

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**Estado poblacional del lobo de río (*Pteronura brasiliensis*) en la Reserva
de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonía Ecuatoriana.**

**Disertación previa a la obtención del título de Licenciado
en Ciencias Biológicas**

MIGUEL ÁNGEL RODRÍGUEZ VILLACRECES

Quito, 2015

CERTIFICACIÓN

Certifico que la Disertación de Licenciatura en Ciencias Biológicas del Señor Miguel Ángel Rodríguez Villacreces ha sido concluida de conformidad con las normas establecidas; por lo tanto, puede ser presentada para la calificación correspondiente.

M.Sc Santiago F. Burneo

Director de la Disertación

Quito, 30 de Noviembre de 2015

A mi amado y recordado padre.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, a mi familia, a mis amigos y a todos quienes colaboraron de alguna manera para que este trabajo se haga realidad.

De manera muy especial a mi amada esposa, quien ha sido una colega insuperable y mi compañera de aventuras por más de dos décadas. Gracias por su apoyo y paciencia, sin ella este trabajo no habría sido posible.

A las nacionalidades indígenas que habitan la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, en especial, a mis hermanos Cofanes: Aníbal Criollo, Carlos Yiyoguaje, Leonel Yiyoguaje, José Yiyoguaje, Romel Yiyoguaje, Tini Yumbo, Antonio Aguinda, Euclides Lucitante, Floresto Criollo, Jonás Aguinda, Yoni Huilca, Oswaldo Criollo, Miriam Lucitante, Ana Lucitante, Dora Criollo, Kerly Criollo, Saura Mashacori, quienes fueron un pilar en el desarrollo de este estudio al participar como parabiólogos.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, mi segundo hogar. A sus autoridades y profesores que siempre me apoyaron.

Finalmente a todas las instituciones que creyeron en nosotros y que con su aporte económico hicieron posible este sueño: Iniciativa para la Conservación de la Amazonía Andina (ICAA-USAID), Comisión Europea, La Unidad para la Cooperación y Desarrollo de los pueblos (UCODEP), La Fundación para la Ciencia y la Tecnología (FUNDACYT), Fundación Yaqu Pacha, El Consejo de Educación Superior (CONESUP), la Organización para Estudios Tropicales (OET) y la Association de conservation des espèces animales.

TABLA DE CONTENIDOS

1. RESUMEN	1
2. ABSTRACT	3
3. INTRODUCCIÓN	5
3.1. APROXIMACIÓN AL LOBO DE RÍO (<i>Pteronura brasiliensis</i>)	5
3.1.1. Historia natural	5
3.1.2. Aspectos Poblacionales	9
3.1.3. Amenazas y medidas de conservación	12
3.2. JUSTIFICACIÓN	14
3.2.1. Importancia de la especie	14
3.2.2. Relevancia de la investigación	15
3.3. OBJETIVOS	18
4. MÉTODOS	19
4.1. ÁREA DE ESTUDIO	19
4.1.1. Ubicación geográfica y extensión	19
4.1.2. Clima	19
4.1.3. Biodiversidad	20
4.1.4. Hidrología	21
4.1.5. Zonas de Estudio y Sitios de muestreo	22
4.2. PROYECCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN HISTÓRICA Y POTENCIAL DE PTERONURA BRASILIENSIS EN LA RPFC	22
4.3. CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO	23
4.4. IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DE CAMPO	24
4.4.1. Época, frecuencia y esfuerzo de muestreo	24
4.4.2. Métodos de muestreo	26

4.5. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS	30
4.5.1. Análisis de los patrones de distribución	30
4.5.2. Análisis de la abundancia	31
4.5.3. Control de calidad de los datos recogidos por parabiólogos	31
4.6. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE PRESIÓN Y RIESGOS	33
5. RESULTADOS	35
5.1. DISTRIBUCIÓN HISTÓRICA Y POTENCIAL DEL LOBO DE RÍO	35
5.2. DISTRIBUCIÓN ACTUAL DEL LOBO DE RÍO	36
5.3. CENSO POBLACIONAL	38
5.4. CONTROL DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	42
5.5. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE PRESIÓN Y RIESGOS	43
6. DISCUSIÓN	44
6.1. SITUACIÓN DE <i>P. brasiliensis</i> EN LA RPFC	44
6.1.1. Patrones de distribución	44
6.1.2. Hábitat	46
6.1.3. Abundancia	48
6.1.4. Composición de la población	51
6.1.5. Tamaño y composición de los grupos	53
6.1.6. Solitarios	53
6.1.7. Estructura de la población por edades y sexos	54
6.1.8. Registros de mortalidad	55
6.2. IMPLICACIONES PARA LA CONSERVACIÓN	55
7. CONCLUSIONES	60
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
9. FIGURAS	71

10. TABLAS	101
11. ANEXOS	114

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Lobo de río (<i>P. brasiliensis</i>).	72
Figura 2.	Distribución actual del lobo de río (<i>P. brasiliensis</i>) en América del Sur.	73
Figura 3.	Área de estudio. Reserva de Producción Faunística Cuyabeno (RPFC).	74
Figura 4.	Precipitación media mensual (1964–1983).	75
Figura 5.	Formaciones vegetales y red hidrográfica de la RPFC.	76
Figura 6.	Zonas de investigación establecidas en la RPFC.	77
Figura 7.	Primeras evidencias de la presencia de <i>P. brasiliensis</i> en la RPFC (2003–2004).	78
Figura 8.	Método de búsqueda de signos indirectos de <i>P. brasiliensis</i> .	79
Figura 9.	Comportamiento de “periscopio” por parte de los lobos de río.	80
Figura 10.	Excrementos de <i>P. brasiliensis</i> .	81
Figura 11.	Colocación de cámaras-trampa.	82
Figura 12.	Imagen estática de los acompañamientos virtuales.	83
Figura 13.	Distribución histórica de <i>P. brasiliensis</i> basada en reportes bibliográficos y entrevistas realizadas a pobladores locales.	84

- Figura 14. Distribución potencial de *P. brasiliensis*
Basada en reportes bibliográficos y
entrevistas realizadas a pobladores locales. 85
- Figura 15. Avistamientos de *P. brasiliensis* en la RPFC,
derivados de entrevistas realizadas en el año
2003 y catalogados de acuerdo a la zonificación
del área de estudio. 86
- Figura 16. Mapa de presencia de *P. brasiliensis* dentro de
la RPFC durante el sondeo de distribución 2003-
2004. 87
- Figura 17. Mapa de presencia de *P. brasiliensis* dentro de
la RPFC durante el sondeo de distribución (2004-
2005). 88
- Figura 18. Mapa de presencia de *P. brasiliensis* dentro de
la RPFC durante el sondeo de distribución
(2009). 89
- Figura 19. Mapa de presencia de *P. brasiliensis* dentro de la
RPFC durante el sondeo de distribución (2010-2011). 90
- Figura 20. Una hembra solitaria sobre una letrina ubicada
en la Quebrada Pacuya Chico, RPFC. 91
- Figura 21. Arribo de un grupo de lobos de río a un sitio de
marcaje ubicado en un tributario del río Zábalo. 92
- Figura 22. Catálogo de manchas gulares de los lobos de río
obtenidos durante el muestreo 2009. 93
- Figura 23. Catálogo de manchas gulares de los lobos de río que

habitan en 6 subcuencas hidrográficas de la RPFC.	94
Figura 24. Cachorro de 2–3 meses de edad, nadando cerca de su madriguera en Quebrada Sur.	98
Figura 25. Cadáver de un cachorro de aproximadamente un mes de edad, encontrado en el río Lagartococha.	99
Figura 26. Factores de presión que actualmente pueden poner en riesgo la conservación de <i>P. brasiliensis</i> en la RPFC.	100

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Zonas de investigación, tramos recorridos y épocas de muestreo.	102
Tabla 2. Registros de presencia de <i>P. brasiliensis</i> en la RPFC.	105
Tabla 3. Número y composición de grupos de <i>P. brasiliensis</i> encontrados en el área de estudio en el 2010-2011.	107
Tabla 4. Abundancia relativa de <i>P. brasiliensis</i> en cada sitio de muestreo.	108
Tabla 5. Identificación de factores de amenaza que pueden poner en riesgo la conservación de <i>Pteronura brasiliensis</i> en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno (RPFC).	109

LISTA DE ANEXOS

Anexo I. Presencia de *P. brasiliensis* reportada en la literatura
hasta el año 2013.

115

1. RESUMEN

Esta investigación fue conducida con el objetivo de conocer el estado poblacional actual de *Pteronura brasiliensis* en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno (RPFC). Se determinó el patrón de distribución de la especie, se estimó su tamaño poblacional y se evaluaron las actuales amenazas que ponen en riesgo su conservación. La distribución histórica y potencial de la especie fue inferida a partir de los reportes derivados de la literatura, comunicaciones personales y entrevistas a los pobladores locales. Se realizaron verificaciones de campo, principalmente durante las épocas de fluctuación y seca, en un total de 22 cuerpos de agua distribuidos en cuatro zonas de investigación: (A) subcuenca del río Cuyabeno; (B) parte media de la cuenca baja del río Aguarico; (C) subcuenca del río Lagartococha; (D) subcuenca del río Güeppí. Durante el 2003–2004; 2004–2005; 2009; y 2010–2011, se monitoreó el estado de la especie a través de muestreos de distribución, centrados en la búsqueda de signos indirectos como claros indicadores de su presencia; y adicionalmente en avistamientos. Se utilizaron trampas–cámara como técnica de apoyo para obtener registros directos de la especie. La distribución se expresó en términos de presencia/ ausencia. En el 2010–2011 se realizó un censo poblacional, basado en la búsqueda intensiva, conteo directo e identificación de los individuos mediante la técnica de fotoidentificación. Se llevaron a cabo muestreos simultáneos en seis cuerpos de agua con la participación de parabiólogos previamente capacitados. Se generó un catálogo de manchas gulares y los resultados fueron expresados en términos de abundancia absoluta y relativa. Reportes derivados de observaciones de campo, entrevistas y talleres participativos fueron empleados para identificar los factores de presión a los que

está expuesta la especie. La extinción local de la especie en la Reserva, reportada en la literatura a inicios de la década del 2000, fue descartada al comenzar este estudio, sin embargo, se evidenció que la presencia de la especie era rara y que tenía un patrón de distribución discontinuo y reducido. Muestreos posteriores (2009; 2010–2011) revelaron una distribución más uniforme y una progresiva expansión hacia nuevas áreas, evidenciándose un franco proceso de recolonización. La abundancia absoluta estimada (46 individuos) y la presencia de grupos residentes indican que el lobo de río experimenta una recuperación poblacional. La caza para abastecer el comercio internacional de pieles, es una amenaza del pasado, sin embargo, se identificaron 10 factores de presión que actualmente ponen en riesgo la conservación de la especie, lo cual indica que requiere especial atención. Los resultados de este estudio pueden ser empleados para guiar el desarrollo de estrategias de manejo para la conservación de la especie.

Palabras Clave: Cuyabeno, distribución, monitoreo, población, *Pteronura*.

2. ABSTRACT

The objective of this study was to determine the current status of the *Pteronura brasiliensis* population in the Cuyabeno Wildlife Reserve (CWR). Its distribution pattern was established, its population size was estimated and the current threats to its population were evaluated. Both the species' historical and potential distributions were inferred based on reports derived from the literature, personal communications and interviews with local inhabitants. Confirmations in the field were done, mainly during variable and dry seasons, in a total of 22 bodies of water distributed in four research zones: (A) the subbasin of the Cuyabeno River; (B) the middle part of the Aguarico River lower basin; (C) the subbasin of the Lagartococha River; (D) the subbasin of the Güeppí River. During the periods 2003–2004; 2004–2005; 2009; and 2010–2011, the species' status was monitored using distribution sampling, centered on looking for indirect signs as clear indicators of its presence, as well as sightings. Camera traps were used as a supporting technique to obtain direct records of the species. Distribution was expressed in terms of presence/absence. In 2010-2011, a population census was carried out, based on the intensive search, direct counting and identification of individuals using photo-identification. Simultaneous sampling in six bodies of water was done by previously trained, local field assistants. A catalogue of gular spots was created, and the results were expressed in terms of absolute and relative abundance. Reports derived from field observation, interviews and participatory workshops were used to identify pressure factors to which the species is exposed. Local extinction of the species in the reserve, reported in the literature in the early 2000s, was ruled out at the start of this study. However, it

was observed that the species' presence was rare and had an intermittent and reduced distribution pattern. Later samplings (2009; 2010–2011) revealed a more uniform pattern and progressive expansion to new areas, demonstrating a clear recolonization process. The estimated absolute abundance (46 individuals) and the presence of resident groups indicate the giant otter is experiencing a recovery in its population. Hunting to supply the international market with pelts is a threat of the past; however, 10 pressure factors were identified as current risks to the species' conservation, which require special attention. This study's findings can be used to guide the development of management strategies for the species' conservation.

Keywords: Cuyabeno, distribution, monitoring, population, *Pteronura*.

3. INTRODUCCIÓN

3.1. APROXIMACIÓN AL LOBO DE RÍO (*Pteronura brasiliensis*)

3.1.1. Historia natural

Pteronura brasiliensis (Zimmermann 1780) es un mamífero semiacuático del Orden Carnívora que pertenece a la familia Mustelidae, subfamilia Lutrinae (Wilson y Reeder, 2005). El nombre común de *P. brasiliensis* en castellano es lobo de río, nutria gigante o nutria; mientras que en lenguas indígenas se le identifica como: Sararo en a'ingae (A'í o Cofanes); hatun pishña o hatun pishna en Kichwa; k ahe ya'ó en Pâicocca (Sionas-Secoya); umpude en waotededo (Waorani) y wankánim en achuar/shuar (Tirira, 2004).

El lobo de río es un gigante entre las nutrias y uno de los depredadores más grandes del bosque tropical de Sudamérica (Figura 1). Con un tamaño de hasta 2 m de largo, puede alcanzar entre 22 y 32 kg de peso (Staib y Schenck, 1994; Schenck, 1999; Kruuk, 2006). Viven en grupos familiares fuertemente cohesionados, compuestos por una pareja reproductiva monógama y sus descendientes de varias generaciones. No tienen una jerarquía definida y se piensa que su organización social está basada en los principios de un liderazgo ejercido por las hembras. No obstante, esto requiere de mayores investigaciones, ya que no existe un dimorfismo sexual marcado que favorezca el liderazgo por parte de un único sexo (Schenck, 1999; Hajek y Groenendijk, 2006).

En cautiverio se ha observado que los lobos de río pueden reproducirse durante todo el año y que el tiempo de gestación dura alrededor de 70 días (Corredor y Tigreros, 2004), en tanto que en la naturaleza se reproducen una vez al año (Groenendijk *et al.*, 2014). El alumbramiento ocurre en época seca y las

camadas comúnmente no sobrepasan las cuatro crías. Los recién nacidos pasan recluidos en la madriguera hasta los dos meses de edad (Hajek y Groenendijk, 2006). El cuidado aloparental incluye la alimentación de los cachorros y la enseñanza de habilidades de caza por parte de los adultos y subadultos, e implica un particular sistema de “niñeras”, en el que los hermanos mayores supervisan a las camadas (Groenendijk *et al.*, 2014).

Los lobos de río alcanzan la madurez sexual a los dos o tres años (Staib y Schenck, 1994); entonces, tanto machos como hembras se separan paulatinamente del grupo natal y se convierten en nómadas “solitarios” o “dispersores”, los cuales pueden recorrer entre 148–160 km de distancia en búsqueda de un lugar propicio para establecer sus territorios y de una pareja para formar su grupo y engendrar sus propias crías (Schenck, 1998). Los lobos solitarios pueden formar asociaciones temporales, a las que se denomina “grupos transitorios”, los cuales no tienen territorio ni crías (Hajek y Groenendijk, 2006).

Entre las nutrias, los lobos de río son la especie más social y vocalmente más compleja, registrándose un repertorio compuesto por al menos 22 vocalizaciones distintas en el caso de los adultos y 11 sonidos diferentes producidos por los neonatos (Mumm y Knörnschild, 2014).

Son activos entre el amanecer y el crepúsculo. Pasan la noche juntos en madrigueras cavadas en las orillas de zonas de tierra firme, por encima de la línea de agua (Staib y Schenck, 1994; Hajek y Groenendijk, 2006). Con frecuencia se puede encontrar madrigueras bajo sistemas de raíces o árboles caídos (Groenendijk *et al.*, 2005). Una madriguera consta de uno o más túneles que conducen a una o más cámaras ovaladas. Las entradas a los túneles tienen de 40–

60 cm de ancho y una altura de 30–40 cm. Pequeños agujeros de aire también pueden estar presentes y a veces se localizan entradas sumergidas (Duplaix 1980). Las madrigueras son fácilmente reconocibles por la presencia de un sendero cóncavo que se extiende desde la entrada hasta el borde del agua (Hajek y Groenendijk, 2006). Al menos una letrina comunal suele localizarse cerca de la entrada, ahí los lobos de río dejan orina y excrementos, los cuales son usualmente mezclados con el suelo (Schenck, 1999; Groenendijk *et al.*, 2005).

Estos grandes mamíferos se encuentran en la cima de la pirámide alimenticia, por lo que no tienen depredadores naturales importantes (Staib y Schenck, 1994; Carter y Rosas, 1997). Los lobos de río son piscívoros por excelencia; sin embargo, ocasionalmente su dieta puede incluir otro tipo de presas, tales como crustáceos, charapas y caimanes (Duplaix, 1980; Carter y Rosas, 1997; Schenck, 1999; Hajek y Groenendijk, 2006). Aunque los miembros del grupo pescan juntos, cada individuo captura y consume su propia presa (Groenendijk *et al.*, 2014).

El área de vida está compuesta por un área núcleo, en donde un grupo pasa gran parte del tiempo; áreas fuera del núcleo que son usadas ocasionalmente; y varias rutas de tránsito que no son de uso exclusivo (Hajek y Groenendijk, 2006).

El área núcleo, a menudo referida como “territorio”, es de uso exclusivo y se mantiene a través de actividades de defensa y/o marcaje territorial. Los “campamentos” o “sitios de marcaje” tienen una importante función en la demarcación territorial y en la exclusión de otros lobos de río del área núcleo. Suelen estar ubicados sobre la línea de agua, en un lugar predominante y muy visible como la confluencia de un arroyo, una playa o un recodo del río. Los sitios de marcaje son parcelas de forma irregular de varios metros cuadrados, en las que

los lobos de río arrancan y pisotean la vegetación dejando el espacio al descubierto. Todos los sitios de marcaje tienen una o varias letrinas comunales, y puede haber madrigueras asociadas. Estos sitios son también usados por los lobos de río para secarse, descansar y acicalarse (Schenck, 1999; Groenendijk *et al.*, 2005; Hajek y Groenendijk, 2006).

La pareja reproductiva usualmente permanece en su área de vida hasta la muerte (Staib y Schenck, 1994; Hajek y Groenendijk, 2006). Típicamente estas áreas incluyen una o más cochas o lagunas, un tramo de río, varios arroyos adyacentes y zonas de pantano, con frecuencia inaccesibles para el ser humano (Hajek y Groenendijk, 2006). Asimismo, los lobos de río se adentran en bosques de inundación temporal, en donde el paisaje suele cambiar drásticamente debido a las variaciones estacionales en el nivel de agua. Por sus hábitos de vida semiacuáticos, los lobos de río también ocupan una extensión variable de hábitat terrestre ribereño en donde construyen sus madrigueras y sitios de marcaje. Estas condiciones dificultan el análisis del tamaño de las áreas de vida, siendo pocos los estudios que se han realizado al respecto.

Así, para tres grupos residentes en Jatuncocha, Tambococha y Añangu (Parque Nacional Yasuní), se ha estimado que su área de vida es de 2,75, 0,59 y 0,45 Km², respectivamente durante la época seca. Estos autores señalan que el tamaño potencial del área de vida durante la época lluviosa podría incrementarse entre 4 y 13 veces más de lo calculado para la época seca (mínimo=1,98; máximo=19,55 Km²), siendo esta variación atribuida a la gran extensión de bosque inundado existente en esas áreas de estudio (Utreras *et al.*, 2005). Otros autores, al referirse al área de vida de los lobos de río, proporcionan únicamente datos sobre la extensión que ocupan a lo largo de un sistema fluvial, por lo que sus estimaciones

se expresan en unidades de medida lineales (km). Hajek y Groenendijk (2006), por ejemplo, estiman que el tamaño de las áreas de vida de los lobos de río es de 34–79 km, medidos a lo largo del canal principal y subrayan que la extensión parece no cambiar con la estacionalidad.

3.1.2. Aspectos Poblacionales

Distribución y estado poblacional de *Pteronura brasiliensis* a nivel regional.— El lobo de río es una especie endémica de Sudamérica (con excepción de Chile), propia de las tierras bajas ubicadas al este de la Cordillera de los Andes, en las cuencas del Orinoco, Amazonas y Paraná, así como en las Guyanas (Duplaix *et al.*, 2008). En el pasado, su rango de distribución original se extendía desde el norte de Venezuela, hasta Uruguay y el norte de Argentina y desde el curso superior de los afluentes del Río Amazonas hasta el Pantanal y los bosques Atlánticos brasileños (Mason, 1990; Schenck, 1999; Kruuk, 2006; Duplaix *et al.*, 2008).

Aunque en la actualidad el patrón de distribución es discontinuo y muchas zonas remotas no han sido investigadas recientemente, se sabe que esta especie ocupa los principales ecosistemas acuáticos de Surinam, Guyana Francesa, Guyana, Brasil, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Paraguay; mientras que en Argentina y Uruguay posiblemente está extinta (Duplaix *et al.*, 2008) (Figura 2).

En el año de 1988 se estimó que el tamaño poblacional total era de 1 000–3 000 individuos (Brecht-Munn y Munn, 1988); en tanto que en el 2006 se reportó la probable existencia de 1 000–5 000 individuos en total, considerándose que Suriname, Guyana y Guyana Francesa eran los mayores bastiones poblacionales de la especie (UICN OSG, 2006).

