por el apoyo institucional de Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – IDSM, Instituto Piagaçu – IPI y de Centro Estadual de Unidades de Conservação do Amazonas – CEUC. También agradecemos por las inestimables contribuciones de André Pinassi Antunes, de los colaboradores de Itapuru: Sr. Lázaro, Tiago y Tom y de los colaboradores de Jari: Márcio, Marconde y Marcelo (in memoriam).

Referencias

- Antunes, A.P., Luize, B.G., Deus, C.P. et al. 2011. Rio, floresta e gente no baixo Purus: Saber e uso da biodiversidade na RDS Piagaçu-Purus. In: dos Santos, G.M. (org.) *Álbum Purus*. Manaus: EDUA. 338p.
- Aparicio, M. 2014. *Relações Alteradas—Ideias Suruwaha sobre Animais e Caça*. Ilha Revista de Antropologia, 16(2): 037-068.
- Brightsmith, D.J., Taylor, J. y T. D. Phillips. 2008. The roles of soil characteristics and toxin adsorption in avian geophagy. *Biotropica*, 40(6): 766-774.
- Blake, J.G., Mosquera, D., Guerra, J. et al. 2011. Mineral licks as diversity hotspots in lowland forest of eastern Ecuador. *Diversity*, 3(2): 217-234.
- Constantino, P.D.A.L., H.S.A. Carlos, E.E. Ramalho, L. Rostant, C.E. Marinelli, D. Teles y J. Valsecchi. 2012. Empowering local people through community-based resource monitoring: a comparison of Brazil and Namibia. *Ecology and Society* 17(4): 22.
- Deus, C. P., R. da Silveira y L. H. R. Py-Daniel. 2003. Piagaçu-Purus: bases científicas para criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável. IDSM, 83p.
- Dudley, R., Kaspari, M. y S. P. Yanoviak. 2012. Lust for salt in the Western Amazon. *Biotropica*, 44(1): 6-9.
- Emmons, L. H. y N. M. Stark. 1979. Elemental composition of a natural mineral lick in Amazonia. *Biotropica*, 311-313.
- Jerozolinski A. y C. A. Peres. 2003. Bringing Home the Biggest Bacon: A Cross-Site Analysis of the Structure of Hunter-Kill Profiles in Neotropical Forests. *Biological Conservation* 111: 415–425.
- Montenegro, O. L. 2004. Natural licks as keystone resources for wildlife and people in Amazonia. Doctoral thesis. University of Florida, USA.
- Muhlen, E. M. 2008. Caracterização da atividade de caça de subsistência na região do lago Jarí e avaliação preliminar do status das populações de aves e mamíferos terrestres na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu Purus, AM, Brasil. Relatório de Pesquisa. Instituto Piagaçu/INPA
- Pineda, R. 1992. Convivir con las dantas. Em: Cerec, editor. *La Selva Humanizada*. Cerec, Bogota. p. 25-42.
- Reichel-Dolmatoff, G. 1985. Tapir Avoidance in the Colombian Northwest Amazon. In: Upton, G (ed.). *Animal Myths and Metaphors in South America*. 327p.
- Shepard G.H., T. Levi y E. G. Neves, C.A. Peres and D.W. Yu. 2012. Hunting in ancient and modern Amazonia: rethinking sustainability. *American Anthropologist* 114(4): 652-667.
- Terra, A. K. 2007. A caça de subsistencia na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus e na Terra Indígena Lago Ayapuá, Amazônia Central, Brasil. M.Sc. thesis. Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Brazil.
- Tobler, M.W., Carrillo-Percegué, S.E. y G. Powell. 2009. Habitat use, activity patterns and use of mineral licks by five species of ungulate in south-eastern Peru. *Journal of Tropical Ecology*, 25(03): 261-270.
- Vieira, M. A. R. M. 2013. Influências dos sistemas de manejo formal e informal na atividade de caça de subsistência na RDS Piagaçu-Purus, AM. Tesis de Maestria. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brazil.

Vieira, M. A. R. M., Muhlen, E.M. y G. H. Shepard. 2015. Participatory Monitoring and Management of Subsistence Hunting in the Piagaçu-Purus Reserve, Brazil. *Conservation and Society* 13(3): 254-264.

CIENCIA-COMUNIDAD: LA CONSERVACIÓN DE SERPIENTES EN LA FAZENDA BARRA DO ETÁ Y BAIRRO GUAPIRUVU, MATA ATLANTICA, SAO PAULO, BRASIL.

N. Barreda^{1*}, B. Gonçalves¹, H. Pasarellis¹, G. Puerto¹, M. Galera¹, E. Hingst¹

¹Museo Biológico, Instituto Butantan, Sao Paulo, Brasil;

<http://www.butantan.gov.br/Paginas/default.aspx>

naylien.leyva@butantan.gov.br

En febrero del 2014 se inició un proyecto educativo en las comunidades Fazenda Barra do Etá y Barrio Guapiruvu; comunidades rurales localizadas en el Bosque Atlántico de Sao Paulo, Brasil, que contribuyera a la conservación de poblaciones de serpientes y prevención de accidentes con ofidios. Ambas comunidades fueron escogidas debido a la presencia en la región de especies amenazadas, entre ellas la *Corallus cropanii* Hoge en peligro crítico según la UICN, y cuyo último ejemplar registrado fue observado próximo al área. Nuestro trabajo precisamente buscó registrar conocimientos populares sobre serpientes, así como realizar acciones educativas que contribuyan a la conservación de las especies y la prevención de accidentes.

Durante el trabajo social se utilizó la metodología IAP (Investigación-Acción-Participación), el método de Indagación Comunitaria y métodos etnográficos como entrevistas y aplicación de cuestionarios semi-estructurados. Permitiendo obtener un estudio preliminar etnoecológico sobre serpientes y accidentes ofídicos de la región. Se celebraron talleres y charlas en algunas visitas a las comunidades y el 1er Festival de las Serpientes del Bairro Guapiruvu y Fazenda Barra do Eta, creando un espacio de intercambio de saberes entre investigadores y educadores del Museo Biológico del Instituto Butantan y habitantes de la comunidad. A partir de 17 especies registradas en el área por investigadores colaboradores, durante abril 2013 y marzo 2014, se elaboró una guía de identificación de serpientes basadas en fotografías y dirigida fundamentalmente a los agricultores del lugar y un manual educativo para la conservación de serpientes.

Palabras claves: serpientes, comunidad, conservación, educación ambiental.