Actualmente, no hay un estimativo de la población total; sin embargo, reportes recientes indican la recuperación poblacional del lobo de río en ciertas localidades (IUCN, 2014). Información poblacional, basada en muestreos de campo, ha sido generada en unas pocas localidades, entre éstas: el Parque Nacional del Manú, (100–130 individuos) (Hajek y Groenendijk, 2006; Groenendijk *et al.*, 2014) en Perú; la Laguna Balbina (130 individuos), el Pantanal (2 000–5 000 individuos) y la Reserva de Desarrollo Sustentable Amana (75 individuos), en Brasil (IUCN, 2014).

Distribución y estado poblacional de *Pteronura brasiliensis* en el Ecuador. — El lobo de río se distribuye en el Piso Zoogeográfico Tropical Oriental (Albuja, 2011), entre los 200–400 m de altitud; sin embargo, existen registros puntuales en el suroriente que indican que su distribución alcanzaría hasta los 1 000 m de altitud (Utreras y Tirira, 2011).

Reportes basados principalmente en entrevistas y fuentes bibliográficas, señalan que *P. brasiliensis* está principalmente distribuida en la región central y sur de la Amazonía ecuatoriana, concretamente en las cuencas de los ríos Tiputini, Tivacuno, Yasuní, Nashiño, Cononaco, Curaray, Pastaza, Morona y Zamora (Utreras y Araya, 2002; Utreras y Jorgenson, 2003).

Antes del año 2000, la información sobre la distribución del lobo de río en el nororiente ecuatoriano, se reducía a una serie de compendios bibliográficos (ej. Duplaix, 1978; Chehébar, 1990; Carter y Rosas, 1997; Groenendijk, 1998; Isola, 1999), los cuales fueron sustentados en los reportes históricos de Paucar-Melendres (1978) y Melquist (1984), autores que indicaban la presencia aislada del lobo de río en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno (RPFC). En 1988,

Friedemann Köester (com.pers.) observó lobos de río en la zona comprendida entre Caimancocha y el Río Cuyabeno, en tanto que entre 1997–1998, Judith Denkinger (com.pers.) entrevistó a los pobladores locales y registró 17 avistamientos de lobos de río solitarios en los ríos Tarapuy y Cuyabeno.

Posteriormente, Araya (2000) llevó a cabo un muestreo de campo de seis días de duración en el río Güepí (límite norte de la RPFC), reportando el encuentro de unos pocos signos indirectos de la presencia de la especie (madrigueras, sitios de marcaje) y dos observaciones de un lobo de río solitario. En base a sus resultados, el investigador consideró que la especie estaba extinta en esa localidad.

En el mismo año, la presencia de lobos de río entre Imuya y Delfincocha (sector de Lagartococha, límite este de la RPFC) fue evidenciada a través del encuentro de signos indirectos (Miguel Rodríguez, obs.pers.); mientras que Groenendijk *et al.* (2001a) al muestrear el sistema lacustre-ribereño de Lagartococha no encontraron indicios de la presencia de la especie, por lo que sugirieron que el lobo de río probablemente había desaparecido de la zona una o dos décadas atrás. Contradictoriamente, en el Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador, publicado en ese mismo año, se sugirió la existencia de “poblaciones saludables” en el río Lagartococha y se recomendó realizar esfuerzos por proteger y restaurar los hábitats ribereños (Utreras y Tirira, 2001).

Utreras y Araya (2002), fundamentados principalmente en datos derivados de entrevistas y revisiones bibliográficas, concluyeron que *P. brasiliensis* había sido extirpada (extinta localmente) del norte de la Amazonía ecuatoriana, particularmente de la RPFC. Asimismo, Utreras y Jorgenson (2003) señalaron que sólo nueve reportes confiables de lobos de río solitarios habían sido obtenidos a partir de entrevistas realizadas desde 1990 en adelante, y por ello ratificaron que la

especie estaba extinta en el área protegida desde la década de los sesenta. Conforme a los datos de Utreras y Jorgenson (2003), en la segunda edición del Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador (Utreras y Tirira, 2011), se señaló la existencia de individuos solitarios en los ríos Güeppí, Cuyabeno, Zábalo y Lagartococha. No obstante, a diferencia del reporte original, la presencia de solitarios fue considerada como indicativo de una probable recuperación poblacional de la especie en la RPFC.

Por otra parte, aunque no hay estudios sobre el estado poblacional de los lobos de río en Ecuador, Utreras y Tirira (2001; 2011) estiman que no existen más de 250 individuos maduros y que toda subpoblación tiene menos de 50 animales adultos.

3.1.3. Amenazas y medidas de conservación

Entre los años 1940 y mediados de 1973, hubo una alta demanda de pieles de lobos de río para el comercio internacional. Registros oficiales indican que desde la Amazonía peruana salieron 23 980 pieles, 1 032 fueron exportadas de Colombia y 40 663 pieles se exportaron desde Brasil (Mason y Macdonald, 1986; Recharte y Bodmer, 2010; Lima *et al.*, 2014a; Groenendijk *et al.*, 2014). Aunque para Ecuador no existen datos oficiales, Utreras y Jorgenson (2003) reportan la exportación de 30 000-40 000 pieles, una de las cifras más altas de la región, siendo superada únicamente por los datos provenientes de Brasil.

La caza descontrolada condujo a una severa disminución poblacional de la especie en todo su rango de distribución, al punto de producirse extinciones locales particularmente en Uruguay, Paraguay y Argentina, así como el este de las cuencas del Paraná y del Tocantins, en Brasil (Mason y Macdonald, 1986; Groenendijk *et al.*, 2014).

Las primeras medidas de carácter internacional destinadas a proteger al lobo de río fueron aplicadas en 1973, cuando la especie fue incluida en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES, 2012). A partir de 1975, una vez que entró en vigor la CITES, se cerró el mercado Norteamericano y Europeo haciendo que la cacería de las nutrias ya no fuera comercial (Recharte y Bodmer, 2010).

En las últimas décadas la cacería con fines comerciales ha disminuido significativamente. Sin embargo, en la actualidad *P. brasiliensis* está amenazada por múltiples factores antropogénicos que surgen del incremento de asentamientos humanos en sus áreas de distribución, lo cual deriva en la modificación y destrucción del hábitat ribereño, la sobrepesca, la contaminación de los ecosistemas acuáticos, el incremento de riesgos de transmisión de enfermedades por la introducción de animales domésticos y el mal manejo del turismo (Duplaix *et al.*, 2008).

En la actualidad, a nivel continental *P. brasiliensis* está clasificada en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) como una especie “En Peligro”, debido a que se considera que enfrenta un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre (Duplaix *et al.*, 2008).

A nivel nacional, esta especie fue oficialmente protegida en 1970, a través de un Decreto Ejecutivo en el que se prohibió totalmente su cacería (Registro Oficial No. 818, del 20 de noviembre de 1970) (Paucar-Melendres, 1978). Años más tarde, se ratificó el estatus de protección, prohibiéndose la captura, cacería, comercialización y transporte de especímenes vivos, elementos constitutivos y subproductos de *P. brasiliensis* (Registro Oficial No. 679 del 8 de octubre de 2002). El lobo de río actualmente consta como una especie “En Peligro Crítico” en el Libro

Rojo de Mamíferos del Ecuador (Utreras y Tirira, 2011), por lo que se encuentra legalmente protegido conforme a lo que establece el Art. 61 del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.

3.2. JUSTIFICACIÓN

3.2.1. Importancia de la especie

Noss (1990) y Whitacre (1997) señalan seis categorías de especies que requieren esfuerzos de conservación y un monitoreo intensivo: **(a)** indicadores ecológicos o bioindicadores, **(b)** clave, **(c)** sombrilla, **(d)** bandera, **(e)** amenazadas, **(f)** de importancia económica. Por sus características, las especies de nutrias pueden ser incluidas dentro de estas categorías. En el caso del lobo de río, se cree que al ser un carnívoro grande, ubicado en el tope de la pirámide alimenticia, regula las poblaciones de algunas de las especies de peces de los cuales se alimenta (Staib y Schenck, 1994), por lo que podría jugar un rol ecológico importante en el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas acuáticos.

Por otra parte, el lobo de río habita en ríos, quebradas y lagunas, siempre que no se encuentren contaminados, sean poco alterados y tengan un buen suplemento de comida. Es altamente sensible a las perturbaciones ambientales, por lo que su presencia, ausencia o abundancia puede utilizarse para evaluar la salud general del ecosistema (Foster–Turley, 1990; Schenck, 1999).

Adicionalmente, esta especie tiene un valor instrumental para la conservación. Los lobos de río necesitan extensas áreas para vivir (Utreras *et al.*, 2005; Hajek y Groenendijk, 2006), por lo que los esfuerzos realizados para su conservación y la de su hábitat, automáticamente favorecen la conservación de muchas otras especies que comparten su espacio vital. Asimismo, su carismática

imagen genera interés y simpatía en el público, por lo que pueden ser empleados como símbolo de campañas destinadas a promover la educación ambiental y la conservación del área en la que habitan (Foster–Turley, 1990; Hajek y Groenendijk, 2006).

Bajo un enfoque socioeconómico, los lobos de río constituyen un valioso recurso para la industria turística, ya que representan un atractivo natural (Schenck, 1999; Hajek y Groenendijk, 2006). Además, para ciertos grupos indígenas, entre ellos el pueblo Cofán, los lobos de río forman parte de su cosmovisión y tienen un valor simbólico y cultural (Califano y Ginzalo, 1995; Lucitante *et al.*, 2011). A ello se suma, su condición como especie amenazada (Duplaix *et al.*, 2008), lo cual justifica su priorización en los programas de investigación.

3.2.2. Relevancia de la investigación

En los últimos 400 años, la presencia humana se ha convertido en un elemento determinante del cambio de la biodiversidad (Tirira *et al.*, 2011). Múltiples factores interactivos de carácter antropogénico han conducido a transformaciones, en gran parte irreversibles, las cuales se manifiestan en disminuciones poblacionales, cambios en la distribución y extinciones locales o globales de numerosas especies (ej. IPCC, 2002; WRI, 2005; Tirira *et al.*, 2011; IUCN, 2015), que han ido arrastrando consigo la diversidad genética contenida en ellas, entre otros aspectos.

Frente a la alarmante pérdida de la biodiversidad, los Estados que son parte del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), entre ellos el Ecuador, se propusieron como meta para el 2020: Evitar la extinción de especies en peligro y mejorar el estado de conservación de las especies que enfrentan severas disminuciones poblacionales (Secretaría CDB, 2010). Aunque estas declaraciones reflejan una predisposición para mitigar los daños ambientales, no cabe duda que

las intenciones tendrán mejores probabilidades de plasmarse si se basan en conocimiento.

Desafortunadamente, en Ecuador existen especies que enfrentan riesgos de extinción extremadamente altos, pero que han sido pobremente estudiadas. En el caso de *P. brasiliensis*, la falta de estudios de campo ha conducido a que la información disponible sobre su estado poblacional esté desactualizada, sea especulativa y en muchos casos sea contradictoria, particularmente en lo que se refiere a su situación en la RPFC. La incertidumbre sobre la existencia de la especie dentro de la Reserva, así como el desconocimiento de las áreas reales de ocupación, el tamaño de su población, y los actuales factores de amenaza, son aspectos que dificultan la definición de estrategias de manejo para la conservación de la especie y su hábitat.

Como un aporte para empezar a solventar estos vacíos de información, a continuación se presentan los resultados derivados de una investigación, en la que se documentó por primera vez, el estado poblacional de *P. brasiliensis* en la RPFC, en el marco de una iniciativa de largo plazo (2003–2011).

La información generada podrá ser empleada en estudios posteriores, como un marco de referencia, para hacer comparaciones y profundizar el conocimiento sobre las tendencias poblacionales de la especie, detectar posibles cambios e identificar los factores que causan dichas variaciones. Los resultados obtenidos también podrán ser utilizados para analizar con mejores criterios el estado de conservación de la especie en el Ecuador y definir planes adecuados de conservación.

Con esta investigación se abre la posibilidad de que *P. brasiliensis* pueda ser empleada como un indicador de la salud de los ecosistemas acuáticos, un aspecto

fundamental para un área protegida como la RPFC, la cual está sujeta a fuertes presiones humanas que amenazan la existencia, integridad y funcionalidad de la biodiversidad que ahí se encuentra (Alverson *et al.*, 2008; Ministerio del Ambiente, 2012). En este sentido, los conocimientos que se han adquirido podrán ser utilizados para tomar decisiones informadas, que apunten al uso sustentable de los recursos naturales y a la implementación de estrategias de manejo adaptativo en la RPFC.

Desde una perspectiva más amplia, para países que se ubican en los primeros puestos a nivel mundial, no sólo por su alta biodiversidad, sino también por la gran cantidad de especies amenazadas, como es el caso de Ecuador (Tirira *et al.*, 2011; Rodrigues *et al.*, 2014; UICN, 2014), este tipo de investigaciones constituyen una herramienta valiosa para conocer el estado de las poblaciones de esas especies, los impactos que se pueden generar de proyectos de desarrollo económico y los efectos de las estrategias de manejo que se desarrollan para tratar de minimizar los daños ambientales.

Por otra parte, considerando que el mantenimiento de poblaciones saludables de *P. brasiliensis* depende, entre otras cosas, del interés y la efectiva participación de la gente que coexiste con la especie, en este estudio por primera vez en el Ecuador y quizá en Latinoamérica, se incluye de manera formal a las comunidades indígenas locales en un programa de monitoreo participativo del lobo de río.

En este contexto, la presente investigación atiende las recomendaciones efectuadas en el Plan de Acción para la Conservación de Nutrias (Mason y Macdonald, 1990), en el cual se señala como prioridad: Realizar muestreos de

campo usando métodos estandarizados para determinar la distribución, el estado y el grado de recuperación de las poblaciones de *P. brasiliensis* en áreas prioritarias, entre las que se incluye a los ríos Cuyabeno, Güeppí, Lagartococha y Tarapuy en Ecuador. Además, es consistente con Utreras y Tirira (2001; 2011), quienes sugieren realizar estudios que contribuyan a mejorar el conocimiento sobre la distribución, abundancia y dinámica poblacional de *P. brasiliensis*; investigar la existencia de poblaciones aisladas y continuar con los estudios enfocados en las nuevas poblaciones reportadas.

También se acogen las recomendaciones realizadas por varios autores (ej. Sheil y Lawrence, 2004; Danielsen *et al.*, 2005; Danielsen *et al.*, 2008; Evans y Guariguata, 2008), quienes promueven la integración de los pobladores locales en el monitoreo de la biodiversidad, y particularmente en el monitoreo del lobo de río (Groenendijk *et al.*, 2005).

3.3. OBJETIVOS

Objetivo General

- Conocer el estado poblacional actual de *Pteronura brasiliensis* en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno (RPFC).

Objetivos Específicos

- Determinar los patrones de distribución de *P. brasiliensis* en la RPFC.
- Estimar el tamaño poblacional de *P. brasiliensis* en la RPFC.
- Evaluar las amenazas actuales que ponen en riesgo la conservación de *P. brasiliensis* en la RPFC.

4. MÉTODOS

4.1. ÁREA DE ESTUDIO

4.1.1. Ubicación geográfica y extensión

La Reserva de Producción Faunística Cuyabeno (RPFC) fue establecida el 26 de julio de 1979 (Acuerdo Ministerial A-322, Registro Oficial N° 69, 20 de noviembre de 1979). Se ubica en el nororiente de Ecuador, en las provincias de Sucumbíos y Orellana (Figura 3) (Ormaza y Bajaña, 2008; Ministerio del Ambiente, 2012). Situada entre los 200–300 m de altitud (Vitt y De la Torre, 1996), la RPFC tiene actualmente una extensión de 590 112 hectáreas, de las cuales 453 500 hectáreas fueron declaradas como Zona Intangible en el año de 1999, prohibiéndose con ello cualquier actividad extractiva (Ministerio del Ambiente, 2012).

4.1.2. Clima

El clima de la RPFC es clasificado como Uniforme Megatérmico Muy Húmedo, con temperaturas cercanas a los 25°C, totales pluviométricos superiores a los 3 000 mm anuales (Pourrut *et al.*, 1995) y una humedad relativa promedio de 72% (61,8–76,7%) (Vitt y De la Torre, 1996).

Las lluvias están repartidas a lo largo del año (Pourrut *et al.*, 1995) y de acuerdo a la clasificación climática de Köppen, no hay una verdadera estación seca debido a que todos los meses superan los 60 mm de pluviosidad (Figura 4). No obstante, en base a las variaciones relativas de pluviosidad, algunos autores reconocen entre dos y tres épocas climáticas (ej. Asanza, 1985; Pourrut *et al.*, 1995; Vitt y De la Torre, 1996).

Conforme a los datos recopilados entre 1964–1983, en tres estaciones climatológicas próximas al área de estudio (Tiputini, Nuevo Rocafuerte, y Coca) (Campos, 1998), en esta investigación se distinguen tres temporadas climáticas (Figura 4): **a)** la lluviosa que se extiende desde abril hasta julio, meses en los que se presentan los mayores niveles de precipitación y los máximos niveles de agua en los sistemas fluviales y lacustres, así como vastas zonas de inundación; **b)** la época de fluctuación que va de agosto a noviembre, en la cual el patrón de precipitación y los niveles del agua oscilan; **c)** la seca que se extiende de diciembre a marzo, caracterizada por una baja relativa en la precipitación y un descenso en el nivel del agua de los sistemas fluviales y lacustres, siendo registrado un descenso de 5 m en promedio en las lagunas (Asanza, 1985).

4.1.3. Biodiversidad

La Reserva forma parte de la zona de vida del Bosque Húmedo Tropical. Protege una gran variedad de ecosistemas, desde ríos y complejos sistemas lacustres, bosques inundables de palmas (moretales) y bosques temporalmente inundados por aguas blancas y negras (*varzea* e *igapó*), hasta herbazales lacustres y bosques increíblemente diversos que crecen sobre colinas (*terra firme*) (Palacios *et al.*, 1999) (Figura 5).

Se estima que en esta área habitan alrededor de 184 especies de peces (Ministerio del Ambiente, 2012), 86 especies de anfibios (Ron *et al.*, 2014), 76 especies de reptiles (Torres-Carvajal *et al.*, 2014), 500 especies de aves (Freile y Santander, 2005) y 107 especies de mamíferos (Pinto y Nicolalde, 2015).

En cuanto a la flora, la diversidad es tan alta que en una sola hectárea se han registrado 473 especies de árboles que tienen diámetros a la altura del pecho >5 cm (Valencia *et al.*, 1994). Un estudio reciente reporta la existencia de 1 400

especies de plantas vasculares, estimándose que este número podría llegar a incrementarse a las 3 000 a 4 000 especies (Alverson *et al.*, 2008).

4.1.4. Hidrología

La RPFC está irrigada por una compleja red hidrográfica constituida por el cauce bajo del río Aguarico, principal afluente del Napo; el cauce alto del río Güeppí; la mitad occidental del cauce del río Lagartococha (límite con el Perú); y los cauces completos de los siguientes ríos: Cuyabeno, Zábalo, Pacuyacu (Pacuya Grande) y Yanayacu (Apolo *et al.*, 1993).

El río Cuyabeno cruza la Reserva de noroeste a sureste y desemboca en el río Aguarico. En su parte más alta forma un sistema lacustre, considerado como el más grande del Ecuador, el cual está compuesto por 14 cuerpos de agua interconectados entre sí por canales y ríos (Ministerio del Ambiente, 2012). En el cauce bajo es posible encontrar otro sistema lacustre compuesto por varias lagunas pequeñas.

Al este de la Reserva se localiza el sistema lacustre-ribereño Lagartococha, uno de los humedales más representativos de la Región por su heterogeneidad de hábitats y biodiversidad. Está conformado por alrededor de 30 lagunas que se encuentran distribuidas en unos 20 km a lo largo del cauce del río (Sáenz, 1998). Al sureste, se encuentra Zancudococha, la laguna de agua negra más grande del oriente ecuatoriano (Rivadeneira - Roura, 2007).

Las aguas que discurren por el paisaje de la RPFC pueden ser clasificadas como aguas blancas (ricas en sedimentos), negras (ricas en ácidos orgánicos disueltos) y claras (con pocos sedimentos y ácidos orgánicos) (Alverson *et al.*, 2008).

4.1.5. Zonas de Estudio y Sitios de muestreo

Sobre la base de los reportes derivados de la literatura (Anexo I) y de entrevistas realizadas a los pobladores locales en el 2003 se establecieron cuatro zonas de estudio (Figura 6):

- **ZONA A. Subcuenca del río Cuyabeno:** Se exploraron dos tramos del río principal (uno en el cauce alto y otro en el cauce bajo), dos tributarios (Balatayacu y Aguas Negras) y el sistema lacustre ubicado en el cauce bajo del río.
- **ZONA B. Parte media de la cuenca baja del río Aguarico:** Se investigó el curso principal de las quebradas Juanillas, Pacuya Chico y Ayiequi, así como el río Zábalo y tres quebradas localizadas en sus cabeceras.
- **ZONA C. Subcuenca del río Lagartococha:** Se exploraron dos tramos del río principal (uno en el cauce alto y otro en el cauce bajo) y dos quebradas anexas ubicadas en las cabeceras (quebrada Sur y Central).
- **ZONA D. Subcuenca del río Güeppí:** Que incluyó un tramo del río principal (Güeppí) y una quebrada anexa.

4.2. PROYECCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN HISTÓRICA Y POTENCIAL DE *PTERONURA BRASILIENSIS* EN LA RPFC

Se elaboró una base de datos referencial sobre la presencia de *P. brasiliensis* en la RPFC a partir de fuentes bibliográficas (artículos publicados y literatura gris), observaciones y comunicaciones personales que habían sido generados hasta el 2003, año en el que se inició la presente investigación (Anexo 1).

Adicionalmente, entre marzo y abril de 2003 se realizaron entrevistas semiestructuradas dirigidas a pobladores locales (cazadores, pescadores, ancianos, líderes comunitarios) de las comunidades de Puerto Bolívar, Tarapuya, Playas de Cuyabeno, Zábalo, Zancudo y Pookoya. Se buscó obtener información sobre la presencia de lobos de río a través de reportes de avistamientos (registros directos) u observaciones de madrigueras, sitios de marcaje o huellas (signos indirectos). Se solicitó información sobre la fecha, el lugar, el número de individuos observados y una descripción de los signos indirectos que habían encontrado. Para evitar confusiones, se mostraron fotografías del lobo de río y la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*), así como de sus signos indirectos. Con el propósito de conocer la percepción de los pobladores locales sobre la situación de los lobos de río, se indagó si la especie era rara, común o estaba ausente en el área. Eventualmente también se realizaron entrevistas a investigadores que se encontraban en el área.

Todos los reportes obtenidos fueron clasificados en dos categorías: **(a)** registros históricos de distribución, aquellos que habían sido realizados antes de 1993; **(b)** registros de distribución potencial, aquellos que fueron efectuados entre 1993 y 2003. En base a estos datos se elaboraron mapas de distribución histórica y potencial.

4.3. CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

Inicialmente (2003–2009), el equipo de trabajo estuvo compuesto por dos investigadores principales y uno o dos asistentes de campo, nativos del área. En el 2010–2011, se incorporaron 15 indígenas de la nacionalidad A'í (Cofán) para asistir en los muestreos de campo. Diez de ellos participaron como parabiólogos titulares,

cuatro como suplentes y uno fue designado como coordinador comunitario de campo.

Previo al trabajo de campo, los parabiólogos recibieron 40 horas de capacitación teórica-práctica sobre: **(1)** monitoreo ecológico; **(2)** aproximación a la especie focal (historia natural, amenazas, valor ambiental, cultural y económico); **(3)** técnicas empleadas para la búsqueda y registro de observaciones directas y signos indirectos de la presencia de la especie focal; **(4)** protocolo de monitoreo del lobo de río; **(5)** uso del dispositivo GPS y de cámaras fotográficas/filmación; **(6)** protocolo para el registro de datos; **(7)** manejo del equipo de campamento.

El equipo de parabiólogos fue dividido en cinco brigadas, cada una compuesta por dos personas. Las brigadas fueron mensualmente rotadas entre los diferentes sitios de muestreo.

4.4. IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DE CAMPO

4.4.1. Época, frecuencia y esfuerzo de muestreo

El programa de monitoreo consistió en cuatro ciclos de muestreo. La línea base fue levantada en el 2003–2004, en tanto que los muestreos subsecuentes se realizaron en el 2004–2005, 2009, 2010–2011 (Tabla 1). En el último ciclo de muestreo, se implementó un monitoreo participativo.

Los muestreos se realizaron principalmente en la época de fluctuación, así como a comienzos y finales de la época seca (Tabla 1). Estas épocas son las más recomendadas para realizar los estudios, ya que durante la temporada de fluctuación los niveles de agua son intermedios y se espera menos lluvia, lo cual facilita la navegación, la exploración de mayores distancias dentro de los sistemas fluviales y el encuentro de signos indirectos de los lobos de río en los bancos que

quedan expuestos; en tanto que en la época seca, se espera que los animales se restrinjan a los cuerpos de agua permanentes y que los cachorros participen en las actividades rutinarias del grupo, lo cual incrementa las posibilidades de realizar avistamientos y favorece el conteo e identificación de los individuos (Schenck, 1999; Groenendijk *et al.* 2005). Sin embargo, con el propósito de obtener información adicional en el último ciclo de muestreo (2010–2011) el monitoreo se extendió a los primeros meses de la época lluviosa (Tabla 1).

Se evitó realizar muestreos en la temporada más marcada de la estación seca (fines de diciembre–enero), no sólo porque los sitios de muestreo son difícilmente accesibles, sino porque se ha reportado que en ese período los lobos de río tienen a sus crías y son altamente sensibles a la presencia humana (Groenendijk *et al.*, 2005).

Factores económicos, humanos, logísticos y metodológicos (ej. períodos apropiados para realizar los muestreos, distancias entre los sitios, navegabilidad y restricciones de las comunidades para entrar en sus territorios), condujeron a priorizar las zonas y sitios de muestreo a lo largo del estudio, por lo que la cobertura y la intensidad de los muestreos estuvo sujeta a variaciones (Tabla 1).

En el 2003–2004, 2004–2005 y 2009, cada sitio de muestreo seleccionado fue monitoreado una o dos veces por ciclo y las exploraciones se efectuaron de forma alterna. En el 2010–2011 se requirió intensificar la búsqueda de los lobos de río para realizar censos poblacionales, por lo que la mayor parte de los sitios seleccionados fueron monitoreados simultáneamente en seis ocasiones (una vez/mes). Durante este ciclo de muestreo, el río Pacuyaqu se monitoreó solamente en una ocasión debido a que los pobladores de la comunidad de Zancudococha restringieron el acceso a ese sistema fluvial; en su reemplazo se incorporó la

subcuenca del río Güeppí (Zona D), la cual fue monitoreada cinco veces (una vez/por mes).

Cada jornada de muestreo implicó una permanencia en el campo de 15–18 días. Los muestreos se efectuaron entre las 7h00–17h00.

4.4.2. Métodos de muestreo

Muestreos de distribución. — El objetivo primordial de los muestreos de distribución fue evaluar el estado de la población de lobos de río en términos de expansión, más que de abundancia, por lo que se centraron en la detección de signos indirectos (madrigueras, sitios de marcaje y huellas) como claros indicadores de la presencia de la especie (Figura 7); y cuando fuera posible en avistamientos (registros directos) (Schenck, 1999; Groenendijk *et al.*, 2005).

Para ello se realizaron exploraciones sistemáticas en los distintos cuerpos de agua. Los desplazamientos se realizaron principalmente en una quilla de fibra de vidrio a remo o equipada con un motor de 5hp, a una velocidad de aproximadamente 1–2 km/ hora. Un kayak inflable o una quilla se emplearon para explorar las lagunas. Cuando el nivel del agua era extremadamente bajo se realizaron inspecciones a pie.

La longitud de los tramos recorridos dependió de las condiciones de accesibilidad que se presentaron al momento del muestreo, intentándose mantener uniformidad en la distancia recorrida en los muestreos subsecuentes. Ambas orillas fueron inspeccionadas en toda la longitud a la que se tuvo alcance (muestreos completos) y de forma independiente (primero una orilla y luego la otra), desde la desembocadura en dirección a la cabecera y a la inversa (Figura 8). En el caso de

quebradas angostas, ambas orillas fueron exploradas simultáneamente; en tanto que en las lagunas el perímetro fue explorado en su totalidad.

El bote se mantuvo a una distancia de 5–10 m con respecto a la orilla para poder detectar con certeza los signos indirectos. La superficie de búsqueda en las orillas, desde la línea de agua–tierra adentro, fue de aproximadamente 10 m (Figura 8). Al detectar un indicio, se realizaron exploraciones a pie para verificar el registro y revisar más detalladamente los alrededores (20-30 m a la redonda), ya que a veces es posible encontrar signos indirectos adicionales más adentro del bosque.

En los muestreos realizados en el 2010–2011, la longitud total de los tramos investigados en los sistemas fluviales fue dividida en subunidades de 5 km, cuyos límites fueron señalados con cinta de marcaje (estaciones de control). Esta división se realizó únicamente con el propósito de guiar la ruta que debían seguir los parabiólogos y de verificar el cumplimiento del itinerario. En cada muestreo, los parabiólogos marcaron en el GPS su arribo a las diferentes estaciones de control.

Los sitios de marcaje y las madrigueras se clasificaron en dos categorías de acuerdo a los criterios propuestos en otras investigaciones (Scheck, 1999; Groenendijk *et al.*, 2005): uso reciente y sin uso reciente. Las huellas y rasguños fueron registrados como un signo independiente, siempre que no estuvieran asociados a madrigueras o sitios de marcaje; asimismo, se catalogaron como frescos o antiguos. Esta clasificación fue realizada para identificar las zonas de reciente actividad, en las cuales se debía concentrar los esfuerzos de búsqueda con el propósito de obtener avistamientos.

Censo poblacional. — El censo poblacional estuvo específicamente dirigido a buscar activamente a los lobos de río y contar el número de individuos dentro de

un área definida. Para ello, se siguió un protocolo estándar (Groenendijk *et al.*, 2005):

- a) **Conteos.** — Durante los avistamientos, un observador contó en repetidas ocasiones el número de lobos de río ubicados dentro o fuera del agua (ej. mientras se asolean y descansan). Si los animales estaban en el agua, se contó el número total de cabezas que fueron vistas juntas en la superficie en un único momento.
- b) **Fotoidentificación.** — Cada lobo de río es identificable desde su nacimiento por su mancha gular, por lo que se puede aplicar la técnica de fotoidentificación para reducir el riesgo de realizar dobles conteos. Cuando se realizó un avistamiento, el segundo observador filmó a los lobos de río con una cámara digital, tratando de aprovechar las sesiones de descanso y acicalamiento o mientras los individuos se acercaban al bote exhibiendo su característico comportamiento de investigación al que se denomina periscopio (Figura 9).

Con el propósito de obtener información complementaria sobre la composición de la población, se dirigieron esfuerzos a la distinción y cuantificación de los cachorros, los cuales son fácilmente reconocibles por su tamaño y comportamiento (Duplaix, 1980; Groenendijk *et al.*, 2005). No se intentó catalogar a los individuos como adultos, subadultos y juveniles, ya que su distinción, basada en el tamaño corporal, es difícil de realizar sobre todo cuando se encuentran en el agua, por lo que su identificación sólo puede ser realizada a través de censos poblacionales subsecuentes o cuando se tiene certeza de la fecha de nacimiento de los individuos (Groenendijk *et al.*, 2005).

Además, se trató de determinar el sexo de los individuos mediante la observación de caracteres sexuales primarios (ej. presencia de mamas o escroto) (Groenendijk *et al.*, 2005), y de registrar cualquier otro evento relevante.

Registro de datos. — Los signos indirectos y registros directos fueron documentados mediante fotografías y filmaciones, y su ubicación espacial fue registrada con la ayuda de dispositivos GPS. A cada signo u observación se le asignó un único código de identificación derivado del punto de referencia (*waypoint*) marcado y guardado en el GPS.

Durante el 2010-2011, los excrementos encontrados en las letrinas de los sitios de marcaje o madrigueras, fueron colocados dentro de fundas plásticas etiquetadas con un código único de identificación, el lugar y la fecha de colección (Figura 10). Las heces fueron colectadas exclusivamente con el propósito de contar con material de referencia que permita cotejar y confirmar los registros realizados por los parabiólogos.

Para los parabiólogos se diseñaron cinco hojas de datos para el registro de signos indirectos (madrigueras, sitios de marcaje, huellas), registros directos (avistamientos) y una hoja de control del itinerario cumplido diariamente. Las hojas de datos fueron previamente validadas con el equipo de parabiólogos para asegurar que los reportes sean correctamente detallados.

Uso de trampas-cámara. — En el 2009 se usó el fototrampeo como técnica de apoyo para obtener registros directos de los lobos de río. Tres trampas-cámara digitales (Moultrie, modelo 160) fueron colocadas cerca de las letrinas asociadas a madrigueras y sitios de marcaje localizados en: la quebrada Pacuya Chico (Coordenadas UTM: 18414715; 9965882), un caño localizado en las cabeceras del

río Zábalo (Coordenadas UTM: 18398293; 9956125) y en la parte media-baja del cauce principal del río Zábalo (Coordenadas UTM: 18417864; 9957501).

Las cámaras-trampa se fijaron a los troncos de los árboles a 1 m de altura (Figura 11), tratando de minimizar las perturbaciones en el sitio. El equipo fue programado para tomar fotografías de 6 megapíxeles y para que al detectar movimiento se dispare una fotografía y luego dos cada 10 segundos. Al cabo de siete u ocho días, las cámaras-trampa se retiraron para analizar el contenido de las imágenes y verificar su funcionamiento, luego fueron reinstaladas y permanecieron en los sitios seleccionados entre 10–11 meses: Pacuya Chico (febrero–diciembre 2009), caño tributario del Zábalo (septiembre–octubre 2009), río Zábalo (febrero 2009–enero 2010). Las imágenes fueron descargadas en tres ocasiones.

4.5. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

4.5.1. Análisis de los patrones de distribución

La distribución de *P. brasiliensis* fue expresada en términos de presencia o ausencia. Los registros de signos indirectos y avistamientos obtenidos durante los muestreos de distribución se cargaron en el programa ArcMap, para su georeferenciación en el sistema de coordenadas UTM (WGS_1984_UTM_Zone_18S). El archivo resultante fue exportado a Google Earth para generar mapas de distribución del lobo de río. Las imágenes capturadas en las trampas-cámara fueron empleadas como registros directos e incluidas en el análisis de la información.

4.5.2. Análisis de la abundancia

A partir del material fílmico se seleccionaron y capturaron imágenes de los lobos de río en un reproductor multimedia. Para obtener los patrones de manchas gulares y generar un catálogo de identificación, las imágenes se organizaron utilizando el programa Adobe Photoshop Lightroom 3.5 y se editaron con el programa iPhoto Plus 4. El número de lobos de río reportados en las hojas de datos se cotejó con el número de animales observados en las filmaciones y el número de patrones de manchas gulares extraídos de las imágenes. La suma de todos los individuos encontrados durante el censo fue empleada para estimar la abundancia absoluta en los sitios de estudio (Groenendijk *et al.*, 2005). Adicionalmente, se calculó la abundancia relativa:

$$A = N/L$$

Donde:

A= abundancia relativa

N = número total de individuos registrados

L= longitud total de río muestreada (km)

4.5.3. Control de calidad de los datos recogidos por parabiólogos

Una de las principales preocupaciones al momento de implementar programas de monitoreo participativo, es asegurar la exactitud, fiabilidad y utilidad de los datos recogidos por personas, que sin tener una capacitación profesional especializada, participan en actividades de investigación (Danielsen *et al.*, 2005; Evans y Guariguata, 2008). Por ello, en el 2010-2011 se estableció el siguiente mecanismo para asegurar la calidad de los datos registrados por los parabiólogos:

- a) Supervisión *in situ*.** — Dos investigadores acompañaron rotativamente a las brigadas de parabiólogos para supervisar el trabajo y brindar acompañamiento técnico. Adicionalmente, se realizaron inspecciones al azar para confirmar la existencia de las madrigueras y sitios de marcaje reportados.
- b) Supervisión virtual del recorrido.** — Los parabiólogos mantuvieron encendido el GPS durante cada jornada de muestreo. De esta manera, se marcó la ruta que siguieron y los *waypoints* correspondientes a las estaciones de control y a los registros directos o indirectos de los lobos de río. La información de los dispositivos GPS fue descargada con el programa MapSource para poder visualizar, en formato estático, el recorrido y mantener un archivo de comprobación de los desplazamientos realizados. Esta información fue cargada en el Google Earth, lo cual permitió realizar un viaje virtual y monitorear el recorrido en forma interactiva (Figura 12).
- c) Depuración de los datos.** — Los registros de campo se ingresaron mensualmente en una hoja de cálculo y se depuraron mediante dos procedimientos:
- Los datos crudos fueron validados mediante el cruce de los siguientes elementos de prueba asociados: fecha y hora en la que fueron tomadas las fotografías y los videos, datos de localización almacenados en los dispositivos GPS y datos de las muestras de excrementos (fecha, lugar, código); número de animales registrados en las hojas de datos, número de animales cuantificados a través de las imágenes de video, registros de campo de los investigadores y hojas de datos de los parabiólogos. Los datos dudosos que no

permitieron una correcta identificación y catalogación de los signos o que no tuvieran los elementos de prueba asociados fueron eliminados.

- En cada jornada de muestreo, los parabiólogos reportaban los signos indirectos que encontraron, indicando además si estos se ubicaban en la orilla izquierda o derecha. Debido a que los parabiólogos fueron rotados por los distintos sitios de muestreo, ellos no podían discriminar los signos indirectos que habían sido registrados en jornadas de muestreo anteriores. Por consiguiente, los signos indirectos encontrados dentro de un determinado sistema fluvial podían ser reportados en múltiples ocasiones. Para evitar una sobreestimación de este tipo de signos y con el fin de obtener puntos únicos de distribución de signos indirectos, se descartaron aquellos reportes cuya ubicación espacial era coincidente (coordenadas y orillas).

Los datos resultantes fueron empleados para realizar los análisis de patrones de distribución y censos poblacionales.

4.6. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE PRESIÓN Y RIESGOS

Durante las entrevistas efectuadas a los pobladores locales en el 2003, se obtuvo información sobre la cacería de lobos de río realizada en el pasado y se indagó si esa práctica continuaba ejerciéndose. Otros factores de amenaza se identificaron en base a las observaciones de campo realizadas entre el 2003–2011 y dos talleres participativos, uno realizado en la Comunidad de Zábalo y otro en la ciudad del Coca. Un total de 48 personas participaron en esos eventos, entre los

que se incluyeron representantes de la nacionalidad Cofán y Kichwa, organizaciones no gubernamentales, empresas petroleras, Ministerio del Ambiente y otras organizaciones gubernamentales.

5. RESULTADOS

5.1. DISTRIBUCIÓN HISTÓRICA Y POTENCIAL DEL LOBO DE RÍO

Un total de 52 reportes fueron extraídos de la literatura, observaciones personales y comunicaciones personales de investigadores. De éstos, 36 (69%) se catalogaron como históricos y 16 (31%) como registros de distribución potencial. De los 47 reportes encontrados únicamente en la literatura, 33 se fundamentaron en tan sólo dos fuentes: Paucar–Melendres (1978) y Melquist, (1984) (Anexo 1).

Por otra parte, a partir de las 25 entrevistas realizadas al inicio del estudio, se obtuvo 43 reportes de presencia de lobos de río en el área, de los cuales 34 (79%) fueron considerados como reportes de distribución potencial y nueve (21 %) como reportes históricos.

Sobre la base total de registros se identificaron 13 cuerpos de agua como sitios de distribución histórica (Figura 13) y 16 como sitios de distribución potencial (Figura 14). La falta de coordenadas asociadas a los registros no permitió la georreferenciación precisa de las presencias reportadas, por lo que en los mapas resultantes se indica solamente la localidad de referencia.

Los entrevistados reportaron 27 avistamientos ocurridos entre 1993–2003. El 100% (n=9) de los reportes originados en la subcuenca del río Lagartococha fueron de grupos de lobos de río, en tanto que en el río Güeppí el 100% (n=2) de los avistamientos fueron de solitarios. De los avistamientos reportados para el sistema fluvial y lacustre del río Cuyabeno (n=9), así como para los ríos que desembocan en la parte media de la cuenca baja del río Aguarico (n=7), el 62,5% fueron de solitarios y el 37,5% fueron de grupos de lobos de río (Figura 15).

En cuanto a la percepción de la gente sobre la situación de los lobos de río, el 36% de los entrevistados reportaron la ausencia de la especie y el 52% subrayaron que la especie aún estaba presente, pero que era muy rara en la zona. Apenas el 12% de los entrevistados indicaron que el lobo de río es común, pero solamente en las inmediaciones de Pookoya, ubicada en la zona alta del río Lagartococha.

5.2. DISTRIBUCIÓN ACTUAL DEL LOBO DE RÍO

Registros derivados de los muestreos de distribución. — Un total de 940,3 Km fueron recorridos en 315 días de muestreo (Tabla 1).

Durante la primera jornada de muestreo (2003-2004), se inspeccionaron 252,3 km de cuerpos de agua ubicados en tres de las Zonas de Investigación A, B, C (Tabla 1). Un total de 29 registros indirectos de *P. brasiliensis* fueron encontrados, de los cuales 12 fueron madrigueras, diez fueron sitios de marcaje y siete fueron zonas con huellas/rasguños. Estos signos se distribuyeron en tres de los 21 sitios de muestreo: quebrada Pacuya Chico, río Pacuyaqu y subcuenca del río Lagartococha, específicamente en la quebrada Central y en el tramo alto del río principal (Figura 16, Tabla 2).

En el 2004-2005, un total de 243 km fueron recorridos en los sistemas fluviales ubicados en tres de las Zonas de Investigación A, B, C (Tabla 1). Durante este período se registraron 47 signos indirectos de *P. brasiliensis*: 17 sitios de marcaje, 17 zonas de huellas/rasguños y 13 madrigueras. Estas evidencias se localizaron en tres de los 13 sitios explorados. Al igual que en el muestreo previo, la quebrada Pacuya Chico, el río Pacuyaqu y la subcuenca del río Lagartococha

(quebrada Central y en el tramo alto del río principal) fueron identificadas como sitios de distribución (Figura 17, Tabla 2).

En el 2009 el estudio se concentró en las Zonas de Investigación A y B, recorriéndose en total 175 km (Tabla 1). Se hallaron 37 signos de *P. brasiliensis* en tres (43%) de los siete sistemas fluviales que fueron monitoreados. De estos reportes, 23 fueron sitios de marcaje, siete eran madrigueras, uno era una zona de huellas y uno fue producto del primer avistamiento de lobos de río en el río Pacuyacu (Tabla 2). La presencia de la especie se mantuvo constante en la quebrada Pacuya Chico y el río Pacuyaqu, pero se evidenció por primera vez, la ocupación del río Zábalo (Figura 18, Tabla 2).

Durante los seis meses consecutivos de muestreo realizados en el 2010–2011, se recorrieron en promedio 186, 6 km en los sistemas fluviales ubicados en tres de las Zonas de Investigación (B, C, D) (Tabla 1). Se obtuvieron en total 224 registros de presencia en el área: 108 sitios de marcaje, 29 madrigueras, 25 zonas con huellas y 62 avistamientos (Figura 19). Estos signos se distribuyeron en seis de los siete sitios explorados. Al igual que en los muestreos anteriores, se confirmó la presencia de la especie en el río Pacuyaqu, el río Zábalo y la subcuenca del río Lagartococha (quebrada Central y un tramo del río principal en el cauce alto). Adicionalmente, se encontraron evidencias de su presencia en una de las quebradas adyacentes al río Zábalo, así como en el río Güeppí y una quebrada anexa, cuerpos de agua que fueron incluidos en este último período de muestreo. También se hallaron signos de ocupación en la quebrada Ayiequi y la quebrada Sur (subcuenca del Lagartococha), en las cuales previamente no se había registrado la presencia de la especie. A diferencia de los muestreos anteriores, no se detectó la presencia del lobo de río en la quebrada Pacuya Chico (Figura 19, Tabla 2).