Introducción

La expansión de las actividades humanas han causado degradación y fragmentación de hábitats, afectando diversas poblaciones naturales, dentro de ellas las serpientes. Según Marcio Martins y Flávio de Barros (2008), las principales causas de amenazas para los reptiles en Brasil son la pérdida y degradación de sus hábitats. Aunque la percepción negativa por parte de las poblaciones humanas también han causado pérdida de estos animales, ya que en algunas comunidades del país existe la aceptación de un estereotipo negativo para todas las serpi-

entes, que son generalmente consideradas como animales peligrosos (Ribeiro de Moura et al., 2010).

Lo cierto es que las serpientes tienen gran importancia dentro del sistema ecológico de la naturaleza. Ellas son reguladoras de plagas y componen personajes claves dentro de la cadena alimenticia, contribuyendo así al equilibrio ambiental. Por otro lado son fuentes de conocimiento y producción de biofármacos, investigaciones con el veneno de estos animales revelan el gran potencial que estas sustancias poseen en sus composiciones; ya fueron descubiertos analgésicos, controladores de presión arterial, entre otros (Sant'anna et al., 2013).

De ese modo, es siempre importante investigar acerca del conocimiento que una determinada comunidad demuestra sobre la fauna local, eso es fundamental para definir e orientar campañas de educación ambiental que visen la consecuente conservación de las especies (Costa-Neto, 2000, Santos-Fita & Costa-Neto, 2007).

El presente trabajo fue desarrollado en el barrio Guapiruvu, perteneciente al municipio de Sete Barras, estado de Sao Paulo, es escogido debido a la realización de un proyecto científico en la región, con el propósito de coleccionar datos sobre una especie de serpientes altamente amenazada, la *Corallus cropanii* Hoge, 1953. En Guapiruvu fue registrado el quinto espécimen de esta especie y hasta la actualidad el último, encontrado por pobladores de la comunidad (Machado-Filho, et al., 2011).

Por todo lo anteriormente expuesto, esta investigación tuvo como objetivo, coleccionar informaciones sobre el conocimiento que los pobladores del barrio Guapiruvu tienen sobre serpientes y accidentes con estos animales, además de registrar aspectos de la cultura oral, como leyendas, costumbres y relatos de casos. Uno de los principales resultados del presente trabajo fue la creación de materiales educativos y didácticos dirigidos a la conservación de serpientes.

Metodología

En las acciones educativas fue utilizado la metodología IAP (Investigación-Acción-Participación) (Martí, 2006) y el método de Indagación Comunitaria (Feinsinger, P., et al., 2009).

Para el registro de conocimiento, realizado entre marzo y septiembre del 2014 se aplicaron entrevistas individuales, guiadas por preguntas previamente listadas (aplicación de cuestionarios semiestructurados) y otras preguntas que surgían durante la aplicación de los mismos (Morga, 2012). Con tiempo máximo de 30 minutos para cada persona, las preguntas fueron dirigidas de modo a obtener informaciones acerca de los conocimientos populares sobre serpientes y accidentes con ofidios en el área. Los cuestionarios semiestructurados fueron aplicados y divididos en 3 grupos: 1) Definición de perfil socio-económico; 2) Aspectos biológicos de las serpientes; e 3) Percepción individual sobre serpientes y accidentes con ofidios.

A partir del estudio taxonómico realizado en la región por el proyecto "Ecología e Estrutura de Comunidade de Serpentes de Mata Atlântica na região da Fazenda do Etá, Sete Barras, SP", fueron levantadas las especies principales de la comunidad. De éstas, fueron seleccionados 17 táxos para nuestro proyecto (a partir de los criterios: "más comunes", "ponzoñosas" y "mimetismo de otras serpientes"). A partir de aquí se elaboró la propuesta de guía de serpientes que fue mostrada a los entrevistados durante los encuentros directos.

Resultados

1. Celebración del 1er Festival de las Serpientes del barrio Guapiruvu y Fazenda Barra do Etá. 16 y 17 de agosto del 2014.

Fue organizado con la ayuda de 11 miembros de la comunidad local que fueron entrenados para la conservación de serpiente en la zona, junto a investigadores y educadores ambientales del Museo Biológico del Instituto Butantan. Alrededor de 70 personas participaron en el evento (45 adultos y 25 niños). Se creó un espacio donde investigadores, educadores y

miembros de la comunidad hablaron de serpientes e intercambiaron conocimientos. El primer día se celebraron las actividades de “Animales ponzoñosos y no ponzoñosos”, “Identificación de los nombres comunes de algunas de las serpientes del área” y “Rueda de historias sobre mitos, leyendas y creencias populares (“casos”) que las personas conocen sobre las serpientes”. Paralelamente, fueron realizadas actividades con niños, creando origamias y diseños de serpientes. El segundo día se celebró la oficina de arte, donde adultos y niños trabajaron con barro haciendo representaciones de serpientes y otros animales de la región. Los resultados logrados contribuyeron en el registro de saberes.

2. Elaboración preliminar de la guía de identificación de serpientes para trabajadores rurales. A partir de las 17 especies de serpientes seleccionadas, se confeccionó una guía inicial y final de identificación, dirigida fundamentalmente a los agricultores de la región del barrio Guapiruvu y Fazenda Barra do Etá. Elaboramos la propuesta con ayuda del professor Dr. Octavio A. V. Marques del Instituto Butantan, Giuseppe Puerto, Diretor del Museo Biológico del Instituto Butantan y Renato Gaiga de Biotropica Consultoría Ambiental, quienes enviaron fotos de las especies. El modelo de la guía fue elaborado utilizando el programa Corel DRAW Graphics Suite X5.

3. Elaboración del Manual de Educación Ambiental.

El manual educativo posee un lenguaje simple y adecuado dando énfasis a las serpientes que ocurren en la región. Son abordados aspectos generales de biología y ecología de las serpientes, la importancia ecológica y la relación de las serpientes con la naturaleza y el ser humano. Fueron incluidos los diseños de los niños y fotos hechas durante las visitas de nuestro equipo del proyecto al barrio durante las acciones educativas desarrolladas en el Festival de Serpientes; además de espacios para pinturas, diseños y pasatiempos para todas las fajas etáreas. El manual fue desarrollado editado y diagramado en el programa Microsoft Publisher 2013 con el objetivo de ser entregado con el objetivo de ser entregado en las escuelas de la comunidad. En la asociación de agricultores y para algunas familias de la comunidad.