Registros obtenidos con trampas-cámara. — El esfuerzo total de muestreo fue de 641 días-trampa. Se obtuvieron 30 fotografías de lobos de río. A través de un evento independiente se confirmó la existencia de una hembra solitaria en la quebrada Pacuya Chico, la cual fue fotoidentificada (Figura 20). Adicionalmente, mediante cinco eventos independientes se registró la presencia de un grupo de lobos de río en uno de los caños ubicados en la cabecera del río Zábalo. En base al análisis de las fotografías tomadas en secuencia en cada evento, se estimó que el grupo estaba compuesto por siete individuos, uno de ellos fue catalogado como cachorro (Figura 21). Las imágenes capturadas permitieron obtener el patrón de manchas gulares de dos de los miembros del grupo (Figura 22).

5.3. CENSO POBLACIONAL

Durante los dos primeros ciclos de muestreo de distribución (enfocados principalmente en la búsqueda de signos indirectos), no hubo avistamientos. Sin embargo, en base a las características de los signos indirectos y a los esporádicos encuentros reportados por los pobladores locales, se estima que en Pacuyacu y en Lagartococha (específicamente en el río principal y la quebrada Central), había por lo menos un grupo en cada sistema fluvial, mientras que en la quebrada Pacuya Chico había un individuo.

En el 2008 (fuera de la temporada de muestreo), se reportó por primera vez un avistamiento fortuito en el río Zábalo (Aníbal Criollo com.pers.). El evento fue documentado en video (Javier Palacios, com.pers.) y el material fue cedido al presente proyecto de investigación. El análisis de las imágenes permitió registrar

un grupo compuesto por seis individuos, lográndose extraer el patrón de manchas gulares de cinco de ellos (Figura 22).

En el muestreo de distribución de 2009, hubo un avistamiento en la ruta de muestreo, aproximadamente 38 km arriba de la bocana del río Pacuyaqu, donde se observaron dos individuos que no pudieron ser fotoidentificados. Adicionalmente, la existencia de una hembra solitaria en la quebrada Pacuya Chico y de un grupo compuesto por siete individuos en el río Zábalo fue documentada a través de las fotocapturas realizadas con las cámaras-trampa (Figuras 20, 21). En el caso del grupo detectado en el río Zábalo, un análisis comparativo de los patrones de manchas reveló que dos de sus miembros, también estuvieron presentes en el avistamiento ocurrido en el 2008, es decir que se trataba de un mismo grupo detectado en fechas y lugares diferentes (28 km de distancia entre los dos puntos de registro).

En el censo poblacional (enfocado en la búsqueda, conteo y fotoidentificación de los individuos) realizado en el 2010–2011, ocurrieron 62 avistamientos (Tabla 2). Durante los encuentros, los lobos de río continuaron realizando sus actividades normales (ej. pesca) o se acercaron a los botes exhibiendo vigorosamente el comportamiento de periscopio, lo cual facilitó su conteo y fotoidentificación.

Se observaron unidades sociales en el río Zábalo, la quebrada Juanillas y la quebrada Pacuyacu (Zona B), así como en las subcuencas de los ríos Lagartococha (Zona C) y Güeppí (Zona D). En este período no se obtuvieron registros directos de lobos de río en las quebradas Pacuya Chico y Ayiequi (Zona B), aunque en este último sistema fluvial se encontraron signos indirectos de la presencia de la especie (Tabla 2).

Un total de 32 lobos de río fueron identificados en base al patrón de manchas gulares (Figura 23). Los conteos repetidos, junto con la georeferenciación de los avistamientos y los datos de identificación individual, permitieron estimar que la población de los lobos de río estuvo compuesta por 46 individuos en el área muestreada durante el 2010–2011. De ellos, uno fue un lobo de río solitario o dispersor, mientras que los otros estuvieron distribuidos en nueve grupos conformados por dos a ocho individuos ($\bar{X}= 5$; $DE= 2,39$) (Tabla 3). Cuatro de los individuos fueron cachorros de aproximadamente 2 meses edad.

El mayor número de unidades sociales fue registrado en la subcuenca del río Zábalo. Un grupo compuesto por siete individuos (seis fotoidentificados) fue observado tanto en el curso alto del río principal como en dos pequeñas quebradas que se unen a él en la cabecera. Dos de los siete integrantes se catalogaron como cachorros de aproximadamente dos meses de edad (Figura 21, Tabla 3). En ocho de los 17 avistamientos ocurridos en esta subcuenca, se encontraron tres parejas, tanto en el curso medio como en el curso bajo del río Zábalo. Los dos miembros de una de las parejas fueron fotoidentificados, en tanto que en cada una de las parejas restantes se obtuvo el patrón de manchas de uno de los integrantes. El análisis comparativo de los patrones de manchas reveló que las parejas constituían unidades sociales diferentes (Figura 23, Tabla 3).

Se evidenciaron cambios importantes en la composición del grupo que ocupa el curso alto del río Zábalo. De los cinco integrantes que fueron fotoidentificados en el año 2008 (Figura 22) (dos de ellos recapturados en el año 2009), sólo quedó uno en el 2010-2011, el resto fueron reemplazados por otros individuos (Figura 23). La nueva composición se mantuvo hasta finales del estudio. Los otros cuatro animales inicialmente fotoidentificados no se volvieron a encontrar en el área.

Por otra parte, en la quebrada Juanillas hubo 16 observaciones directas, que permitieron detectar a un grupo compuesto por seis individuos (cinco fotoidentificados), de los cuales uno era un cachorro de aproximadamente dos meses de edad (Figura 23, Tabla 3).

En el único muestreo que se realizó en la quebrada Pacuyacu, ocurrieron dos avistamientos en los que se registró un grupo conformado por seis individuos, cuyos patrones de mancha no pudieron ser extraídos (Tabla 3).

En la subcuenca del río Lagartococha se produjeron 19 avistamientos que permitieron distinguir dos unidades sociales. Así, la quebrada Sur estuvo ocupada por un grupo compuesto por cinco individuos (cuatro fotoidentificados), uno de ellos era un cachorro (Figuras 23, 24, Tabla 3). En el mes de diciembre de 2010 se documentó una cópula en el agua entre la pareja que lidera el grupo. El apareamiento no estuvo relacionado con la época de nacimiento de la camada, ya que el cachorro de este grupo fue avistado en el mes de febrero de 2011, cuando tenía aproximadamente dos meses de edad. Por otra parte, en esta subcuenca también se registró un grupo de siete individuos (seis fotoidentificados), el cual fue observado en el río Lagartococha y la quebrada Central. En noviembre de 2010 se encontró en el río Lagartococha, el cadáver de un cachorro de aproximadamente un mes de edad, por lo que se presume que pertenecía al grupo que reside en esa área. El cuerpo del animal estaba prácticamente intacto, pero presentaba una pequeña lesión en la parte posterior del cuello (Figura 25).

En la subcuenca del río Güeppí ocurrieron ocho avistamientos, a través de los cuales se evidenció la presencia de un grupo integrado por ocho individuos y un solitario (Tabla 3). Siete de los lobos de río encontrados en esta subcuenca fueron identificados a nivel individual (Figura 23). El grupo se observó en el tramo del río

principal que fue investigado, así como en una quebrada aledaña. El solitario fue detectado en cuatro ocasiones en distintos meses (Diciembre 2010–Febrero 2011) y solamente en el curso medio del río principal.

Conforme a los datos obtenidos, la mayor abundancia relativa de lobos de río se presentó en las subcuencas de Zábalo y Lagartococha, seguidos por las subcuencas del Güeppí y Juanillas. La menor abundancia relativa fue registrada en la subcuenca de Pacuyacu (Tabla 4).

5.4. CONTROL DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN

Los parabiólogos reportaron un total de 242 registros indirectos (sitios de marcaje, madrigueras, huellas/rasguños) y 66 registros directos (avistamientos). A los reportes se adjuntaron como evidencias 1 207 fotografías, 190 filmaciones y 131 muestras de excrementos asociadas a los signos de marcaje y madrigueras. Estas evidencias fueron analizadas y contrastadas para corroborar la calidad de la información. En un primer filtro se determinó que el 84% de los reportes eran correctos. Los 50 registros dudosos, en su mayoría sitios de marcaje que no presentaron otros signos asociados (huellas claras y excrementos), fueron eliminados. De los 258 reportes confirmados, se eliminaron 34 datos adicionales por tratarse de signos indirectos registrados en múltiples ocasiones en los muestreos sucesivos, dando como resultado 224 registros únicos y verificados.

5.5. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE PRESIÓN Y RIESGOS

Se identificaron 10 factores de presión que actualmente pueden poner en riesgo la conservación de *P. brasiliensis* en la RPFC : (1) Conflictos con el ser humano por los recursos pesqueros; (2) remoción de crías para tenerlas como mascotas; (3) presencia de especies introducidas; (4) prácticas inadecuadas de pesca; (5) prácticas inadecuadas en el turismo de naturaleza; (6) impactos derivados de la actividad hidrocarburífera; (7) perturbaciones en sitios de ocupación sensibles para la especie; (8) uso inadecuado de medios de transporte; (9) Deforestación; (10) Cambios en el uso del suelo. Estas fuentes de presión podrían derivar en eventuales agresiones o matanzas de lobos de río con fines de control; repercutir negativamente en el bienestar de los individuos que son removidos de su hábitat natural; incrementar el riesgo de contagio con enfermedades infecciosas transmitidas por animales domésticos; disminuir la disponibilidad de sus presas; alterar el hábitat ocupado por la especie, así como su reproducción, comportamiento y distribución (Figura 26, Tabla 5). Todos estos factores podrían a la larga tener efectos adversos en el tamaño y viabilidad de la población.

No se encontraron evidencias de prácticas de caza llevadas a cabo con el propósito específico de extraer y comercializar la piel de los lobos de río (excepto por un reporte aislado en el que se indicó que esta práctica aún se mantiene, bajo pedido, en una localidad del Perú cercana a la RPFC). Sin embargo, no se descarta que los lobos de río puedan ser ocasionalmente matados como resultado del desconocimiento y curiosidad, particularmente de los pobladores que no han tenido un contacto previo con estos animales (Tabla 5).

6. DISCUSIÓN

6.1. SITUACIÓN DE *Pteronura brasiliensis* EN LA RPFC

6.1.1. Patrones de distribución. — Gran parte del nororiente de la Amazonía ecuatoriana se caracteriza por la presencia de redes de ríos y quebradas de aguas negras, así como por vastas zonas de inundación temporal (*igapó* y *varzea*), bosques permanentemente inundados y complejos sistemas lacustres. Estas condiciones naturales, a grandes rasgos, son semejantes al área de estudio descrita por Duplaix (1980) en Suriname, en la que se reporta la mayor densidad conocida de *P. brasiliensis* (Schenck, 1999). Por consiguiente, se infiere que esta región constituye un hábitat ideal para el lobo de río y que en el pasado estaba ampliamente distribuido, particularmente en lo que hoy es la RPFC. De hecho, aunque los datos derivados de la literatura y comunicaciones personales, únicamente permiten tener una representación sesgada de la distribución histórica de la especie, se puede proyectar que el lobo de río ocupaba los principales sistemas fluviales y lacustres de la RPFC, inclusive el río Aguarico.

Los muestreos efectuados en el 2003–2004 y 2004–2005, revelaron la presencia de la especie en la zona alta de la subcuenca del río Lagartococha (río principal y quebrada Central), el río Pacuyacu y la quebrada Pacuya Chico. Sobre la base de estos registros y considerando los criterios establecidos por la UICN para catalogar a un taxón como Extinto o Extinto a Nivel Regional (UICN, 2012a, b), se descarta que en ese tiempo la especie haya estado extinta localmente en la RPFC, como afirmaron varios autores a inicios del año 2000 (Araya, 2000; Groenendijk *et al.*, 2001a; Utreras y Araya, 2002; Utreras y Jorgenson, 2003).

Sin embargo, los escasos registros obtenidos en los tres sistemas fluviales,

así como la ausencia de rastros de la especie en los restantes 17 sitios que se exploraron entre el 2003–2004; 2004–2005, muestran que a principios del estudio, la especie tenía una distribución discontinua dentro de la Reserva. Los sitios en los que no se detectó la presencia de la especie, habían sido señalados como áreas de ocupación (histórica, reciente o potencial), por los pobladores locales y varios autores (ej. Paucar-Melendres, 1978; Melquist, 1984; De la Torre, 2000; Utreras y Tirira, 2001; Utreras y Jorgenson, 2003), por lo que los resultados generados indican que en ese tiempo el rango de distribución de la especie estaba críticamente reducido.

Uno de los ríos caracterizados por la marcada ausencia de la especie era el río Zábalo. En este sistema fluvial, los últimos registros conocidos de la especie eran de la década de los noventa (Utreras y Araya, 2003; Judith Denkinger, com.pers.; Atanacio Criollo, com.pers.). Al detectarse la ocupación del río Zábalo entre el 2008–2009, se puso en evidencia los primeros cambios en los patrones de distribución de la especie.

Así, en el 2010–2011, el 86% (n=7) de los sitios evaluados estuvieron ocupados por lobos de río, notándose una distribución más uniforme en las zonas de estudio. Solamente en la quebrada Pacuya Chico no se encontró señal alguna de la especie. Es probable que la hembra solitaria que vivía allí y que fue monitoreada desde el 2003–2009, haya muerto o que finalmente se haya desplazado.

Comparado con el 2003–2004, el número de sitios identificados como áreas de distribución se duplicó en el 2010–2011. La presencia permanente de la especie en el río Pacuyacu, y las subcuencas de los ríos Zábalo y Lagartococha (incluido el cauce alto del río principal y la quebrada Central); la ocupación de sitios en los que

los muestreos anteriores fueron infructuosos (quebradas Ayiequi, Juanillas y Sur) y el registro de presencia en los nuevos cuerpos de agua que fueron incorporados en el último muestreo (río Güeppí y una quebrada anexa, una quebrada tributaria del río Zábalo), muestran la expansión de los rangos de distribución de la especie y evidencian que en la RPFC está ocurriendo un proceso de recolonización.

El río Pacuyacu y las quebradas Pacuya Chico, Central, Sur, Ayiequi y Juanillas, así como las dos quebradas sin nombre (una anexa al río Zábalo y otra al río Güeppí), no han sido reportados en la literatura, por lo que constituyen nuevos registros de distribución de la especie.

La ausencia de registros en los diferentes períodos (2003–2004; 2004–2005; 2009) en los que fueron exploradas la quebrada Aguas Negras Chico, el cauce bajo del río Lagartococha y la subcuenca del río Cuyabeno (incluido el río principal y sus tributarios Tarapuy, Balatayacu y Aguas Negras, así como ocho pequeñas lagunas anexas al cauce bajo del río Cuyabeno), refleja una parte de los extensos espacios vacantes en la RPFC. Sin embargo, debido a que estos sitios no volvieron a ser evaluados en el 2010–2011, no se descarta la posibilidad de que allí también estén ocurriendo procesos de recolonización.

6.1.2. Hábitat. — Los lobos de río están adaptados a la vida semiacuática, por lo que pueden ser encontrados en diversos tipos de cuerpos de agua (Staib y Schenck, 1994; Groenendijk *et al.* 2005; Kruuk, 2006). Todos los registros generados en el transcurso de este estudio (2003-2011) sobre la presencia de lobos de río en la RPFC, fueron detectados en ríos y pequeñas quebradas de agua negra. Esto coincide con lo reportado por varios investigadores, quienes indican que los lobos de río prefieren los cuerpos de agua negra, poco profundos, corriente lenta, orillas con pendiente moderada-baja y buena cobertura vegetal, más que los ríos

blancos cargados de sedimentos y con corrientes rápidas (Duplaix, 1980; Carter y Rosas, 1997; Scheck, 1999; Kruuk, 2006).

Sin embargo, Schenck (1999) subraya que en Madre de Dios, los lobos de río estuvieron presentes en todos los ríos de agua blanca que fueron investigados, destacando con ello su capacidad para adaptarse a diferentes hábitats. Esto concuerda con los comentarios de los adultos mayores del pueblo Cofán, quienes indicaron que décadas atrás podían observarse una gran cantidad de lobos de río en el río Aguarico, principal sistema fluvial que atraviesa la Reserva, el cual es de aguas blancas, corrientoso y ancho (en ciertos puntos alcanza aproximadamente 300 m de ancho). Tales observaciones son sustentadas por los registros de Paucar-Melendres (1978) y Melquist (1984), quienes reportaron la presencia de *P. brasiliensis* en ese sistema fluvial. En este estudio, el río Aguarico no fue muestreado, por lo que se desconoce si el lobo de río ha llegado a establecerse allí. No obstante, cabe suponer que los lobos de río, en principio, van a recolonizar los hábitats más idóneos para ellos (cuerpos de agua negra).

En este contexto, Schenck (1999) señala una evidente preferencia de los lobos de río por las cochas o lagunas (meandros desconectados) en vez de los ríos, por lo que esos cuerpos de agua son considerados como un microhábitat vital para la especie. La frecuencia y el tamaño de las cochas, son resaltadas como factores de importancia asociados a la existencia y a la densidad de los lobos de río. En este caso, en los alrededores de los tramos de los ríos que fueron investigados en el 2009 y 2010–2011, no hay lagunas por lo que los lobos de río están ocupando los sistemas fluviales de agua negra y las zonas de inundación colindantes.

En los estudios iniciales de campo (2003–2004), se exploraron ocho pequeñas lagunas anexas al río Cuyabeno, pero no se encontraron rastros de la

especie. Sin embargo, las entrevistas realizadas a los pobladores locales indicaron la presencia histórica de los lobos de río en esos sistemas lacustres.

Considerando que en otras partes de la RPFC existen grandes complejos lacustres-ribereños como los del alto Cuyabeno y de Lagartococha, así como la laguna de Zancudococha, cabe suponer que estos cuerpos de agua pueden ser recolonizados por los lobos de río, a corto o mediano plazo, por lo que se requiere realizar muestreos complementarios.

6.1.3. Abundancia.— El número de grupos e individuos reportados en el 2003-2004; 2004-2005 (un solitario en Pacuya Chico, un grupo en Pacuyacu y un grupo en Lagartococha, específicamente en el río principal y la quebrada Central) y en el 2009 (uno en Pacuya Chico, siete en Zábalo y dos en Pacuyacu), representa el mínimo de unidades sociales y solitarios que se estima había en las zonas que fueron investigadas en esos períodos, puesto que los datos se derivaron de muestreos de distribución, en los que la especie se detectó fundamentalmente a partir de escasos registros indirectos (2003–2004; 2004–2005), y sobre la base de unas cuantas piezas de evidencia que fueron reunidas a partir de las fotocapturas realizadas con las cámaras–trampa, una filmación fortuita y un avistamiento en la ruta de muestreo.

P. brasiliensis es una especie de gran tamaño, diurna, gregaria e inquisitiva, cuyas llamativas vocalizaciones pueden ser escuchadas a la distancia, por lo que su presencia difícilmente puede pasar desapercibida, sobre todo cuando la población es saludable. En este contexto, se piensa que la falta de avistamientos en los muestreos realizados entre el 2003 y el 2005, está relacionada con la existencia de una población muy reducida y aislada en ese tiempo. Esto es consistente con la percepción de la mayor parte de las personas que fueron

entrevistadas al inicio del estudio, quienes señalaron que la especie no estaba presente o que era rara en el área (36% y 52%, respectivamente; n=25).

Sin embargo, tomando como referencia los dos últimos registros de la especie en el río Zábalo (efectuados en la década de los noventa), en los que se reportaron avistamientos incidentales de solitarios (Utreras y Araya, 2003; Atanasio Criollo, com.pers.), el encuentro de un grupo de lobos de río en este sistema fluvial en el 2008–2009, parecía reflejar un cambio asociado al tamaño y composición de la población, lo cual condujo a intensificar las búsquedas.

En el censo poblacional realizado en el 2010–2011 se confirmó esa presunción, con el registro de 46 individuos. La obtención del patrón de manchas gulares del 70% de los lobos de río detectados en el área, supera el mínimo recomendado (60% de los individuos) para el efectivo conteo e identificación de individuos y grupos (Groenendijk *et al.*, 2005), lo cual incrementa la exactitud del reporte.

Comparado con los resultados de los muestreos previos y con los registros de Utreras y Jorgenson (2003), quienes subrayan que entre 1990–2000 solamente se produjeron seis observaciones de individuos solitarios en la RPFC, los resultados obtenidos en el último período de muestreo (n=46 individuos) indican que la población de *P. brasiliensis* está experimentando un franco proceso de recuperación.

El censo poblacional realizado en la RPFC dio como resultado una abundancia relativa comprendida en un rango de 1 animal/4,6 km a 1 animal/6,7 km. La abundancia relativa estimada, es menor a la reportada por Duplaix (1980), quien indica 1 animal/medio km en el Kaboeri Creek (Suriname), región en donde se afirma que existe una de las poblaciones más saludables de lobo de río (UICN

OSG, 2006). No obstante, los estimativos de la abundancia absoluta y relativa reportados en este estudio, son parecidas a las obtenidas por Schenck (1999), quien en 1991 registró un promedio de 40 individuos en 227 km del río Manu (Perú) y una abundancia relativa de 1 animal/5,7 km de río. Los datos de Schenck (1999) corresponden a una etapa en la que la población de lobos de río del Manu, aún se encontraba en proceso de recuperación. En esa misma área de estudio, en 14 censos consecutivos efectuados en 16 años, un máximo de 88 individuos fueron observados en el 2005 (Groenendijk *et al.*, 2014). Sobre la base de estos reportes, se infiere que el tamaño poblacional de lobos de río que se ha estimado para el área muestreada en la RPFC (2010–2011), está dentro de los valores esperados para una población en recuperación, la cual aún no ha alcanzado la capacidad de carga.

La cronología del proceso de recolonización y recuperación poblacional del lobo de río que se ha evidenciado en la RPFC, es similar al patrón observado en los últimos años en diferentes partes de Sudamérica. En Perú, por ejemplo, Hajek y Groenendijk (2006) reportaron una lenta, pero sostenida recuperación en los ríos Manu, Tambopata y Heath, mientras que Recharte y Bodmer (2010) registraron, entre 1993 y 2004, un lento crecimiento de la población de *P. brasiliensis* en los ríos Yavarí y Yavarí–Mirín. Entre el 2004–2008 se constató que el lobo de río reocupó sus antiguas áreas de distribución en la Reserva Amaña, Amazonía Central del Brasil (Lima *et al.*, 2014a), en tanto que en el 2002 se reportó que *P. brasiliensis*, al parecer, estaba experimentando una recuperación paulatina en la cuenca del río Iténez–Guaporé, al noreste de Bolivia (Van Dame *et al.*, 2002).