4. Elaboración del folleto sobre prevención de accidentes ofidios en el Barrio Guapiruvu. Con la colaboración del investigador y director del Museo Biológico del Instituto Butantan, Giuseppe Puerto, se elaboró la cartilla sobre prevención de accidentes ofidios que describe cuales son las serpientes ponzoñosas del barrio Guapiruvu, cuales son las medidas para prevenir accidentes y por último, sobre lo que hacer y no hacer en caso de accidente.

Referencias

Martins, M., Barros, F.M. (2008). Répteis. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Gráfica e Editora Rona Ltda, Brasil. P.6. <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies/livro-vermelho>

Moura, M.R., Costa, H.C., São-Pedro, V.A., Fernandes, V.D. & Feio, R.N. The relationship between people and snakes in eastern Minas Gerais, southeastern Brazil. *Biota Neotrop.* 10(4): <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/en/abstract?article+bn02410042010>.

Sant’anna, S.S., Fernandes, G.K., Puerto, G., Antoniazzi, M.M., Jared, C., Candido, D., Nanni, P., Knysak, I., Pinto, R.M., Hui, W.F., Malaque, C.M.S. (2013). Animais venenosos: serpentes, anfíbios, aranhas, escorpiões e insetos. Instituto Butantan, São Paulo, Brasil.

Costa-Neto, E.M. (2000). Conhecimento e usos tradicionais de recursos faunísticos por uma comunidade afro-brasileira: resultados preliminares. *Interciencia* 25(9):423-431.

Santos-Fita, D. & Costa-Neto, E. M. (2007). As interações entre seres humanos e os animais: a contribuição da etnozootologia. *Biotemas* 20(4):99-10.

Machado-Filho, P.R., Duarte, M. R., Carmo do, L.F., Franco, F. L. (2011). New record of *Corallus cropanii* (Boidae, Boinae): a rare snake from de Vale do Ribeira, State of Sao Paulo, Brazil. *SALAMANDRA* 47(2), 112-115.

Agenda 21 do Bairro Guapiruvu (1998). Vale do Ribeira. Mata Atlantica. Vitae Civilis-Instituto para o Desenvolvimento, Meio Ambiente e Paz. Sao Paulo, Brasil.

Alberich, T. (2008). IAP, Redes y mapas sociales: desde la investigación a la intervención social. *Portularia*, vol. VIII, n. 1, Universidad de Huelva. España. 131-151.

Matins, M. & Molina, F.B. 2008. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. In: Machado A.B.M., Drummond G.M., and Paglia A.P., eds.) Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, Brasília, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p.327-334.

Morga Rodríguez, L. E., (2012). Teoría y técnica de la entrevista. *Red Tercer Milenio*. S.C. México.

Fiorillo, B.F. 2015. Ecologia e Estrutura de Comunidade de Serpentes de Mata Atlântica na região da Fazenda Etá, Sete Barras, SP. Universidade Estadual Paulista. Dissertação de Mestrado, 129 pp.

Sistema de Informação de Agravos de Notificação (2013). Relatório de Consulta. Vigilância Epidemiológica de Sete Barras. Ministério de Saúde. República Federativa do Brasil.

Octavio, A.V. Marques, Eterovic, André. & Ivan Sazima (2004). Serpentes da Mata Atlântica. Guia Ilustrado para a Serra do Mar. Editora Holos. São Paulo, Brasil.

Ihering Von, Rodolpho (1968). Dicionário dos Animais do Brasil. Editora Universidade Brasília, São Paulo, Brasil, p.593.

Dino Vizotto, L. (2003). Serpentes: Lendas, Mitos, Superstições e Crendices. Editora Plêiade, São Paulo, Brasil, p.25-32.

CORREDORES NATURALES DE SUPERPREDADORES A LO LARGO DE LA CARRETERA INTEROCEÁNICA: IMPACTOS Y CONSERVACIÓN.

Renata Leite Pitman (Duke University/Sociedad Zoologica de Frankfurt), Rob Williams, Yessenia Apaza, Larissa Silva, Jorge Lezama, Amy Scott, Jeff Scott, Joel Mendoza, Sofia Rubio, Edwin Eduardo Jurado Rojas, Pedro Romel Nascimento Herbay, Oscar Butrón, Jose Luiz Jara Cayo, Danilo Jordan Dina Farfan, y Juvenal Silva (Sociedad Zoologica de Frankfurt)

Introducción

El corredor Vilcabamba- Amboró está situado en la región andina amazónica de Perú y Bolivia y es el bloque más grande de áreas protegidas consolidadas en Sudamérica con 30 millones de ha.(fig.1). Es el centro en diversidad de mamíferos de la cuenca amazónica (fig.2). Actualmente, la única vía que divide este corredor es una carretera no afirmada que existe desde 1920 y que une las ciudades de Cusco y Puerto Maldonado en Perú (fig.3). Históricamente, esta carretera ha tenido un impacto mínimo en el bosque y en la flora y fauna. Sin embargo, ahora está siendo pavimentada y se espera que un gran número de personas migren al área, trayendo deforestación y enfermedades que afectarían a la vida silvestre.

Se ha pronosticado los futuros cambios de aislamiento de poblaciones de vida silvestre y aceleración el proceso de extinción de especies (fig.4). Debido al tamaño, el nivel de protección y la biodiversidad dentro del corredor Vilcabamba-Amboró, éste representa la mejor oportunidad de conservación a largo plazo para superpredadores amenazados. Escogimos 4 especies que representan los principales ecosistemas por el cual la carretera atraviesa este enorme territorio para evaluar su población alrededor de la carretera, para saber si sus poblaciones están conectadas, o si la carretera y sus impactos dividen las poblaciones de estas especies. Seleccionamos el gato andino (*Leopardus jacobita*), representando a la región alto andina; el oso andino (*Tremarctos ornatus*), representando el ecótono? entre los Andes y la Amazonía; el jaguar (*Panthera onca*) y el lobo de río (*Pteronura brasiliensis*), que juntos representan a la Amazonía, especialmente en áreas adyacentes a ríos y cochas (Fig. 1). Estas especies tienen varias cosas en común: i) Se encuentran en alguna categoría de la Lista Roja de INRENA/SERNANP y IUCN, ii) presentan densidades poblacionales bajas, iii) son susceptibles a cambios en el hábitat, iv) son emblemáticas y hacen uso de grandes territorios. Lo que significa que si las protegemos, también estaremos protegiendo la gran mayoría de otras especies de flora y fauna (concepto de especie sombrilla).