6.1.4. Composición de la población. — Una población típica de lobos de río está compuesta por grupos residentes y dispersores solitarios de ambos sexos. Sin embargo, también se ha confirmado la existencia de grupos transitorios, los cuales son descritos como asociaciones dinámicas de lobos de río no reproductores, sexualmente mixtas o de un único sexo. A través de varios años de investigación en Madre de Dios (Perú), se ha observado que la mayor parte de la población estuvo compuesta por grupos residentes y que sólo el 13% de la población estaba constituida por solitarios o grupos transitorios (Groenendijk *et al.*, 2014).

De acuerdo con los reportes de Araya (2000) y Utreras y Jorgenson (2003), retrospectivamente se puede inferir que en la década de los noventa, la población de lobos de río en la RPFC, al parecer estuvo básicamente conformada por solitarios dispersores. Los esporádicos avistamientos de lobos de río solitarios fueron asumidos por los autores como un indicativo de la extinción local de la especie en la RPFC. Aunque los registros obtenidos en ese entonces, ciertamente proporcionan indicios de un serio desbalance en la composición de la población, también muestran que en el área habían individuos con potencial reproductivo, los cuales estaban en búsqueda de un territorio y una pareja para establecerse y procrear, en otras palabras, la presencia de dispersores estaba asociada con intentos de recolonización del área.

En contraste con los reportes de la literatura, en las primeras etapas de este estudio, los pobladores locales reportaron avistamientos ocasionales de grupos de lobos de río y los hallazgos del 2003–2004; 2004–2005, permitieron confirmar su presencia. Estos resultados dieron los primeros signos de una posible variación en la composición de la población.

Tomando en consideración el último muestreo realizado en el 2010–2011, los resultados (un solitario; 45 individuos distribuidos en nueve grupos conformados por cinco miembros en promedio) revelan que la población de lobos de río transita hacia las condiciones esperadas de normalidad.

Groenendijk *et al.* (2014), indican que la población de lobos de río que habita en el río Manu creció debido a un incremento en: el número de grupos (siete en 1991 a 12 en el 2000), el tamaño de los grupos (promedio de 4,8 en 1992 a 6,5 en el 2004) y el número de solitarios (dos en 1993 a 19 en 2005). Los resultados generados en la RPFC, son similares a los obtenidos en los períodos iniciales de la investigación conducida en el Manu, sustentando con ello que la población está en período de recuperación.

En este contexto, el número de solitarios dispersores que circulen en la RPFC, continuará siendo un factor crítico asociado al estado poblacional de la especie. De hecho, aunque normalmente los grupos son los principales componentes de una población de lobos de río, se ha reportado que el número de solitarios dispersores debe ser lo suficientemente alto, no sólo para asegurar un adecuado flujo genético, sino para aumentar las probabilidades de encuentro con el sexo opuesto y por lo tanto la conformación de nuevos grupos (Groenendijk *et al.*, 2001b), así como para incrementar la velocidad de la recolonización (Hajek y Groenendijk, 2006).

Por otra parte, recientemente en el Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador, se reportan registros de lobos de río solitarios en los ríos Güeppí, Cuyabeno, Zábalo y Lagartococha (Utreras y Tirira, 2011); sin embargo, los resultados generados en esta investigación (Lagartococha, Zábalo y Güeppí: presencia confirmada de grupos, desde el 2003, 2009 y 2010, respectivamente; Cuyabeno: marcada

ausencia de signos de presencia entre el 2003–2009), difieren de la información proporcionada en esa publicación.

6.1.5. Tamaño y composición de los grupos. — El tamaño de los grupos de lobos de río varía de acuerdo a la región, el hábitat y la estación (Carter y Rosas, 1997). En el caso de la RPFC (2010–2011), el tamaño de los grupos observados ($n = 5$) es consistente con lo que se reporta comúnmente en la literatura (ej. Hajek y Groenendijk, 2006, Groenendijk *et al.*, 2014). En la Reserva no se ha documentado la formación de supergrupos de hasta 20 individuos como los que describen varios autores (Carter y Rosas, 1997; Kruuk, 2006; Van Damme *et al.*, 2002).

Por otra parte, Hajek y Groenendijk (2006) reconocen cambios eventuales en la composición de un grupo, por pérdida de un miembro de la familia y por el reclutamiento de un inmigrante que reclama el estatus reproductivo. Sin embargo, cambios importantes en la composición de los grupos, en un corto período de tiempo, como los que se detectaron en el grupo de río Zábalo, no han sido reportados. Hasta el momento no se ha podido establecer el mecanismo a través del cual, cuatro de los lobos de río fueron sustituidos por otros individuos de la especie.

6.1.6 Solitarios. — Hajek y Groenendijk (2006) mencionan que debido a que los solitarios dispersores se quedan poco tiempo en un área determinada, parecería tener poco sentido que inviertan tiempo y esfuerzo en excavar madrigueras, por lo que ocasionalmente se los ha observado durmiendo en las raíces de los árboles o en grietas naturales de la ribera. Los autores indican que aparentemente, tampoco establecen sitios de marcaje, ya que no tienen un territorio definido.

Sin embargo, la hembra solitaria que fue detectada en la quebrada Pacuya Chico, permaneció en ese lugar por lo menos siete años (2003–2009). En la quebrada se encontraron madrigueras excavadas en las orillas, sobre la línea de agua, y asociadas a una letrina ubicada en la entrada. A diferencia de lo que normalmente se observa en los sitios de marcaje establecidos por grupos de lobos de río, en Pacuya Chico se encontraron sitios de marcaje improvisadamente instalados en las orillas, en los que se podía distinguir una letrina, rodeada de vegetación que había sido aplastada, pero no arrancada. Los excrementos encontrados en las letrinas no fueron esparcidos ni mezclados con el sustrato, como suelen hacer los lobos de río que forman parte de un grupo. Los pobladores locales indicaron que meses antes de que inicie este estudio (2003), vieron salir de la quebrada a tres lobos de río. Por lo tanto, se presume que al desaparecer dos de los miembros (probablemente murieron) la hembra se quedó en ese territorio, a la espera de un compañero.

Por otra parte, se ha reportado que los lobos de río solitarios, recientemente separados de su grupo familiar, pueden permanecer hasta cuatro meses en su área natal, para finalmente abandonarla y convertirse en verdaderos dispersores (Hajek y Groenendijk, 2006). Esto explica los avistamientos ocurridos, durante tres meses consecutivos, de un lobo de río solitario en el territorio del grupo residente en el río Güeppí. Es probable que ese individuo haya sido en algún momento parte del grupo.

6.1.7. Estructura de la población por edades y sexos. — El 11% de la población (n=46) censada en el 2010–2011, estuvo constituida por cachorros distribuidos en tres grupos. Aunque los datos aún son escasos, el tamaño de la camada observada en cada grupo familiar (una a dos crías) concuerda con los

rangos usualmente reportados en la literatura (Hajek y Groenendijk, 2006; Groenendijk *et al.*, 2014).

Por otra parte, con excepción de la hembra solitaria de la quebrada Pacuya Chico, cuyo sexo fue determinado en el 2009 en base a las fotografías realizadas con la cámara-trampa, en el resto de los individuos de la población no se pudo identificar el sexo. El 100% de los avistamientos, ocurrieron cuando los lobos de río estaban en el agua.

6.1.8. Registros de mortalidad. — No se logró determinar las causas de la muerte del cachorro que se encontró varado en Lagartococha. Sin embargo, se sospecha que fue un evento accidental ocurrido mientras era trasladado a otra madriguera. El cambio de madrigueras es un comportamiento usual entre los lobos de río, pero esta actividad acarrea riesgos, sobre todo porque los cachorros no pueden nadar bien hasta los dos meses de edad (Hajek y Groenendijk, 2006). El hallazgo realizado parece ser uno de los pocos registros que existen al respecto, ya que en el bosque húmedo tropical, los cuerpos de los animales se descomponen rápido, siendo raro el encuentro de lobos de río muertos (Hajek y Groenendijk, 2006).

6.2. IMPLICACIONES PARA LA CONSERVACIÓN. — Todo parece indicar que la recolonización y la recuperación natural de la población del lobo de río en la RPFC, es un proceso que responde a la sinergia de tres factores principales:

(a) Las medidas legales adoptadas, a nivel nacional e internacional, para mitigar los efectos de la pasada sobreexplotación de la especie.

(b) La existencia de un mosaico de hábitat Amazónico en relativamente buen estado de conservación, el cual ha logrado ser mantenido debido al establecimiento

de la RPFC y de otras áreas protegidas con las cuales colinda: al Sur el Parque Nacional Yasuní, al noreste el Parque Nacional Natural La Paya (Colombia) y al este la Zona Reservada Güeppí. Esto supone además que en estas áreas protegidas hayan subsistido poblaciones remanentes de lobos de río, las cuales pueden estar actuando como fuentes de dispersores solitarios, los cuales en búsqueda de un territorio y una pareja, lograron finalmente establecerse en la RPFC.

(c) La aparente disminución de las perturbaciones ocasionadas por la actividad turística, otrora bastante desarrollada en la parte media del cauce bajo del río Aguarico y en el cauce bajo del río Lagartococha. De hecho en la década de los noventa, el Flotel Orellana se desplazaba constantemente por el río Aguarico y sus pasajeros incursionaban en los principales sistemas lacustres y quebradas del área, tanto en embarcaciones a motor como en canoas y catamaranes (Carrillo y Granja, 2006). En ese entonces el flujo de visitantes a la Reserva se incrementó de 970 turistas en 1990 a 4 800 en 1991, de los cuales 3 400 fueron pasajeros del Flotel (Wunder, 1999). Siendo el lobo de río, una especie altamente sensible a este tipo de perturbaciones (Schenck, 1994; Hajek y Groenendijk, 2006), la disminución del turismo intensivo en estas zonas de la Reserva, ocasionada por el retiro del Flotel Orellana en el año 2000, puede haber creado condiciones favorables para su regreso.

Sin embargo, en la actualidad, la población de lobos de río es altamente vulnerable debido a múltiples factores de presión, entre estos:

(i) La alteración de su hábitat, producto principalmente de las actividades hidrocarburíferas, las cuales han tenido una nefasta historia en la RPFC. Aunque en la actualidad las actividades de explotación de petróleo se localizan en la zona

de influencia, la intrincada red de canales que comunican a los cuerpos de agua, los bosques inundados y la constante fluctuación de los niveles hídricos, crean las condiciones para que los derrames se extiendan al interior de la Reserva. Solamente entre el 2004–2006, se registraron 16 derrames de petróleo (Lynch, 2007), muestra del serio riesgo al que está expuesto el lobo de río y la biodiversidad en general del área protegida. Además de la contaminación, las actividades hidrocarburíferas abren paso a la colonización y a la consecuente presión sobre los recursos naturales (ej. avance de la frontera agrícola, deforestación, tráfico de especies, etc.), situación que se presenta particularmente en la Zona alta de Cuyabeno. Asimismo, la operación de estas actividades conlleva un incremento del tránsito de botes que movilizan constantemente personal y maquinaria a través del río Aguarico.

(ii) El retorno del lobo de río a la RPFC, implica un contacto cada vez más frecuente y cercano con el ser humano, con lo cual parece devenir un conflicto. Por una parte la pesca es una actividad importante para la subsistencia de las comunidades indígenas y por otra, el lobo de río es esencialmente piscívoro; consecuentemente, algunas personas de las comunidades indígenas, particularmente de la nacionalidad Kichwa, han percibido negativamente el reciente incremento de lobos de río en el área. Los pobladores identifican a los lobos de río como “animales destructivos” bajo el supuesto de que disminuyen la disponibilidad de peces y afectan su recurso alimenticio, lo cual les obliga a desplazarse más lejos para pescar. La estigmatización de los lobos de río como competidores de los recursos pesqueros, representa una amenaza que podría derivar en eventuales agresiones o matanzas con fines de control, sobre todo en las áreas frecuentadas por los pescadores. Los conflictos del lobo de río con el ser humano por los recursos

pesqueros también han sido reportados en otras áreas dentro de su rango de distribución (ej. Van Dame *et al.*, 2002; Hajek y Groenendijk, 2006; Recharte *et al.*, 2008; Recharte y Bodmer, 2010; Lima *et al.*, 2014b), por lo que es un factor que merece una especial atención.

(iii) El turismo es una de las actividades que impulsa la economía de las comunidades indígenas de la RPFC. De hecho, se ha reportado que el flujo de turistas pasó de 6 852 en el año 2000 a 10 939 en el 2011 (Ministerio del Ambiente, 2012). En la actualidad, el turismo se concentra en la zona alta de Cuyabeno (Laguna Grande). Sin embargo, esta actividad usualmente no se lleva a cabo de una manera técnica. Si bien el turismo puede ayudar a proteger el hábitat, también puede generar impactos negativos en la vida silvestre de la RPFC como lo han demostrado algunos estudios (ej. Müllner *et al.*, 2004). Aunque se desconoce si actualmente el lobo de río ha extendido su área de ocupación hasta el sistema ribereño-lacustre del Cuyabeno, se presume que la inadecuada forma en la que actualmente se maneja el turismo, constituirá un limitante para la recolonización y recuperación de la especie en esa zona.

(iv) La gran cantidad de animales domésticos introducidos a la Reserva, sin ningún tipo de control o prevención, implica riesgos de transmisión de enfermedades a la fauna silvestre. Varios patógenos transmitidos por animales domésticos han sido identificados como riesgosos para las nutrias, entre estos: el virus del Moquillo canino (Appel y Summers, 1999). El brote de moquillo detectado en los perros domésticos en dos comunidades del pueblo Cofán en el año 2010, muestra el riesgo al que está expuesta la población de lobos de río y en general la fauna silvestre.

(v) En la RPFC, los pobladores locales acostumbran capturar a las crías de diferentes especies para conservarlas como animales de compañía, pero pocas llegan a desarrollarse saludablemente, por lo que gran parte perecen al poco tiempo y son reemplazadas con otras. Sin duda, los cachorros de los lobos de río, son criaturas muy carismáticas, por lo que corren el riesgo de ser capturados. De hecho, los dos reportes de la captura de tres cachorros en el área muestran el peligro al que están expuestos. Uno de los cachorros murió poco tiempo después de haber sido separado de su grupo y los otros dos fueron abandonados en el río Aguarico a su suerte, sin ninguna medida técnica para llevar a cabo el proceso de liberación, así que probablemente también perecieron.

(vi) Los registros obtenidos en este estudio coinciden con los reportes del Ministerio del Ambiente (2012), entidad que identifica a la parte alta de la Reserva, conocida como la Cabecera del Cuyabeno, como una de las zonas más conflictivas para el manejo, ya que ahí se encuentran varias poblaciones de colonos. Adicionalmente, en el área de influencia existen otros asentamientos poblacionales, así como carreteras y zonas de actividades hidrocarburíferas. En ese sector, la presión sobre los recursos naturales es particularmente importante, evidenciándose cambios en el uso del suelo (deforestación, avance de la frontera agrícola), pesca y caza ilegales, tráfico de especies, entre otros. Por consiguiente, se piensa que el lobo de río difícilmente logrará recolonizar los cuerpos de agua ubicados en la cabecera del Cuyabeno.

7. CONCLUSIONES

- Se descarta que en el 2003–2004 *P. brasiliensis* haya estado extinta localmente en la RPFC. Sin embargo, las escasas pruebas de presencia que se obtuvieron indican que, en esa época, la presencia de la especie era rara; su población estaba reducida y restringida a zonas recónditas dentro de la RPFC; y su distribución era discontinua y reducida.
- Luego de las marcadas y prolongadas ausencias del lobo de río en gran parte de los hábitats acuáticos, actualmente en la RPFC se evidencia un lento, pero sostenido proceso de recolonización, el cual se manifiesta en una distribución más uniforme y en una expansión hacia nuevas áreas de ocupación.
- Como un aporte adicional al conocimiento, se reportan ocho cuerpos de agua que no habían sido previamente identificados como sitios de distribución en la literatura (río Pacuyacu y las quebradas Pacuya Chico, Central, Sur, Ayiequi, Juanillas y dos quebradas sin nombre anexas a los ríos Zábalo y Güeppi).
- La población de lobos de río de la RPFC se encuentra en una franca fase de recuperación. Es probable que la abundancia de lobos de río dentro de la Reserva sea superior a lo que actualmente se conoce, ya que numerosos cuerpos de agua aún no han sido investigados y otros no han sido re-evaluados, por lo que su situación en esos sitios es incierta.
- Inversamente a lo que al parecer ocurría hasta inicios del año 2000, en la actualidad el grueso de la población de *P. brasiliensis* dentro del área de estudio está conformado por grupos de lobos de río, en tanto los dispersores

solitarios constituyen la minoría, lo cual muestra que la población probablemente está avanzando hacia las condiciones esperadas de normalidad.

- La caza comercial a gran escala, ya no constituye una grave amenaza para el lobo de río. Sin embargo, la especie continúa amenazada por múltiples factores de presión de origen antropogénico, por lo que requiere especial protección.

Recomendaciones

Elaborar e implementar un plan de acción para la conservación de la especie, en el que se contemple como prioridades:

- Continuar con el monitoreo de la especie para determinar tendencias poblacionales y ampliar el conocimiento sobre los cambios en los patrones de distribución. Prestar especial atención a los cuerpos de agua que no han sido investigados o que no fueron re-evaluados.
- Involucrar a la población local en un programa de monitoreo participativo.
- Investigar los conflictos de los lobos de río con el ser humano ante la supuesta competencia por los recursos pesqueros.
- Implementar un programa de monitoreo de la calidad del agua, particularmente en los sistemas fluviales y lacustres más expuestos a los impactos de las actividades hidrocarburíferas, así como en el río Aguarico.
- Diseñar e implementar estrategias de ordenamiento turístico en función de los requerimientos bioecológicos de la especie.
- Diseñar e implementar programas permanentes de educación y comunicación ambiental adaptados al contexto local.

- Fortalecer el programa de guardaparques comunitarios para mitigar el uso ilegal de los recursos naturales en las zonas de frontera.
- Implementar medidas para controlar el ingreso de especies introducidas; desarrollar campañas de tenencia responsable de mascotas y campañas de vacunación.
- Adoptar medidas de control y sanción para disuadir la remoción de cachorros de lobos de río de su hábitat natural.
- Implementar estrategias que apoyen la consolidación del Corredor de Áreas Protegidas: Parque Nacional Natural La Paya (Colombia), la Zona Reservada Güeppí (Perú), y la Reserva de Producción de Faunística Cuyabeno (Ecuador), como modelo de conservación y desarrollo sostenible regional, a través de la gestión conjunta y el manejo coordinado transfronterizo.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuja, L. 2011. Lista de Mamíferos Actuales del Ecuador. [en línea]. Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3843/4/icbio_listaMamiferos.pdf. pdf [Consulta: 5 Mayo 2015].
- Alverson, W.S., Vriesendorp, C., del Campo, A., Moskovits, D.K., Stotz, D.F., García, M., y Borbor, L.A. 2008. Ecuador-Perú: Cuyabeno-Güepí. Rapid Biological and Social Inventories. Report 20. The Field Museum, Chicago, USA.
- Apolo, W., Calvopiña, J., Canaday, C., y Little, P. 1993. Plan de Manejo de la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno. Ministerio del Ambiente-PROFORS, Quito, Ecuador.
- Appel, M.J.G y Summers B.A. 1999. Canine Distemper: Current Status. En: Recent Advances in Canine Infectious Diseases (Carmichael, L.E., ed) International Veterinary Information Service Ithaca, New York, USA.
- Araya, I. 2000. Distribución y abundancia de la Nutria Gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el Río Güepí. Proyecto Petramaz, Quito.
- Asanza, E. 1985. Distribución, biología reproductiva y alimentación de cuatro especies de Alligatoridae, especialmente *Caiman crocodilus* en la Amazonía del Ecuador. Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Brecht, M. y Munn, C. 1988. The Amazon's gregarious Giant Otters. *Animal Kingdom* 91 (5): 34-41.
- Califano, M. y Ginzalo, J.A. 1995. Los A'í del río Aguarico. Mito y cosmovisión. Serie Pueblos del Ecuador 2. ABYA-YALA, Quito.
- Campos, F. 1998. Los Ecosistemas del Parque Nacional Yasuní y su Estado de Conservación. Informe Final del Estudio Biofísico del Parque Nacional Yasuní. Centro de Datos para la Conservación. Quito, Ecuador.
- Carrillo, E. y Granja, X. 2006. Análisis del turismo en el sector de la laguna grande de la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno (RPFC), considerando la capacidad de carga y el análisis multicriterio como herramientas para el desarrollo sustentable. Tesis Ciencias Económicas-Financieras, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Carter, S.K. y Rosas, F.C.W. 1997. Biology and conservation of the Giant Otter, *Pteronura brasiliensis*. *Mammal Review* 27 (1): 1-26.
- Chehébar, C. 1990. Action Plan for Latin American Otters. En: Otters: An Action

- Plan for their Conservation (Foster-Turley, P., Macdonald, S., y Mason, C., eds) pp. 64–113. IUCN/SSC Otter Specialist Group, Gland-Schweiz.
- CITES. 2012. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Apeppendices I, II, III. [en línea]. CITES. <http://www.cites.org/eng/app/appendices.php> [Consulta: 26 Abril 2012].
- Corredor, G. y Tigreros, N. 2004. Management and Reproduction of the Giant Otter (*Pteronura brasiliensis*) at the Cali Zoo. The River Otter Journal, Volume XIII, Number II: 2–8.
- Danielsen, F., Burgess, N.D., y Balmford, A. 2005. Monitoring matters: examining the potential of locally-based approaches. *Biodiversity and Conservation* 14: 2507–2542.
- Danielsen, F., Burgess, N.D., Balmford, A., Donald, P.F., Funder, M., Jones, J.P.G., Alviola, P., Balete, D.S., Blomley, T., Brashares, J., Child, B., Enghoff, M., Fjeldsa, J., Holt, S., Hubertz, H., Jensen, A.E., Jensen, P.M., Massao, J., Mendoza, M.M., Ngaga, Y., Poulsen, M.K., Rueda, R., Sam, M., Skielboe, T., Stuart-Hill, G., Jørgensen, E.T., y Yonten, D. 2008. Local Participation in Natural Resource Monitoring: A Characterization of Approaches. *Conservation Biology* 23 (1): 31–42.
- De la Torre, S., de la Torre, L., y Oña, A. 2000. Diagnóstico ambiental, cultural y socioeconómico de las cabeceras del río Aguas Negras en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno y del Centro Siecoya Remolino. Informe final. Proyecto PETRAMAZ, Ministerio del Ambiente, Comisión Europea, Quito.
- Duplaix, N. 1978. Otters: Proceedings of the First Working Meeting of the Otter Specialist Group. International Union for Conservation of Nature and a Natural Resources, Morges, Switzerland.
- Duplaix, N. 1980. Observation on the ecology and behavior of the Giant River Otter, *Pteronura brasiliensis* in Suriname. *Revue Ecologique (Terre Vie)* 34: 495–620.
- Duplaix, N., Waldemarin, H.F., Groenedijk, J., Evangelista, E., Munis, M., Valesco, M., y Botello, J.C. 2008. *Pteronura brasiliensis*. [en línea]. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <http://www.iucnredlist.org/> [Consulta: 26 Abril 2012].
- Evans, K. y Guariguata, M.R. 2008. Monitoreo Participativo para el manejo forestal en el trópico: Una revisión de herramientas, conceptos y lecciones aprendidas. Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR), Bogor, Indonesia.
- Foster–Turley, P. 1990. Introduction and Overall Recommendations. En: Otters: An Action Plan for their Conservation (Foster-Turley, P., Macdonald, S., y Mason, C., eds) pp. 1–3. IUCN/SSC Otter Specialist Group, Gland-Schweiz.