Para evaluar la población de estas especies al largo de la carretera, y saber si ellas están conectadas o si los efectos de la carretera no afirmada desde los años 20 ha dividido sus poblaciones, nosotros:

- 1) hicimos una evaluación de la percepción humana acerca de estas especies, entrevistando alumnos de las 90 escuelas ubicadas al largo de la carretera, así como 315 agricultores, madereros, y granjeros;
- 2) Buscamos vestigios de las 4 especies a lo largo de la carretera;
- 3) Cosechamos muestras de heces para análisis genéticas.
- 4) Buscamos por animales atropellados;
- 5) Instalamos cámaras trampa;
- 6) Revisamos información reciente sobre estas especies en museos y relatos fidedignos de biólogos acerca de estas cuatro especies;

Para minimizar el impacto de la carretera a estas especies animales hicimos material educativo y entrenamos a alumnos y profesores.

Para minimizar atropellos en la carretera y divulgar conocimiento acerca de estas especies, diseñamos carteles y reductores de velocidad para la carretera, que fueron implementados por la constructora.

Adelante describimos con detalles de los métodos que usamos para estas actividades, siguiendo resultados y discusión.



Figura 1. Esquema de la distribución esperada de carnívoros amenazados entre los Andes y la Amazonía.

Métodos:

Fueron hechas 12 viajes ida y vuelta en 2008 buscando por animales atropellados, buscando registros de fauna y haciendo las encuestas.

Entrevistamos a 865 estudiantes de la escuela primaria y secundaria de las 90 escuelas ubicadas en la orilla de la carretera. Además, entrevistamos 312 agricultores y ganaderos, y 46 mineros sobre la percepción sobre estas especies. Las encuestas fueron realizadas de manera semi estructuradas. Muchas de estas entrevistas fueron conducidas en quechua, el lenguaje local de varias comunidades alrededor de la carretera, por una persona local que habla Quechua, y que es sensible y carismática. La búsqueda directa de vestigios, como pieles, huellas, heces o restos de comida depredadas por las especies estudiadas, fueron hechas en sitios indicados en las entrevistas. Las muestras de heces fueron cosechadas para análisis genéticos. Las cámaras fueron instaladas en sitios donde se observaron vestigios.

En 2009, basado en los datos obtenidos en las encuestas, dibujamos material de educación ambiental dedicado a la conservación de las cuatro especies de superpredadores e hicimos la difusión con profesores y estudiantes. Hicimos la revisión de records recientes (de 2000 hasta 2008) de la especie estudiada hecha por otros investigadores fue hecha través de la revisión de datos publicados en reportes. Dibujamos letreros para instalación en la carretera, con el objetivo de aumentar conocimiento acerca de las especies y minimizar el impacto esperado, o sea, que se aumente el número de atropellos cuando la carretera este asfaltada).

En 2010, Nuestro programa de educación ambiental visitó 2 sitios en una zona muy conflictiva entre osos de anteojos y humanos: 1) Entre Quispicanchis y Cusco, donde vistamos 20 escuelas (1885 escolares y 53 profesores) y 2) Paucartambo donde vistamos a 8 escuelas de Paucartambo hasta Jesús María, alcanzando 1708 escolares y 68 profesores. El área más conflictiva para el jaguar y humanos es Quincemil, el material del jaguar fue distribuido en Quincemil, uno de las áreas más conflictivas para el jaguar. El programa alcanzó 192 escolares y 8 profesores. Hicimos la supervisión de la instalación de los letreros. Participamos en el Festival Amo Amazonía, prestando el uso de nuestras imágenes a los organizadores del proyecto para ser usados en las fachadas más grandes del centro de Puerto Maldonado (fig.31). Publicación del libro para niños del gato andino

que ayudamos a organizar. <http://alianza-gato-andino.blogspot.pe/2010/12/libro-para-pintar-qa-el-gato-andino.html>

En 2011, apoyamos en la organización del Festival del Lobo de Río.
<http://www.facebook.com/video/video.php?v=10150259082825851&oid=162910180427612&comments!>
<http://www.facebook.com/media/set/?set=o.162910180427612>

Resultados

Gato Andino (*Leopardus jacobita*):

La distribución del Gato Andino en las regiones de Cusco y Puno, está comprendida en un rango altitudinal que va desde los de 3800 a más de 5000 msnm, lo que significa que tan solo el 2% de su rango su distribución (ecosistemas alto andinos), está representado dentro de algún ANP en la región Cusco. Su territorio, está comprendido por un 70% de terrenos de propiedad comunal, muchos de los cuales tienen conflictos territoriales y falta de titulación y un 30% son tierras declaradas eriazas, las mismas que están sujetas a una presión por concesiones mineras. Una estimación de su rango ha sido reportada en Bolivia donde una hembra de esta especie utilizó más de 63 Km² en tres meses (Villalba y Sanderson, com. pers.). 116 estudiantes de primaria y 43 estudiantes de escuela secundaria cerca a la carretera dentro del rango hogareño del gato andino, fueron entrevistados sobre su conocimiento y percepción de la especie. La gran mayoría (102 niños – 87%) dijeron que reconocían el gato andino al mostrarles una imagen de esta especie sin nombre. Ellos lo llamaron: oscoyllo (palabra quechua para gato) o poscoyllo, gato salvaje, gato michi, puchini o tigre. La mayoría (71%) sabía lo que la especie come (ratones, vizcacha, alpaca, vicuña, pollo) y cual es su hábitat (puna, bofedal, roquedal). Pocos estudiantes (2%) reportaron haber visto al gato andino cruzar la carretera. Un tercio de los estudiantes entrevistados (27%) dijeron que la gente local caza la especie, pero cuando se les preguntó la razón de la caza, la mayoría fue tímida y no respondió. Sólo cuatro estudiantes (3.5%) dijeron que es porque los gatos andinos son ladrones que matan animales domésticos. Todos los estudiantes que contestaron el cuestionario (87%) no pudieron distinguir entre las dos especies de gato de la región, de modo que su conocimiento era sobre, el *Leopardus colocolo*.

169 agricultores y ganaderos fueron entrevistados, pero estuvieron más renuentes a responder las preguntas en comparación con los estudiantes. A pesar de que el 70% reconocieron la foto del gato andino, llamándolo mayormente Oscoyo (pero también gato andino, tigrillito, tucú), solo una tercera parte contestó la mayoría de las preguntas, y se pusieron especialmente incómodos con aquellas preguntas asociadas a la caza. Sólo 10% admitió que la caza se debe al mercado de pieles, porque atacan a los animales domésticos (cuyes, pollos, y ovejas pequeñas), y como tradición para decorar disfraces tradicionales con su piel. La especie fue reconocida por la mayoría que contestó las preguntas. La figura 16 muestra a Yessenia Apaza entrevistando a la gente local, sorprendida de encontrar a una familia que guardaba dos pieles de *Leopardus colocolo*. Ellos reportaron un mercado para pieles de animales salvajes en Virgen del Carmen.