- Freile, J.F. y Santander, T. 2005. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en Ecuador. Aves & Conservación (Corporación Ornitológica del Ecuador), BirdLife International, Conservación Internacional, Ministerio del Ambiente de Ecuador, Quito, Ecuador.
- Groenendijk, J. 1998. A review of the distribution and conservation status of the giant otter (*Pteronura brasiliensis*), with special emphasis on the Guayana Shield region. International Fund for Animal Welfare, Netherlands.
- Groenendijk, J., Hajek, F., Isola, S., y Schenk, S. 2001a. Giant Otter Project in Peru - Field Trip and Activity Report - 2000. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 18 (2): 76–85.
- Groenendijk, J., Hajek, F., Schenck, C., y Staib, E. 2001b. Monitoreo del Lobo de Río (*Pteronura brasiliensis*) en la Reserva de Biosfera del Manu: Metodologías y Resultados. En: El Manu y Otras Experiencias de Investigación y Manejo de Bosques Tropicales, Symposium Internacional, Puerto Maldonado, Perú (Rodríguez, L.O., ed.) pp 4–7. Instituto Nacional de Recursos Naturales.
- Groenendijk, J., Hajek, F., Duplaix, N., Reuther, C., van Damme, P., Schenck, Ch., Staib, E., Wallace, R., Waldemarin, H., Notin, R., Marmontel, M., Rosas, F., de Mattos, G.E., Evangelista, E., Utreras, V., Lasso, G., Jacques, H., Matos, K., Roopsind, I., y Botello, J.C. 2005. Surveying and Monitoring Distribution and Population Trends of the Giant Otter (*Pteronura brasiliensis*). Guidelines for a Standardisation of Survey Methods as recommended by the Giant Otter Section of the IUCN/SSC Otter Specialist Group. Habitat, 16.
- Groenendijk, J., Hajek, F., Johnson, P.J., Macdonald, D.W., Calvimontes, J., Staib, E., y Schenck, Ch. 2014. Demography of the Giant Otter (*Pteronura brasiliensis*) in Manu National Park, South-Eastern Peru: Implications for Conservation. PLoS ONE 9 (8): e106202. doi:10.1371/journal.pone.0106202
- Hajek, F. y Groenendijk, J. 2006. Lobos del Río Madre de Dios. Ayuda para Vida Silvestre Amenazada-Sociedad Zoológica de Francfort Perú, Lima, Perú.
- IPCC. 2002. Cambio Climático y Biodiversidad. Documento técnico IV del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. OMM / WMO / PUNUMA / UNEP.
- Isola, S. 1999. Evaluación del estado de conservación de tres especies de mamíferos dulce acuícolas Sudamericanos: Lobo de Río (*Pteronura brasiliensis*), Delfín Rosado (*Inia geoffrensis*) y Manatí (*Trichechus inunguis*). World Wildlife Fund-INC.
- IUCN. 2014. Red List Assessment. Questionnaire. [en línea]. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. <http://www.iucnredlist.org/details/18711/0> [Consulta: 26 Abril 2012].
- IUCN. 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-3.

<http://www.iucnredlist.org> [Consulta: 9 Septiembre 2015]

- Kruuk, H. 2006. Otters: Ecology, behavior and conservation. Oxford University Press, New York, USA.
- Lima, D., Marmontel, M., y Bernard, E. 2014a. Reoccupation of historical areas by the endangered giant river otter *Pteronura brasiliensis* (Carnivora: Mustelidae) in Central Amazonia, Brazil. *Mammalia* 78 (2): 177–184.
- Lima, D., Marmontel, M., y Bernard, E. 2014b. Conflicts between humans and giant otters (*Pteronura brasiliensis*) in Amanã Reserve, Brazilian Amazonia. *Ambiente & Sociedade* 17 (2):127-142.
- Lucitante, B., Aguinda, A., Mendua, M., Criollo, L., Yumbo, M., Yiyoguaje, L., Mendua, N., Agunda, J., Maschacori, S., Yiyoguaje, J., Criollo, A., Criollo, F., Chapal, J., Lucitante, E., Criollo, K., Criollo, D., Huilca, Y., Lucitante, A., Lucitante, M., Criollo, O., Lucitante, M., Criollo, I., Criollo, B., Yumbo, T., y Ortiz, V. 2011. La gente del río. La historia del sararo y la choni contada por el pueblo Cofán. Naensu Al. Tayopisu cuenzandeccu sararo chonine condasecho . Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Lynch, G. 2007. Examen de Control Ambiental a los derrames de crudo producidos en el Campo Cuyabeno, y a la ejecución y cumplimiento de los contratos para realizar trabajos de remediación ambiental, a cargo de Petroproducción y la gerencia de protección ambiental de Petroecuador, durante los últimos cinco años. Dirección de Control de Obras de la Contraloría General del Estado, Quito.
- Mason, C. 1990. An Introduction to the Otters. En: Otters: An Action Plan for their Conservation (Foster-Turley, P., Macdonald, S., y Mason, C., eds) pp. 4–7. IUCN/SSC Otter Specialist Group, Gland-Schweiz.
- Mason, C. y Macdonald, S. 1990. Conclusions and Priorities for Otter Conservation. En: Otters: An Action Plan for their Conservation (Foster-Turley, P., Macdonald, S., y Mason, C., eds) pp. 80–88. IUCN/SSC Otter Specialist Group, Gland-Schweiz
- Mason, C. y Macdonald, S. 1986. Otters: ecology and conservation. Cambridge University Press, Cambridge, England.
- Melquist, W.E. 1984. Status survey of otters (Lutrinae) and spotted cats (Felidae) in latin America. Report to IUCN. College of Forestry, Wildlife and Range Sciences, University of Idaho.
- Ministerio del Ambiente. 2012. Plan de Manejo de la Reserva de Producción de Fauna Cuyabeno, Quito, Ecuador.
- Müllner, A, Linsenmair, K. E,y Wikelski, M. 2004. Exposure to ecotourism reduces survival and affects stress response in hoatzin chicks (*Opisthocomus hoazin*). *Biological Conservation* 118: 549–558.

- Mumm C.A.S. y Knörnschild, M. 2014. The Vocal Repertoire of Adult and Neonate Giant Otters (*Pteronura brasiliensis*). PLoS ONE 9 (11): e112562. doi:10.1371/journal.pone.0112562
- Noss, R. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. Conservation Biology 4: 355–364.
- Ormaza, P. y Bajaña, F. 2008. Territorios A'l Cofán, Siekóya Pâi, Siona, Shuar y Kichwa. Zona baja de la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno. Sucumbíos y Orellana, Ecuador. Informe del Proyecto "Discusiones sobre áreas prioritarias para la conservación". Programa de Desarrollo Sostenible de la Frontera Amazónica Norte del Ecuador.
- Palacios, W., Cerón, C., Valencia, R., y Sierra, R. 1999. Las formaciones naturales de la Amazonía del Ecuador. En: Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental (Sierra, R., ed) pp. 109–119. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito, Ecuador.
- Paucar-Melendres, A. 1978. Notas sobre las Nutrias de Río del Ecuador. En: Otters: Proceedings of the First Working Meeting of the Otter Specialist Group (Duplaix, N., ed) pp. 56–66. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Morges, Switzerland.
- Pinto, C. M., Nicolalde, D. A. 2015. MammaliaWebEcuador. [en línea]. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Version 2015.0. <http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/mamiferos/MamiferosEcuador/>, [Consulta: 25 Septiembre 2015]
- Pourrut, P., Róvere, O., Romo, I., y Villacrés, H. 1995. Clima del Ecuador. En: El Agua en el Ecuador: Clima, Precipitaciones, Escorrentía (Pourrut, P., ed) pp. 13–26. ORSTOM, Colegio de Geógrafos del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Recharte, M., Bowler, M., y Bodmer, R. 2008. Potential Conflict between Fishermen and Giant Otter (*Pteronura brasiliensis*) Populations by Fishermen in Response to Declining Stocks of Arowana Fish (*Osteoglossum bicirrhosum*) in Northeastern Peru. IUCN Otter Spec. Group Bull 25 (2): 89–93.
- Recharte, M. y Bodmer, R. 2010. Recovery of the Endangered giant otter *Pteronura brasiliensis* on the Yavarí-Mirín and Yavarí Rivers: a success story for CITES. Fauna y Flora Internacional, Oryx 44 (1): 83–88.
- Rivadeneira-Roura, C. 2007. Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. En: ECOLAP y MAE. 2007. ECOFUND, FAN, DarwinNet, IGM, Quito, Ecuador.
- Rodrigues A.S.L., Brooks, T.M., Butchart, S.H.M., Chanson, J., Cox, N., Hoffmann, M., y Stuart, S.N. 2014. Spatially Explicit Trends in the Global Conservation Status of Vertebrates. PLoS ONE 9 (11): e113934. doi:10.1371/journal.pone.0113934.

- Ron, S. R., Guayasamin, J. M., Yanez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. y Nicolalde, D. A. 2014. AmphibiaWebEcuador. [en línea]. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Version 2014.0. <http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/anfibios> [Consulta: 26 Septiembre 2015]
- Sáenz, M. 1998. Caracterización ecológica del sistema de lagunas Imuya, en base a sistemas de información geográfica, en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Sucumbios-Ecuador. Proyecto de Grado para el Baccalaureus Scientiae, Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador.
- Schenck, C. 1998. Biología y Ecología del Lobo de Río. En: Simposio internacional sobre Conservación del Lobo de Río, *Pteronura brasiliensis* (INRENA, ed) pp. 7–8. Resumen del Simposio. Pacific Press, S.A., Surquillo, Lima, Perú.
- Schenck, C. 1999. Lobo de Río (*Pteronura brasiliensis*): Presencia, uso del hábitat y protección en el Perú. Disertación doctoral, Universidad de Ludwig-Maximilians, Munich, Alemania.
- Secretaría CDB. 2010. COP 10 Decisión X/2. Strategic Plan for Biodiversity, 2011–2020. [en línea]. Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica. <http://www.cbd.int/nagoya/outcomes/> [Consulta: 17 Marzo 2015].
- Sheil, D. y Lawrence, A. 2004. Tropical biologists, local people and conservation: New opportunities for collaboration. *Trends in Ecology and Evolution* 19 (12): 634–638.
- Staib, E. y Schenck, C. 1994. Lobo del río. Un gigante bajo presión gigantesca. Esta-Druck, S. Tafertshofer Polling, Frankfurt, Alemania.
- Tirira, D.G. 2004. Nombres de los Mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco y Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Publicación Especial de los Mamíferos del Ecuador 5, Quito, Ecuador.
- Tirira, D.G. 2011. Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. 2da Edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial de mamíferos del Ecuador 8, Quito, Ecuador.
- Torres-Carvajal, O., D. Salazar-Valenzuela y A. Merino-Viteri. 2014. ReptiliaWebEcuador. [en línea]. Museo de Zoología QCAZ, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Version 2014.0. <http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/reptiles/reptilesEcuador>, [Consulta: 26 Septiembre 2015].
- UICN OSG. 2006. *Pteronura brasiliensis* (Gmelin, 1788), the giant otter. [en línea]. UICN Otter Specialist Group [Consulta: 5 noviembre 2010].

- UICN. 2014. Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2014. Resumen para América del Sur. [en línea]. http://cmsdata.iucn.org/downloads/lroja_sudamerica_2014.pdf [Consulta: 10 Marzo 2015].
- Utreras, V. y Tirira, D. 2001. Nutria Gigante (*Pteronura brasiliensis*). En: Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador (Tirira, D., ed) pp. 61–63. SIMBIOE, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente del Ecuador y UICN. Publicación Especial 4. Quito, Ecuador.
- Utreras, V. y Araya, I. 2002. Distribution and conservation status of the Neotropical Otter (*Lutra longicaudis*) and the Giant Otter (*Pteronura brasiliensis*) in Ecuador. Proceedings of the 7th International Otter Colloquium. IUCN Otter Specialist Group, Trebon, República Checa.
- Utreras, V. y Jorgenson, J. 2003. Aspectos sobre la cacería y la distribución actual e histórica de la Nutria Gigante (*Pteronura brasiliensis*) en la Amazonía Ecuatoriana. En: Manejo de Vida Silvestre en Amazonía y Latinoamérica (Polanco-Ochoa, R., ed) pp. 130–135. Selección de trabajos V Congreso Internacional. CITES, Fundación Natura, Bogotá, Colombia.
- Utreras, V., Suárez, E., Zapata-Ríos, G., Lasso, G., y Pinos, L. 2005. Dry and rainy season estimations of giant otter, *Pteronura Brasiliensis*, Home Range in the Yasuní National Park, Ecuador. LAJAM 4(2): 1–4.
- Utreras, V. y Tirira, D. 2011. Nutria Gigante (*Pteronura brasiliensis*). En: Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador (Tirira, D., ed) pp. 96–97. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial de mamíferos del Ecuador 8, Quito, Ecuador.
- Valencia, R., Balslev, H., y Paz y Miño, G. 1994. High tree alpha-diversity in Amazonian Ecuador. Biodiversity and Conservation 3: 21–28.
- Van Damme, P.A, Ten, S., Wallace, R., Painter, L., Taber, A., Gonzáles-Jiménes, R., Fraser, A., Rumiz, D., Tapia, C., Michels, H., Delaunoy, Y., Saravia, J., Vargas, J., y Torres, L. 2002. Distribución y estado de las poblaciones de londra *Pteronura brasiliensis* en Bolivia. Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental 12: 111–134.
- Vitt, L.J. y de la Torre, S. 1996. Guía para la investigación de las Lagartijas del Cuyabeno. A research guide to the lizards of Cuyabeno. Monografía del Museo de Zoología (QCAZ). Centro de Biodiversidad y Ambiente. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Whitacre, D.F. 1997. Un Programa de Monitoreo Ecológico para la Reserva de la Biósfera Maya. Un reporte a la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas de Guatemala (CONAP). The Peregrine Fund, Idaho, USA.

- Wilson, D.E. y Reeder, D.A.M. 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3rd edition). [en línea]. Johns Hopkins University Press, Meryland, USA. <http://www.press.jhu.edu/> [Consulta: 5 Enero 2011].
- WRI. 2005. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute. Washington D.C., USA.
- Wunder, S. 1999. Promoting Forest Conservation through Ecotourism Income? A case study from the Ecuadorian Amazon region. Center for International Forestry Research. Occasional Paper No. 21, Indonesia.

9. FIGURAS

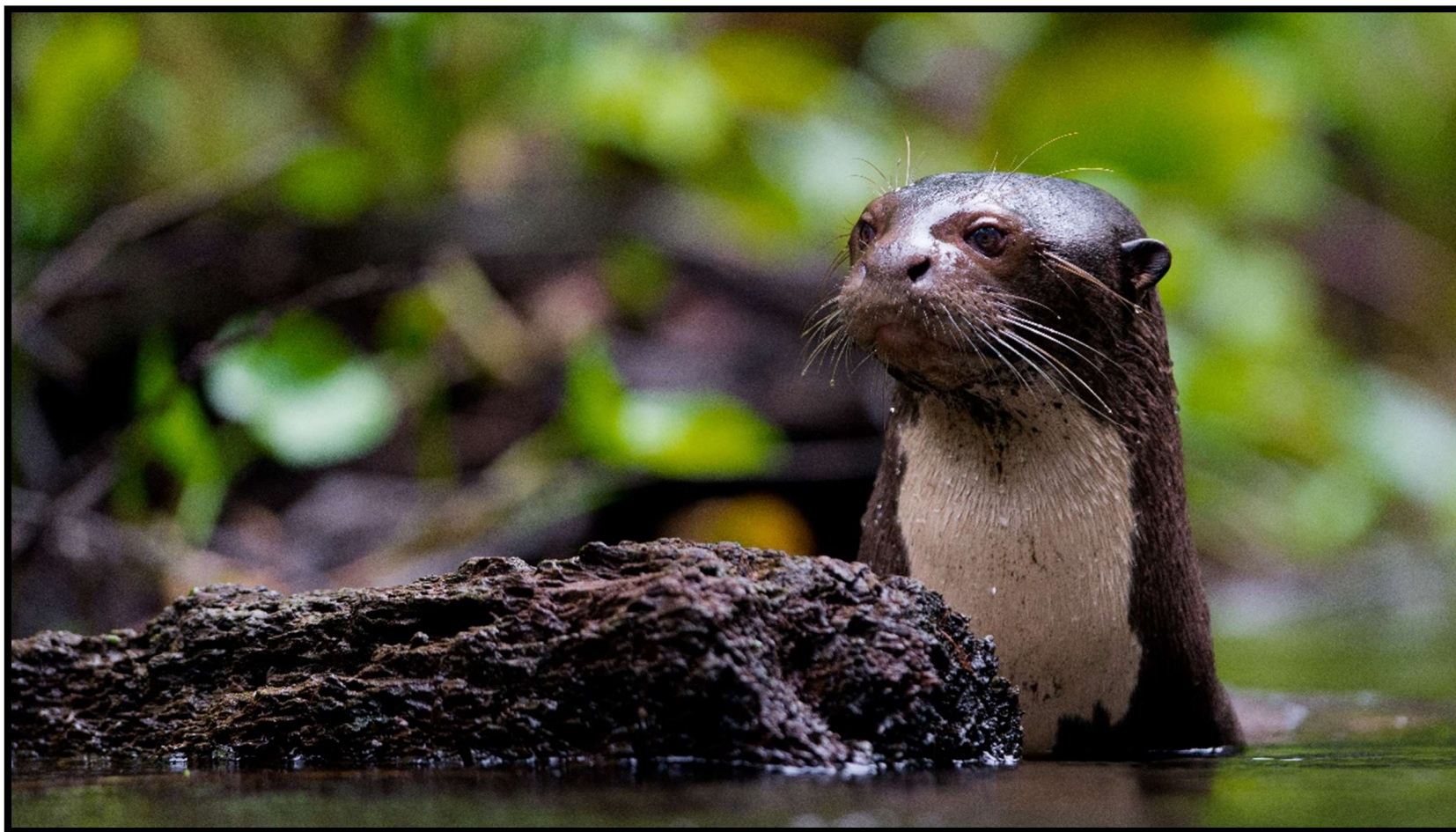


Figura 1. Lobo de río (*P. brasiliensis*). Fotografía Rubén D. Jarrín.



Figura 2. Distribución actual del lobo de río (*P. brasiliensis*) en América del Sur.



Figura 3. Área de estudio. Reserva de Producción Faunística Cuyabeno (RPF).

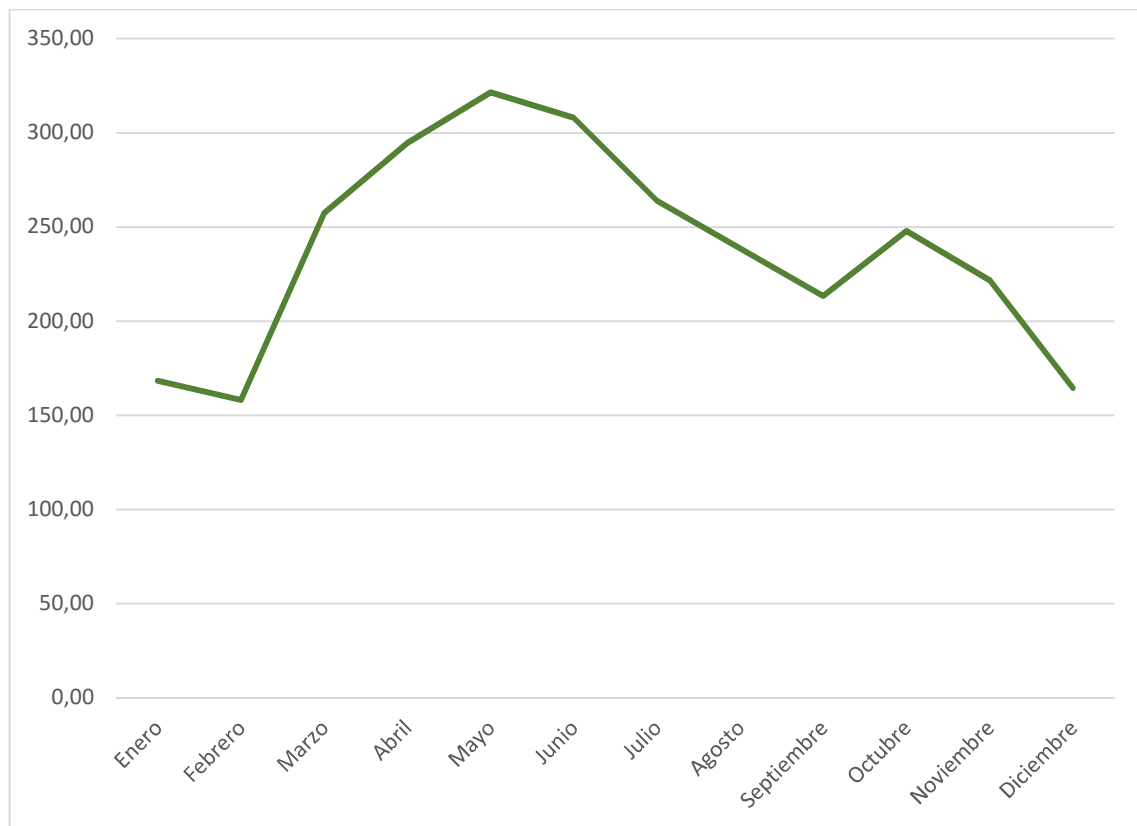


Figura 4. Precipitación media mensual (1964–1983).