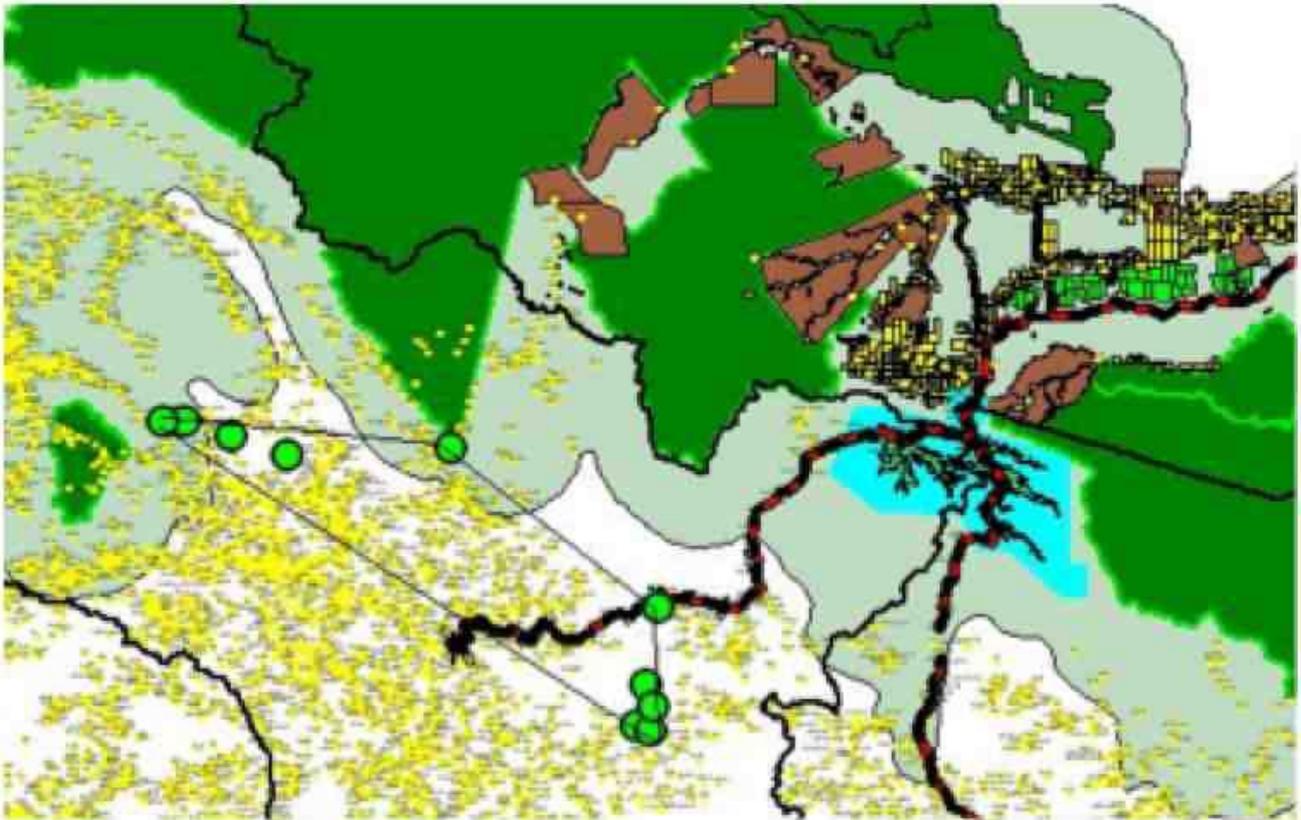


Figura 2 - Distribución del gato andino (*L. jacobita*) alrededor de la carretera. Los puntos verdes representan nuestras propias observaciones (Campera trap y huellas) y datos reportados por otros investigadores.

Oso Andino (*Tremarctos ornatus*):

Durante nuestro trabajo alrededor de la carretera, encontramos 5 pieles de osos muertos en 2008 y obtuvimos 28 reportes de madereros y agricultores que tuvieron encuentros con osos en áreas adyacentes a la carretera. Estudios preliminares con trampas cámara en Bolivia sugieren una densidad de 4.4 a 6 osos por 100 km². 89 estudiantes de primaria y 19 de secundaria fueron entrevistados sobre su percepción del oso andino. 71 estudiantes de primaria (83%) reconocieron al oso al ver su imagen, y

la mayoría lo llamó "oso". Todos los estudiantes de secundaria reconocieron al oso, y la mayoría lo llamó ucumari (la palabra quechua para oso andino), pero algunos también lo llamaron ukuko, oso de anteojos o oso. La mayoría reportó que es común verlo cerca de la carretera y un tercio de ellos reportaron haber visto animales cazados ya que son señalados por atacar plantaciones de maizales en la zona entera de la carretera que alberga el rango hogareño de la especie.

141 agricultores y ganaderos fueron entrevistados en el rango hogareño del oso andino cerca de la carretera, en el ecotono de los bosques andinos y amazónicos. La gran mayoría fueron nativos de esta región y se mostraron reacios a contestar mayor parte de las preguntas. Sólo el 31% de los encuestados nombraron al oso luego de ver su foto, llamándolo oso, oso de anteojos, ucucu, paulucho o ucumari. Sin embargo, reportaron 28 encuentros recientes con la especie, haciéndonos pensar que es común esta clase de encuentros en la región. Los campesinos reportaron que los osos atacan al ganado y plantaciones de maíz, caña de azúcar, piña, platano y otras frutas. Los campesinos comúnmente matan a los osos le dan a sus hijos la sangre del oso para hacerlos más fuertes, comen su carne

y venden su piel. El precio local por la piel de un oso es de S/.50. Encontramos pieles de cinco osos muertos en un año, sin necesidad de buscar mucho por ellos.

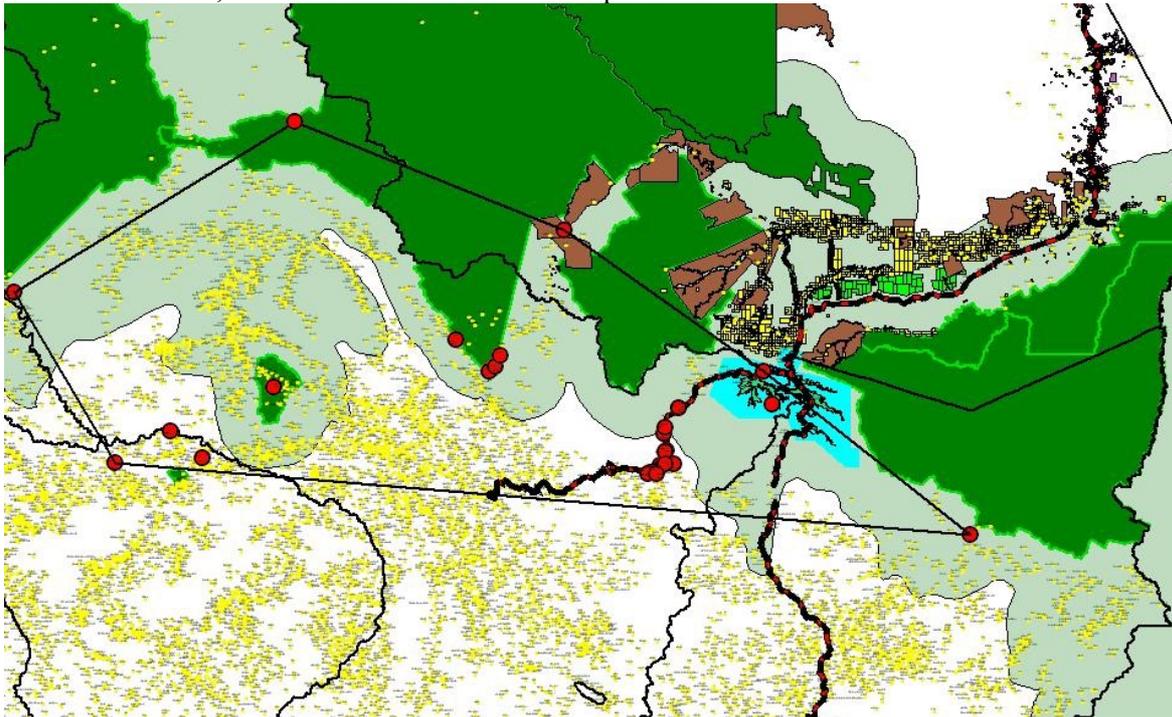


Figura 3 - Distribución del oso de anteojos alrededor de la carretera. Los puntos rojos representan nuestras propias observaciones (Campera trap y huellas) y datos reportados por otros investigadores.

Jaguar (*Panthera onca*):

Durante nuestro trabajo de campo alrededor de la carretera, encontramos 6 pieles de jaguares muertos y huellas muy frescas, a pocos metros de la carretera. 260 estudiantes de escuela primaria y 61 de secundaria fueron entrevistados sobre su percepción del jaguar. La mayoría (~95%) reconocieron a la especie en la foto, el cual es conocido localmente como otorongo, jaguar, leopardo o tigre. Sorprendentemente, el 59% de los estudiantes entrevistados conocían a alguien que había matado a un jaguar. Cuando se les preguntó por qué lo mataron, el 65% respondió que fue porque matan a los animales domésticos, 25% porque es un animal malo, y el 10% para vender su piel o comer su carne. El chicharrón de tigre es un plato muy popular en la región. Partes del jaguar pueden ser encontrados fácilmente en lugares públicos alrededor de la carretera y en Puerto Maldonado.

El rango hogareño del jaguar es compartido por el del oso alrededor de la carretera, alcanzando hasta 2000 msnm hacia el lado andino y extendiéndose a través de la región amazónica. Entrevistamos a 72 agricultores y ganaderos de esta región, y sólo el 30% eran nativos (aquellos en la región andina) mientras que aquellos en la región amazónica eran mayoritariamente gente andina que había migrado a la Amazonía, de modo que no era población tradicional. El 52% de ellos reconocieron la imagen del jaguar, otorongo o tigre. Sólo el 15% de ellos respondieron la pregunta correspondiente a la caza del jaguar, y la mayoría de ellos (90%) reportaron haber visto cazar jaguares en la región debido a los ataques a animales domésticos (ganado y chanchos), o para vender su piel y para decoración. El precio local por piel de jaguar es de S/.50, tal como la piel del oso andino. Un campesino dijo haber matado jaguares en la región, con rifle o con becerros muertos envenenados. Algunos campesinos declararon haber visto jaguares cruzar la carretera, y reportaron que es común verlos alrededor de las Collpas en Limonchayoc. Me sorprendió mucho un día que me dijeron que un campesino teína un jaguar para mí, y encontré los huesos de un jaguar en un balde en mi lavandería- El jaguar había atacado a sus chanchos.