Fuente: Campos (1998)

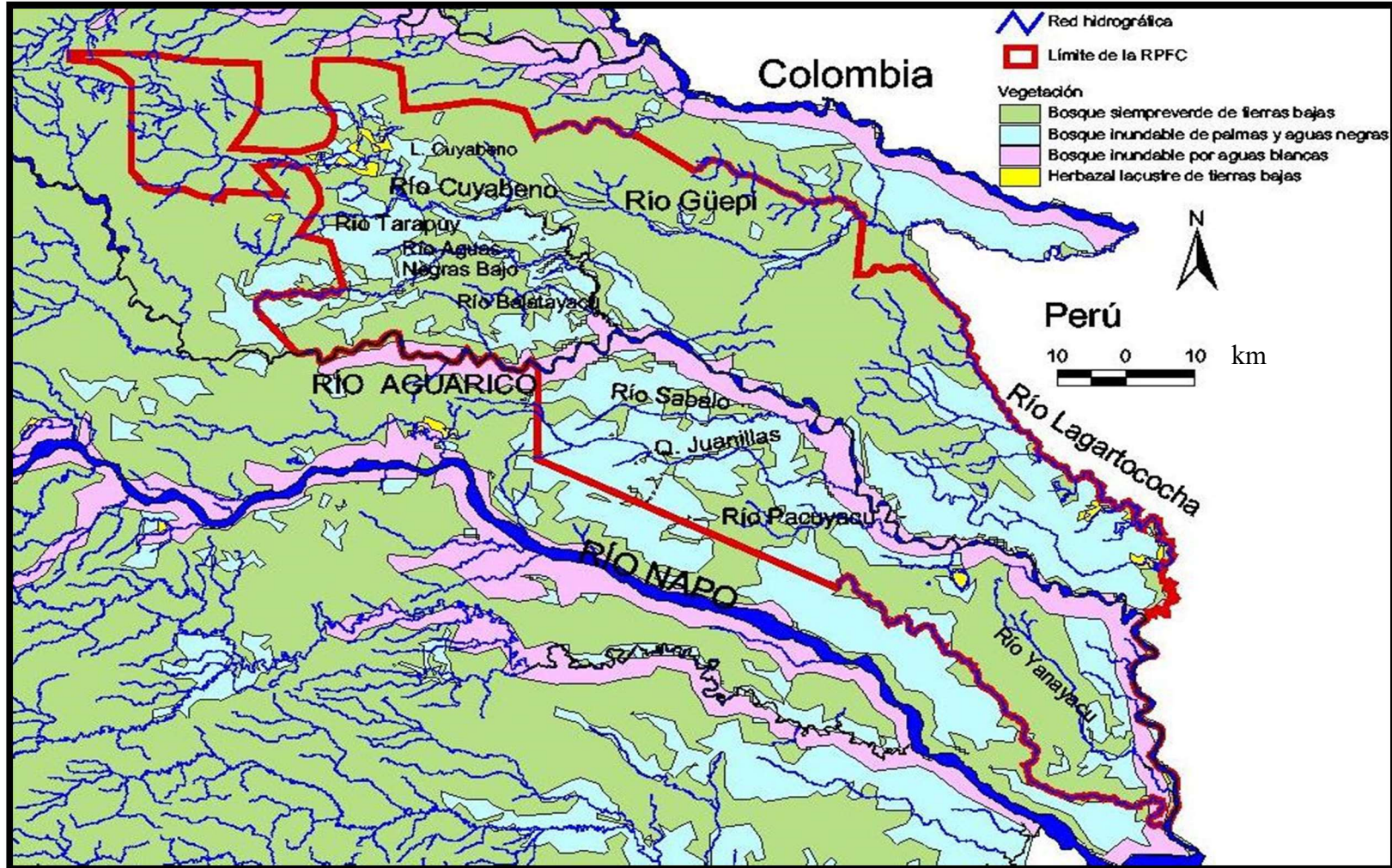


Figura 5. Formaciones vegetales y red hidrográfica de la RPFCA.

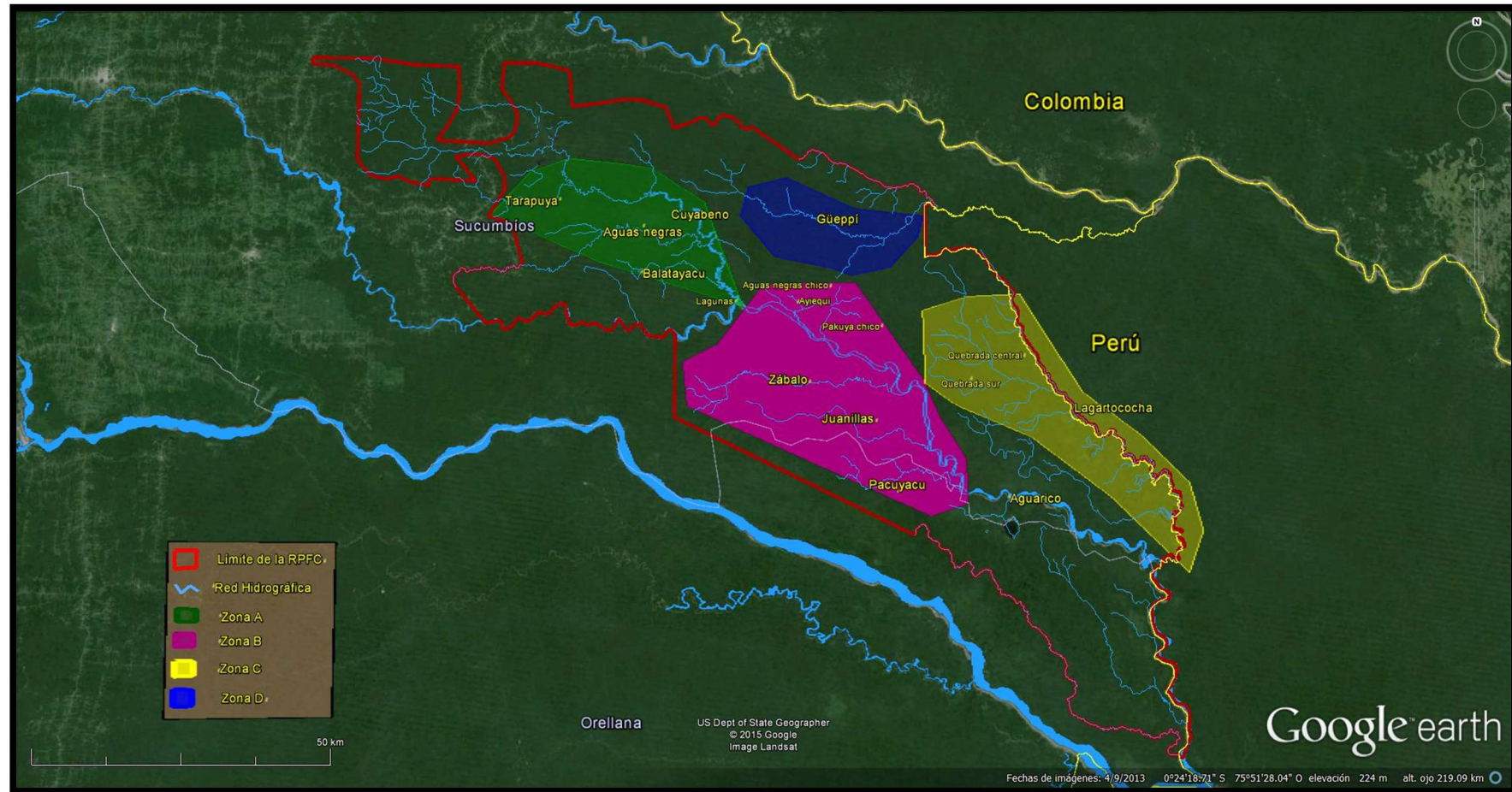


Figura 6. Zonas de investigación establecidas en la RPPC. Zona A. Subcuenca del río Cuyabeno; Zona B. Parte media de la cuenca baja del río Aguarico; Zona C. Subcuenca del río Lagartococha; Zona D. Subcuenca del río Güeppi.



Figura 7. Primeras evidencias de la presencia de *P. brasiliensis* en la RPFC (2003–2004). Arriba, un sitio de marcaje y una feca fresca. Abajo, una madriguera y una huella de lobo de río.



Figura 8. Método de búsqueda de signos indirectos de *P. brasiliensis*. Ambas orillas son revisadas desde la línea de agua hasta 10 m tierra adentro. Ante el encuentro de un posible indicio, 20-30 m a la redonda son inspeccionados para encontrar signos adicionales.



Figura 9. Comportamiento de “periscopeo” por parte de los lobos de río. Ante cualquier situación inusual o amenazante los lobos de río extienden su cuellos fuera del agua, lo cual facilita su fotoidentificación.



Figura 10. Excrementos de *P. brasiliensis* colectados como material de referencia en bolsas plásticas.



Figura 11. Colocación de cámaras-trampa. El equipo fue usado como técnica de apoyo para documentar las visitas de los lobos de río a sus sitios de marcaje o madrigueras.

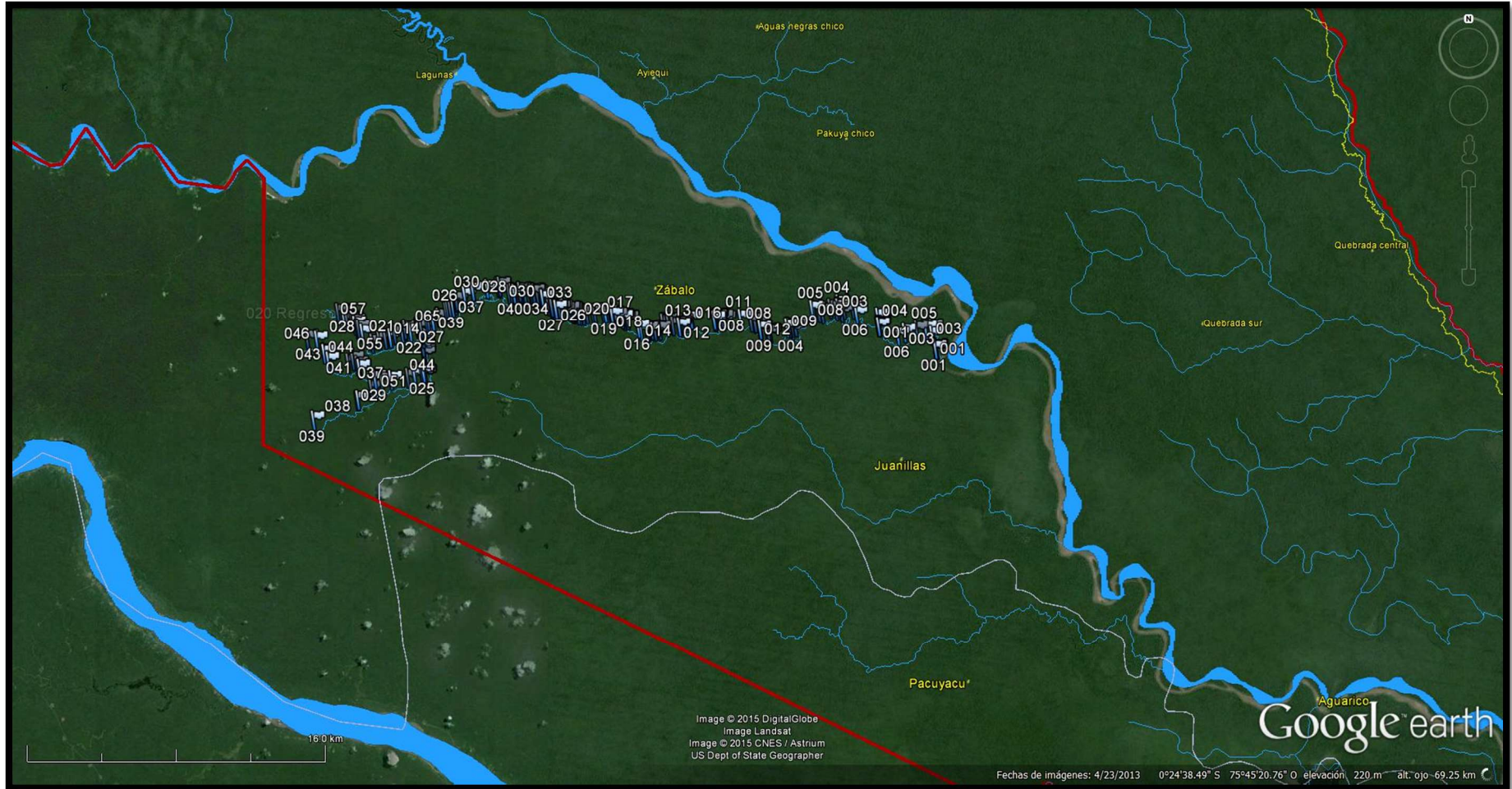


Figura 12. Imagen estática de los acompañamientos virtuales. Ruta recorrida por los parabiólogos en el río Zábalo.



Figura 13. Distribución histórica de *P. brasiliensis* proyectada a partir de reportes bibliográficos y entrevistas realizadas a pobladores locales. Se incluyen reportes de antes de 1993.



Figura 14. Distribución potencial de *P. brasiliensis* proyectada a partir de reportes bibliográficos y entrevistas realizadas a pobladores locales. Se incluyen reportes entre 1993 y 2003.

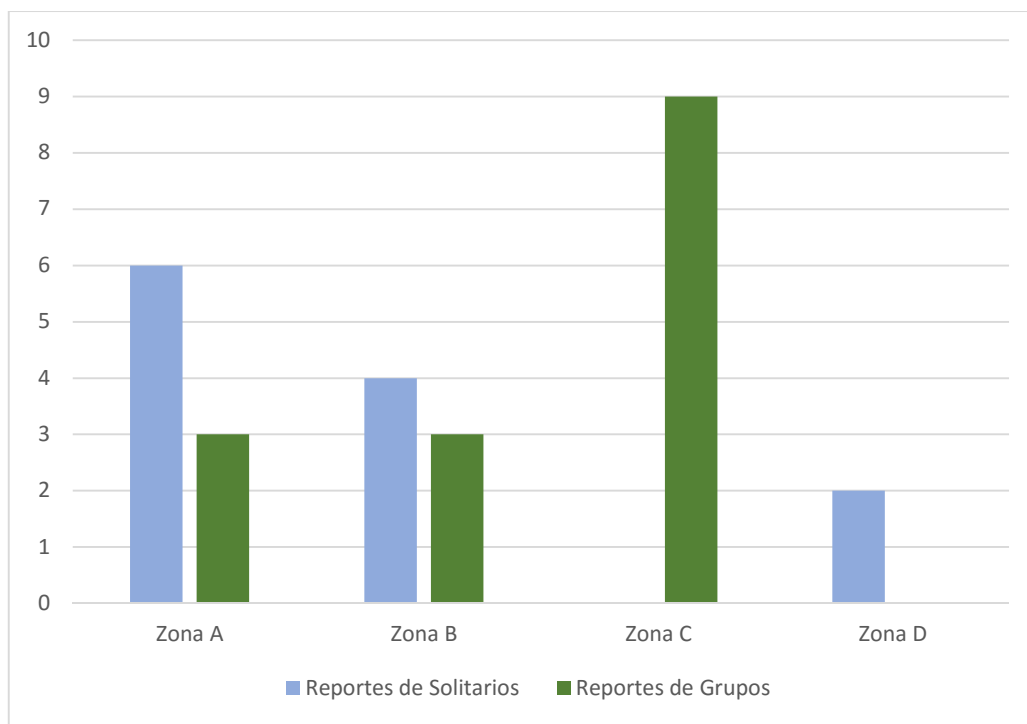


Figura 15. Avistamientos de *P. brasiliensis* en la RPFC, derivados de entrevistas realizadas en el año 2003 y catalogados de acuerdo a la zonificación del área de estudio. La Zona A corresponde a la subcuenca del río Cuyabeno y su sistema lacustre; la Zona B comprende la parte media de la cuenca baja del río Aguarico; Zona C localizada en la subcuenca del río Lagartococha; Zona D corresponde a la subcuenca del río Güepí.



Figura 16. Mapa de presencia de *P. brasiliensis* dentro de la RPFC durante el sondeo de distribución 2003-2004.



Figura 17. Mapa de presencia de *P. brasiliensis* dentro de la RPFC durante el sondeo de distribución (2004-2005).



Figura 18. Mapa de presencia de *P. brasiliensis* dentro de la RPFC durante el sondeo de distribución (2009).



Figura 19. Mapa de presencia de *P. brasiliensis* dentro de la RPFC durante el sondeo de distribución (2010-2011).



Figura 20. Una hembra solitaria sobre una letrina ubicada en la Quebrada Pacuya Chico, RPFC. Imagen capturada con trampas-cámara.



Figura 21. Arribo de un grupo de lobos de río a un sitio de marcaje ubicado en un tributario del río Zábalo. Imagen capturada con trampas-cámara.



Figura 22. Catálogo de manchas gulares de los lobos de río obtenidos durante el muestreo 2009.



Figura 23. Catálogo de manchas gulares de los lobos de río que habitan en 6 subcuencas hidrográficas de la RPFC.

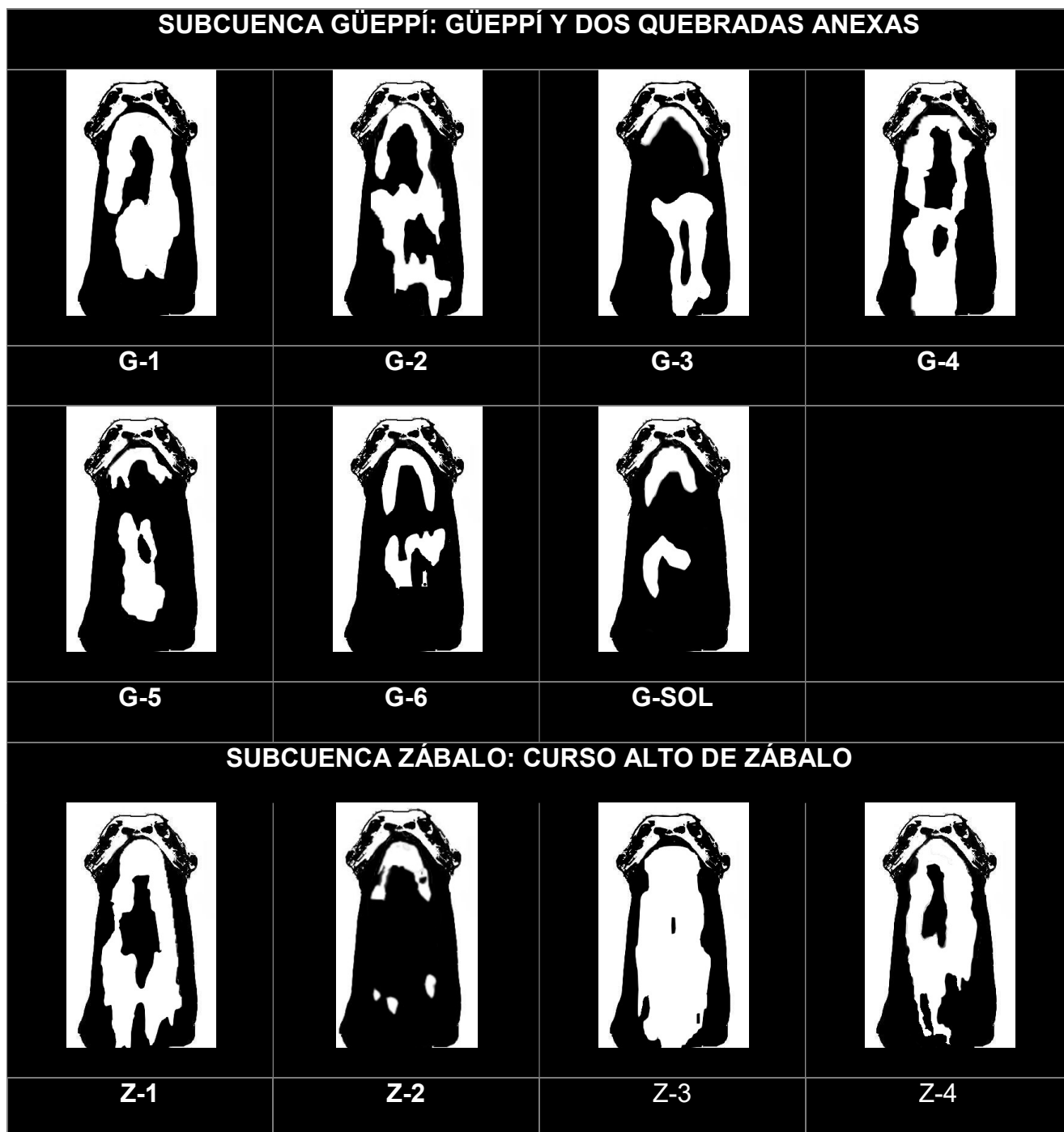


Figura 23. Continuación.

SUBCUENCA ZÁBALO: CURSO ALTO DE ZÁBALO Y DOS QUEBRADAS DE LAS CABECERAS			
			
Z-5	Z-6		
SUBCUENCA ZÁBALO: CURSO MEDIO Y BAJO DE ZÁBALO			
			
ZMBP₁-1	ZMP₂-1	ZMP₃-1	ZMP₃-2

Figura 23. Continuación.