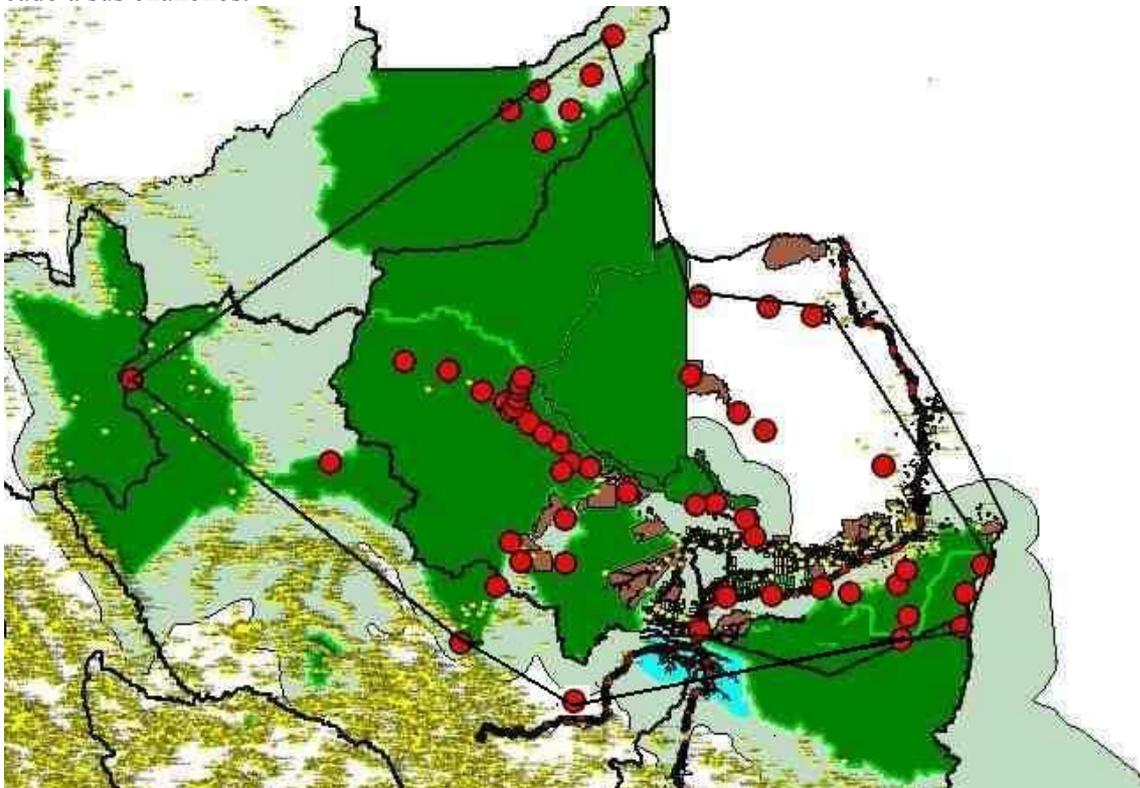


Figura 4. Distribución del jaguar alrededor de la Carretera Interoceánica. Los puntos rojos son alisamientos, huellas y fotos de cámaras trampa registrados por nuestro proyecto, y datos reportados por investigadores asociados.

Lobo de río (*Pteronura brasiliensis*):

La Sociedad Zoológica de Frankfurt, viene estudiando sus poblaciones, desde hace 20 años y cuenta con registros de toda su población en la región Madre de Dios. Los impactos producidos por la actividad minera alrededor de la carretera en los últimos años, se constituyen como una de las principales razones para la reducción de su población, debido a que no hay indicios de lobos de río en los ríos Inambari, Malinowski, y bajo Madre de Dios. 261 estudiantes de primaria y 61 de secundaria fueron entrevistados sobre su percepción del lobo de río. El 74% y el 96% de estos niños respectivamente reconocieron a la especie al mostrarles su imagen, llamándolas lobo, nutria o foca. Los estudiantes no conocían la diferencia entre nutria de río (*Lontra lontra*) y nutria gigante, de modo que su percepción es sobre ambas especies. La mayoría de estudiantes sabían que la especie vive en ríos y arroyos, y el 34% de ellos reportaron haber visto nutrias gigantes cazadas. Cuando se les preguntó por qué son cazadas, ellos respondieron que porque compiten por el pescado con sus padres.

86 agricultores y ganaderos fueron entrevistados sobre su percepción de la nutria gigante. Sólo el 26% eran nativos de la región, mientras otros había migrado mayormente de la región andina. El 90% falló en reconocer la imagen de la nutria gigante. Los que sí la reconocieron, reportaron que la encuentran en las collpas de Kcosimba y Santa Rosa, y el 10% de ellos sabían la diferencia entre la nutria de río y la nutria gigante y dijeron haber cazado las especie para comer su carne y vender su piel. Encontramos una piel de nutria de río (*Lontra lontra*) en un bar de la carretera

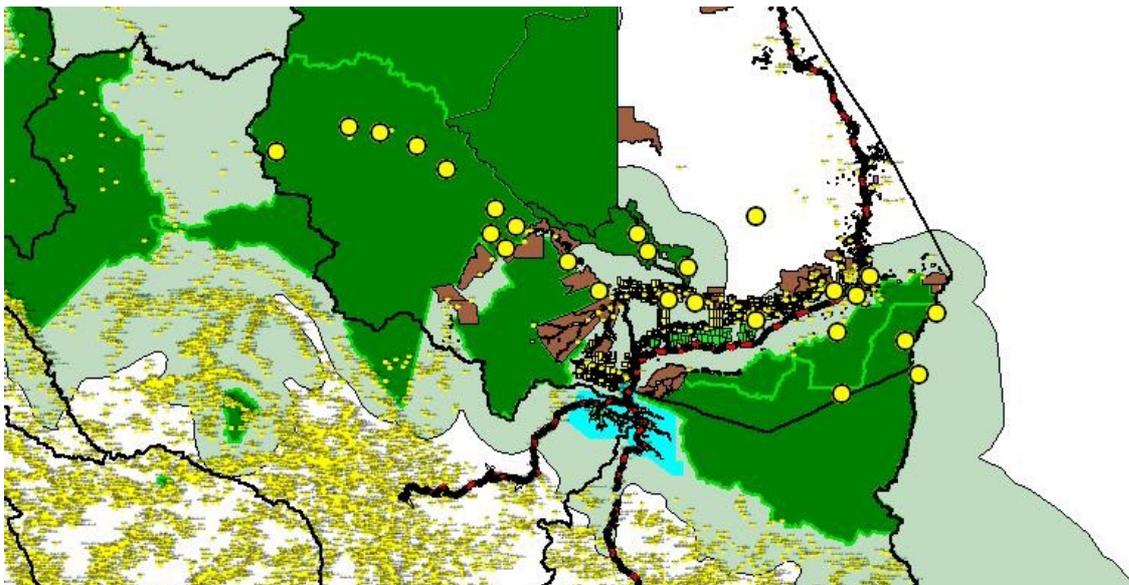


Figura 5. Mapa de la distribución del lobo de río en el alrededor de la carretera. Los puntos amarillos son mayormente del proyecto Lobo de Río de la Sociedad Zoológica de Frankfurt, con excepción a pocos puntos que obtuvimos muy cerca a la carretera.

Muertes por atropello

Durante nuestro viaje documentamos algunas muertes por atropello (34 en un año), los cuales fueron mayormente animales muertos en las partes pavimentadas y en la zona amazónica de la carretera, porque es mas plana, con menos curvas, permitiendo mayor velocidad de los autos. La topografía de la región andina, con pistas angostas y curvas, no es favorable para manejar en alta velocidad.

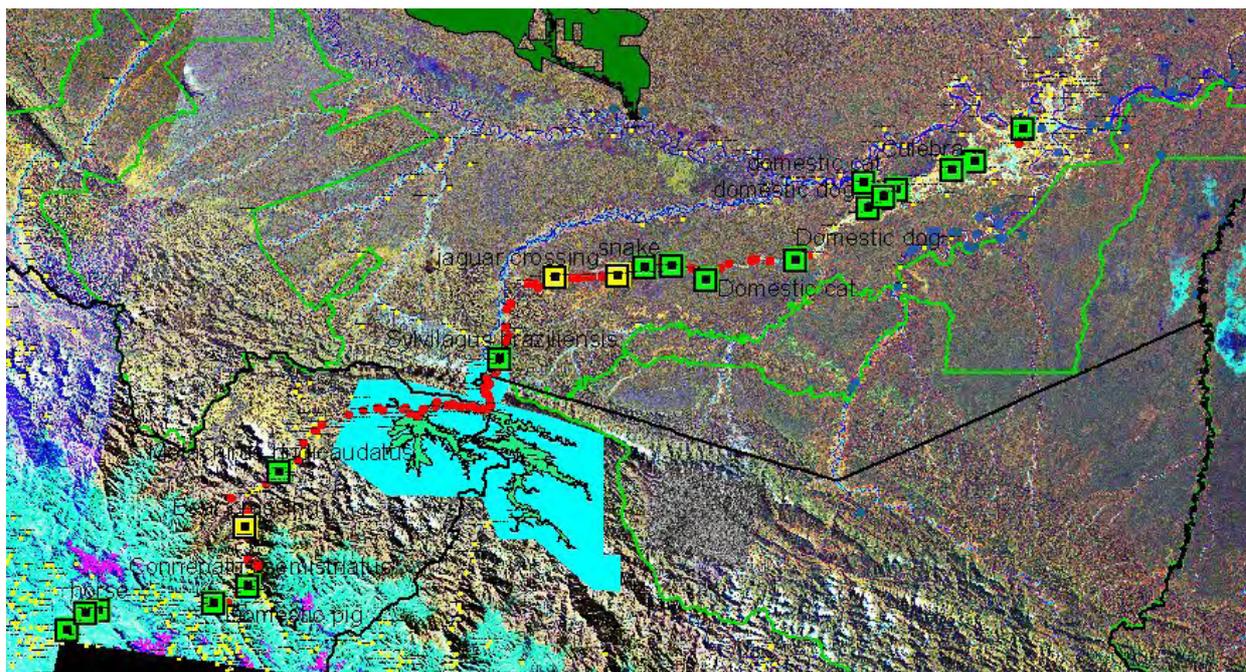


Figura 6. Puntos de registros de atropellamientos (verde) , donde se nota la mayor concentración de casos en la parte baja de la carretera (amazonica) finalizando la importancia de instalación de reductores de velocidad si letreros específicos. El area azul representa el area cuya represa de Inambari se predice inundar.

Los carteles fueron instalados en la Carretera en setiembre de 2010 (Figura 7), y robadas después. Pedimos a la constructora que instalase nuevos, pero ellos hicieron que nuestro acuerdo era por una vez y que no iban a remplazar.



Figura 7 - Carteles instalados en la Carretera.

El corredor Vilcabamba-Amoro, es sin duda la mejor oportunidad para la conservación de grandes carnívoros en toda la Amazonía. Aunque la construcción de la carretera se inició en los años 20, la dificultad de acceso contuvo una acelerada colonización de áreas alrededor y las poblaciones de carnívoros motivo de estudio, están aún conectadas. Pero hay predicciones que de 50km de deforestación vendrán en los próximos 20 años alrededor de la carretera, impactando la región de diversas maneras, i) modificando la escorrentía natural de los ríos, ii) alterando aguajales y bofedales, iii) afectando flora y fauna, iv) alterando hábitat natural, v) fragmentado ecosistemas, vi) deforestando suelos que no tienen aptitud agrícola, vii) degradando el bosque, viii) creando incendios forestales producto de tala y roce, ix) cazando de forma no sostenible animales protegidos, entre otros. Sin un manejo apropiado puede convertirse en una barrera para la dispersión de estas 4 especies de carnívoros emblemáticos y dividir las poblaciones al norte y sur de la carretera. El aislamiento de estas especies, marcaría el rumbo de su extinción. Conociendo esto, nos resta la oportunidad, y más que esto, la obligación de evitar este desastre, y conservar efectivamente todas las áreas alrededor de la carretera, y mantener la conexión existente entre las áreas protegidas del corredor Vilcabamba Amoro. Se recomienda que el MINAN-CAF incentive a adopción de medidas de monitoreo de fauna atropellada, así como de reducción de impacto (instalación de quebra-muelles en sitios de mayor frecuencia de atropellos, y creación de áreas protegidas alrededor de la carretera formando corredores de desplazamiento de animales de un lado a otro de la carretera, y puedan ser benéficas tanto a la gente local, así como la conservación de la biodiversidad.

Los estudios fueron realizados con la colaboración de: Rufford Small Grants Foundation, Odebrecht, Becas Koepcke, Frankfurt Zoological Society y Wildlife Conservation Network.

Bibliografía

Clevenger, A. and Waltho, N. 2000. Factors influencing the effectiveness of wildlife underpasses in Banff National Park, Alberta, Canada. *Conservation Biology* 14 (1): 47-56.

Gerlach, G. and Musolf, K. (2000) Fragmentation of Landscape as a Cause for Genetic Subdivision in Bank Voles. *Conservation Biology* 14:4, 1066–1074

KRAMER-SCHADT, S., REVILLA, E., WIEGAND, T. and BREITENMOSER, U. . (2004) Fragmented landscapes, road mortality and patch connectivity: modelling influences on the dispersal of Eurasian lynx. *Journal of Applied Ecology* 41:4, 711–723

Langevelde, F., Jaarsma, C. (2005) Using traffic flow theory to model traffic mortality in mammals. *Landscape Ecology* 19:8, 895

MALO, J. SUAREZ, F. and DIEZ, A. (2004) Can we mitigate animal–vehicle accidents using predictive models?. *Journal of Applied Ecology* 41:4, 701–710

Noss, R.F. (1995) The ecological effects of roads, or the. in Southern New Jersey. *Conserv. Biol.*, 8, 1109–1121

Philcox C.K., Grogan A.L., Macdonald D.W. 1999. Patterns of otter *Lutra lutra* road mortality in Britain. *Journal of Applied Ecology* 36(5):748-762.

Rondinini, C. and Doncaster, C. (2002) Roads as barriers to movement for hedgehogs. *Functional Ecology* 16:4, 504–509

Saeki M., Macdonald D.W. 2004. The effects of traffic on the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides viverrinus*) and other mammals in Japan. *Journal of Biological Conservation* 118:559-571.

Spellerberg, I. (1998) _Ecological effects of roads and traffic: a literature review_ *Global Ecology and Biogeography* 7 (5), 317–333.

Trombulak, S. C. & Frissel, C. (2000) A Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology* 1 (14) 18-30