Figura 23. Continuación.



Figura 24. Cachorro de dos a tres meses de edad, nadando cerca de su madriguera en Quebrada Sur.

Fuente: . ©Sararo & Choni/PUCE. Imagen capturada en video.



Figura 25. Cadáver de un cachorro de aproximadamente un mes de edad, encontrado en el río Lagartococha.

Fuente: . @Sararo & Choni/PUCE. Imagen capturada en video.

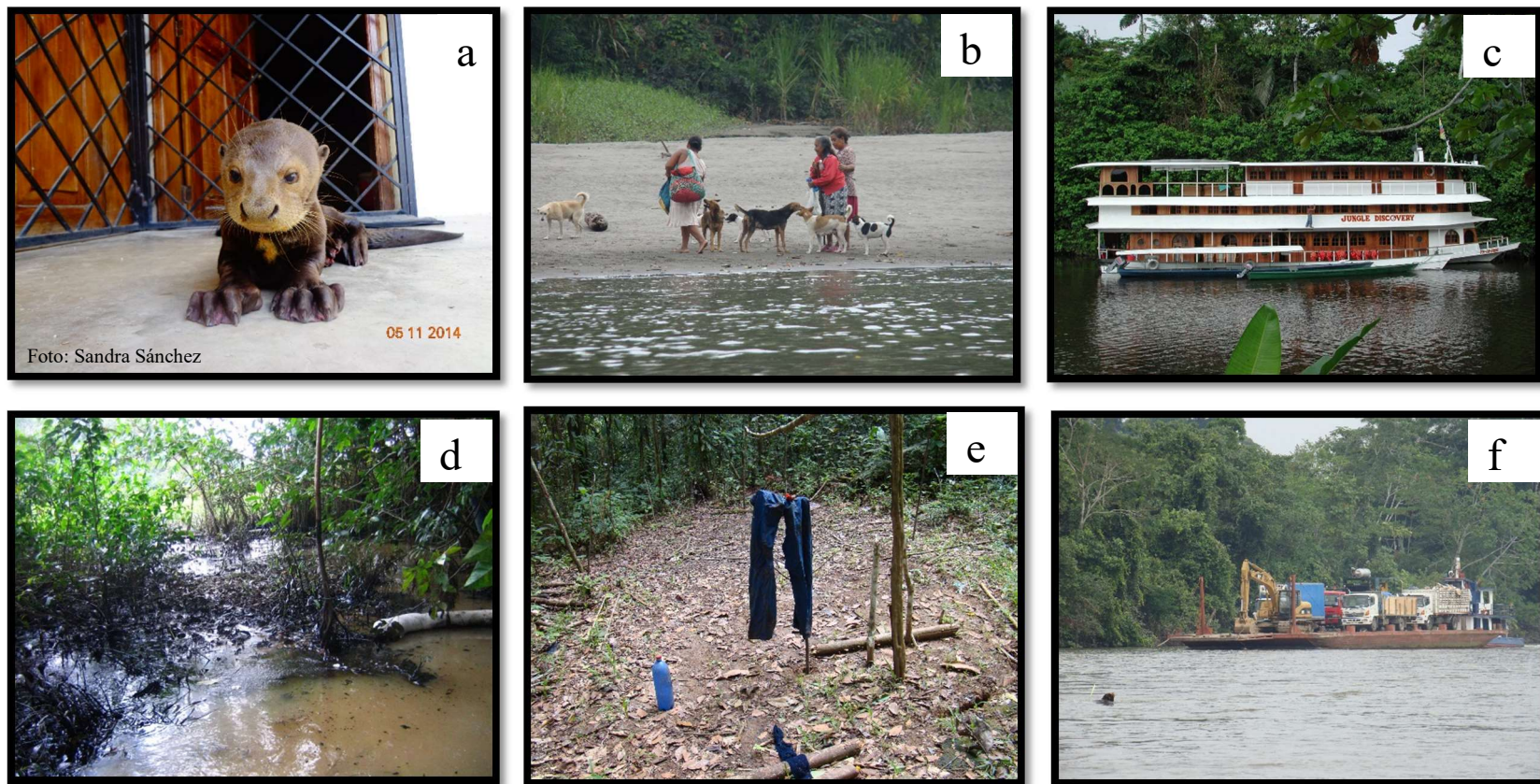


Figura 26. Factores de presión que actualmente pueden poner en riesgo la conservación de *P. brasiliensis* en la RPFCA:

- a) Remoción de crías para tenerlas como mascotas, b) presencia de especies introducidas, c) prácticas inadecuadas en el turismo de naturaleza, d) impactos derivados de la actividad hidrocarburífera, e) perturbaciones en sitios de ocupación sensibles para la especie, f) uso inadecuado de medios de transporte.

10. TABLAS

Tabla 1. Zonas de investigación, tramos recorridos y épocas de muestreo.

ZONA 1. SUBCUENCA DEL RÍO CUYABENO		2003-2004			2004-2005			2009			2010-2011		
		Tramo (km)	EF (mes)	ES (mes)	Tramo (km)	EF (mes)	ES (mes)	Tramo (km)	EF (mes)	ES (mes)	Tramo (km)	EF (mes)	ES (mes)
1	Río Tarapuy	16,6	A	-	15,0	S	D	-	-	-	-	-	-
2	Río Cuyabeno: Cauce superior	30,0	A	-	30,0	S	D	-	-	-	-	-	-
3	Río Cuyabeno: Cause inferior	30,0	J	D	30,0	S	D	30,0	S	F	-	-	-
4	Río Aguas Negras	13,7	A	-	14,0	S	D	12,0	S	F	-	-	-
5	Río Balatayacu	7,0	J	-	13,0	S	D	11,0	S	F	-	-	-
6	Laguna Cuyabeno Bajo I	0,1	O	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Laguna Cuyabeno Bajo II	0,8	O	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Laguna de Agua Negra	0,2	O	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Laguna de San Francisco	1,0	O	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Laguna de Amarumposa I	0,2	O	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Laguna de Amarumposa II	2,0	O	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Laguna de Amarumposa III	2,0	O	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Laguna de Linococha	0,1	O	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal recorrido		103,7	-	-	102,0	-	-	53,0	-	-	-	-	-

EF= Época de fluctuación; ES= Época seca; ELL= Época lluviosa

Tabla 1. Continuación

ZONA 2. PARTE MEDIA DEL CAUCE BAJO DEL RÍO AGUARICO	2003-2004			2004-2005			2009			2010-2011			
	Tramo (km)	EF (mes)	ES (mes)	Tramo (km)	EF (mes)	ES (mes)	Tramo (km)	EF (mes)	ES (mes)	Tramo (km)	EF (mes)	ES (mes)	ELL (mes)
14 Quebrada Ayiequi	1,8	A	-	2,0	O	F	-	-	-	15,00	-	-	-
15 Quebrada Aguas Negras Chico	2,0	A	-	2,0	O	F	-	-	-	-	-	-	-
16 Quebrada Pacuya Chico	6,5	J, A	-	15,0	O	F	12,0	S	F	15,0	N	D, E, F, M	A, M
17 Río Zábalo	37,5	A	-	40,0	O	F	40,0	S	F	60,0	N	D, E, F, M	A, M
18 Quebrada Juanillas	13,4	-	D	14,0	O	F	30,0	S	F	35,0	N	D, E, F, M	A, M
19 Río Pacuyacu	21,0	-	D	20,0	O	F	40,0	S	F	40,0	N	D, E, F, M	A, M
Subtotal recorrido	82,2	-	-	93,0	-	-	153,0	-	-	165,0	-	-	-

EF= Época de fluctuación; ES= Época seca; ELL= Época lluviosa

Tabla 1. Continuación

ZONA 3. SUBCUENCA DEL RÍO LAGARTOCOCHA		2003-2004			2004-2005			2009			2010-2011			
		Tramo (km)	EF (mes)	ES (mes)	Tramo (km)	EF (mes)	ES (mes)	Tramo (km)	EF (mes)	ES (mes)	Tramo (km)	EF (mes)	ES (mes)	ELL (mes)
20	Río Lagartococha (cause alto)	36,4	S	-	18,0	N	M	-	-	-	55,0	N	D, E, F, M	A, M
21	Río Lagartococha (cause bajo)	30,0	S	D	30,0	N	M	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal recorrido		66,4	-	-	48,0	-	-	-	-	-	55,0	-	-	-
ZONA 4. SUBCUENCA DEL RÍO GÜEPPÍ														
22	Río Güeppi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	N	D, E, F, M	A, M
Subtotal recorrido		-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	-	-	-
Total recorrido		252,3	-	-	243,0	-	-	175,0	-	-	270,0	-	-	-

EF= Época de fluctuación; ES= Época seca; ELL= Época lluviosa

Tabla 2. Registros de presencia de *P. brasiliensis* en la RPFC.

ZONA A. SUBCUENCA DEL RÍO CUYABENO		2003-2004				2004-2005				2009				2010-2011			
		M	SM	H	A	M	SM	H	A	M	SM	H	A	M	SM	H	A
1	Río Tarapuy	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Río Cuyabeno: Cauce superior	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Río Cuyabeno: Cause inferior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
4	Río Aguas Negras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
5	Río Balatayacu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
6	Laguna Cuyabeno Bajo I*	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Laguna Cuyabeno Bajo I*	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Laguna de Agua Negra*	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Laguna de San Francisco*	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Laguna de Amarumposa I*	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Laguna de Amarumposa II*	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Laguna de Amarumposa III*	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Laguna de Linococha*	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

M= Madriguera; SM= Sitio de marcaje; H= Huella; A= Avistamiento

Tabla 2. Continuación

		2003-2004				2004-2005				2009				2010-2011			
		M	SM	H	A	M	SM	H	A	M	SM	H	A	M	SM	H	A
ZONA B. PARTE MEDIA DEL CAUCE BAJO DEL RÍO AGUARICO																	
14	Quebrada Ayiequi	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-		2	5	0	0
15	Quebrada Aguas Negras Chico	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Quebrada Pacuya Chico**	4	3	3	0	3	3	5	0	2	2	1	1	0	0	0	0
17	Río Zábalo*	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16	0	4	11	40	4	17
18	Quebrada Juanillas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	1	16
19	Río Pacuyacu (Pacuya Grande)	1	1	0	0	1	3	3	0	1	5	0	1	2	4	0	2
ZONA C. SUBCUENCA DEL RÍO LAGARTOCOCHA																	
20	Río Lagartococha (cause alto)	7	6	4	0	9	11	9	0	-	-	-	-	11	25	14	19
21	Río Lagartococha (cause bajo)*	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
ZONA D. SUBCUENCA DEL RÍO GÜEPPÍ																	
22	Río Güeppí	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	26	6	8

M= Madriguera; SM= Sitio de marcaje; H= Huella; A= Avistamiento

Tabla 3. Número y composición de grupos de *P. brasiliensis* encontrados en el área de estudio en el 2010-2011.

Subcuenca	Nº Grupos	Nº adultos, subadultos, juveniles	Nº cachorros	Total
Río Güeppí	1	8	0	8
Lagartococha	1	7	0	7
	1	4	1	5
Río Zábalo	1	5	2	7
	1	2	0	2
	1	2	0	2
	1	2	0	2
Quebrada Juanillas	1	5	1	6
Quebrada Pacuya Chico	0	0	0	0
Ayiequi*	0	0	0	0
Río Pacuyacu**	1	6	0	6
Total	9	41	4	45***
X= 5				
DE= 2,39				
Mínimo= 2				
Máximo= 8				

*Se registró presencia del lobo de río, pero no se pudo confirmar el número de individuos.

** Los datos provienen de los avistamientos realizados en un único muestreo.

***En el valor presentado no se incluye al solitario del Güeppí.

Tabla 4. Abundancia relativa de *P. brasiliensis* en cada sitio de muestreo.

Subcuenca	Nº individuos	Total km muestreados	Abundancia relativa (animales/km)	Equivalencia
Güeppí	9	50	0,18	1 animal/5,6
Lagartococha	12	55	0,22	1 animal /4,6
Zábalo	13	60	0,22	1 animal /4,6
Juanillas	6	35	0,17	1 animal /5,8
Pacuya Chico	0	15	0	0
Ayiequi	0	15	0	0
Pacuyacu	6	40	0,15	1 animal /6,7

Tabla 5. Identificación de factores de amenaza que pueden poner en riesgo la conservación de *Pteronura brasiliensis* en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno (RPFC).

Fuente de presión	N° de registros	Año del reporte	Origen del reporte	Método de obtención del registro	Descripción del registro	Riesgos para <i>P. brasiliensis</i>
1. Caza ilegal para el comercio de pieles	Basado en 23 entrevistas	2003	Puerto Bolívar, Tarapuya, Playas de Cuyabeno, Centro Cofán Pacuya, Comunidad Cofán Zábalo, Zancudo, Pookoya, Remolino.	Entrevistas semiestructuradas	<p>- Pobladores locales indicaron que en el pasado los lobos de río eran abundantes (16 de los 23 reportes se basaron solamente en relatos familiares).</p> <p>- Según ex cazadores (n=3), la oleada de cacería se produjo entre 1940–1970, época en la que las pieles eran muy cotizadas. En el pasado se podía matar hasta 15 lobos de río en una semana y eran fácilmente comercializados en Colombia (n=1).</p> <p>- Todos los informantes admitieron realizar caza y pesca de subsistencia, pero la mayoría reportaron que entre 1993–2003 no se había cazado lobos de río en el área (n=22). Algunos inclusive nunca los habían visto (n=6). Según los pobladores, estos animales ya no eran perseguidos debido a que eran raros en la RPFC, su piel ya no tenía valor comercial y su carne no era comestible.</p> <p>- Un pescador aseveró que en su lugar de residencia (Pantoja, Perú), los lobos de río eran abundantes y que bajo pedido se podía conseguir pieles por un precio de USD 5,00.</p> <p>- Dos de los informantes manifestaron su intencionalidad de matar a los lobos de río que habían observado recientemente, motivados por su curiosidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se encontraron evidencias que muestren que esta práctica, actualmente se lleva a cabo en la RPFC. Matanzas ocasionales podrían ser motivadas por el desconocimiento y la curiosidad de los pobladores locales que no han tenido contacto previo con la especie.
	1	2011	Comunidad Cofán Zábalo, Centro Cofán Pacuya	Taller participativo	- Miembros de la nacionalidad Cofán aseveran que ellos no participaron en las prácticas de cacería del pasado, ya que para ellos los lobos de río son <i>A'i</i> (gente de verdad).	
	1	2011	Comunidad Kichwa de Zancudococha	Taller participativo	- Miembros de la nacionalidad Kichwa, señalaron que en el pasado estos animales eran fuente de ingresos y que gracias a la venta de las pieles en Colombia, los miembros de su comunidad podían sostener a sus familias.	

Tabla 5. Continuación.

Fuente de presión	N° de registros	Año del reporte	Origen del reporte	Método de obtención del registro	Descripción del registro	Riesgos para <i>P. brasiliensis</i>
2. Conflictos con el ser humano por los recursos pesqueros	1	2011	Comunidad Kichwa de Zancudococha	Taller participativo	-Miembros de la nacionalidad Kichwa, indicaron su malestar ante la percepción de un aumento notable de lobos de río en los últimos años. Se identifica a estos animales como destructivos, porque disminuyen los peces y obliga a la gente a desplazarse más lejos para pescar. Solicitan que se les proporcione alternativas, ya que la presencia de lobos de río, a su parecer, está impactando en su fuente de alimentación.	<ul style="list-style-type: none"> • Estigmatización del lobo de río como una especie perjudicial para el ser humano. • Potencial implementación de prácticas de cacería como mecanismo de control. • Disminución de la población. • Cambios en los patrones de distribución.
3. Remoción de crías para tenerlas como mascotas	1	2010	Comunidad Cofán Zábalo	Entrevista no estructurada	- Poblador de la comunidad Cofán manifiesta su interés en tener una cría de lobo de río como mascota	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la población. • Repercusiones negativas en el bienestar del individuo involucrado (ej. desnutrición, lesiones, muerte).
	2	2014	Comunidad Cofán de Zábalo	S. Prado Sánchez (com.pers.); David Veintimilla (com.pers.); Patricio Donoso (com.pers.)	- Reporte de la captura de dos crías, aún lactantes, de lobos de río en la comunidad Cofán de Zábalo. Por disposición de funcionarios del Ministerio del Ambiente (MAE), los especímenes, en evidente estado de desnutrición, fueron liberados en el río Aguarico.	
	1	2014	Puerto El Carmen	S. Prado Sánchez (com.pers.)	- Reporte de la captura de un cachorro de lobo de río en Puerto El Carmen. La cría fue rescatada por funcionarios del MAE. Se la mantuvo en las instalaciones del MAE (Tarapoa). Murió a los pocos días.	
4. Especies introducidas	8	2003	Puerto Bolívar, Tarapuya, Playas de Cuyabeno, Centro Cofán Pacuya, Comunidad Cofán Zábalo, Zancudo, Pookoya, Remolino.	Observación de campo	- Presencia de animales domésticos en todas las comunidades. - Gran cantidad de perros y gatos en malas condiciones de salud.	<ul style="list-style-type: none"> • Transmisión de enfermedades infecciosas a la población de lobos de río. Se podría ocasionar una alta tasa de mortalidad, especialmente en animales jóvenes (Schenck, 1999).
	1	2010	Centro Cofán Pacuya, Comunidad Cofán Zábalo	Observación de campo Análisis de laboratorio (inmunofluorescencia indirecta)	- Muerte de 23 perros domésticos, en un lapso de 15 días. - Análisis de muestras de sangre de tres perros: Positivo para el virus del moquillo canino.	

Tabla 5. Continuación.

Fuente de presión	N° de registros	Año del reporte	Origen del reporte	Método de obtención del registro	Descripción del registro	Riesgos para <i>P. brasiliensis</i>
5. Prácticas inadecuadas de pesca	2	2009	Cabeceras del río Pacuyacu	Observación de campo	- Observación de frascos de Thiodan (endosulfán) en campamentos de caza.	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del agua, con la consecuente disminución de presas para el lobo de río. Contaminación del agua, con una sustancia química altamente tóxica (endosulfán), persistente en el ambiente. Puede bioconcentrarse en organismos acuáticos de modo significativo y biomagnificarse en las redes alimenticias terrestres (Bejarano <i>et al.</i>, 2008).
	1	2011	Ríos Pacuyacu, Güeppi	Taller participativo	-Usuarios ilegales provenientes de la zona de amortiguamiento de la RPF, Perú y Colombia, ingresan furtivamente al área. Emplean barbasco y agroquímicos para pescar.	
6. Prácticas inadecuadas en el turismo de naturaleza	3	2003, 2004, 2009	Río Cuyabeno y sistema lacustre	Observación de campo	- Acercamientos a la fauna silvestre a pocos metros de distancia (ej. nutria neotropical).	Situaciones de estrés ocasionan efectos adversos en: <ul style="list-style-type: none"> (a) La reproducción: Las hembras suspenden el flujo de leche y los cachorros mueren de hambre. (b) La distribución: Abandono del área. (c) El comportamiento: Huida, mayor frecuencia del periscopio (Schenck, 1999)
	---	2003–2011	Ríos: Aguarico, Lagartococha, Cuyabeno, Zábalo	Observación de campo	- Tránsito de botes a motor a altas velocidades en los ríos navegables para el transporte de turistas.	
	3	2009–2010	Ríos Zábalo, Lagartococha	Observación de campo	- Eventualmente grupos de visitantes ingresan en los ríos Zábalo y Lagartococha.	
	1	2011	Río Cuyabeno y sistema lacustre	Taller participativo	<ul style="list-style-type: none"> - Turismo concentrado en el cauce alto del río Cuyabeno y el sistema lacustre (Laguna Grande). Incremento de turistas en los últimos años. - Eventualmente grupos de visitantes en los ríos Zábalo y Lagartococha. - Acercamientos a la fauna silvestre a pocos metros de distancia. - Tránsito de botes a motor a altas velocidades en los ríos navegables. 	

Tabla 5. Continuación.

Fuente de presión	N° de registros	Año del reporte	Origen del reporte	Método de obtención del registro	Descripción del registro	Riesgos para <i>P. brasiliensis</i>
7. Impactos ambientales derivados de la actividad hidrocarburífera	1	2006	Sistema lacustre-riberaño Cuyabeno	Observación de campo	-Derrame de crudo ocurrido por ruptura del oleoducto. El derrame afectó el río Cuyabeno Chico y varias lagunas. Evidencias de afectación en flora, fauna (acuática principalmente), agua y suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del hábitat (Contaminación del agua y suelo). • Disminución de presas. • Algunos componentes de los hidrocarburos pueden bioacumularse en los tejidos. • El petróleo al cubrir la piel de las nutrias puede obstruir su aislamiento térmico natural causándoles hipotermia y disminuyendo su capacidad de flotar. La exposición al petróleo puede ocasionar daños internos irreparables en las nutrias (ej. enfisema pulmonar, necrosis hepática, lipidosis renal (Lipscomb <i>et al.</i>, 1993). • Disminución poblacional de los lobos de río.
	1	2011	Cabecera de Cuyabeno (zona de amortiguamiento)	Taller participativo	- Apertura de carreteras favorece la colonización	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del hábitat
8. Perturbaciones en sitios de ocupación sensibles para la especie	2	2009	Río Zábalo	Observación de campo	- Instalación de campamentos de caza sobre los sitios de marcaje y madrigueras.	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbaciones graves que repercuten directamente en la reproducción (lactancia interrumpida y muerte de las crías) y distribución (abandono del área) de una población pequeña (Schenk, 1999).

Tabla 5. Continuación.

Fuente de presión	N° de registros	Año del reporte	Origen del reporte	Método de obtención del registro	Descripción del registro	Riesgos para <i>P. brasiliensis</i>
9. Uso inadecuado de medios de transporte	--	2003–2011	Ríos: Aguarico, Lagartococha, Cuyabeno, Zábalo	Observación de campo	- Los desplazamientos de los pobladores locales, personal de empresas petroleras, investigadores, etc., usualmente implica el transporte en botes a motor que transitan a altas velocidades en los ríos navegables.	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbaciones graves que repercuten directamente en la reproducción (lactancia interrumpida y muerte de las crías) y distribución (abandono del área) de una población pequeña (Schenk, 1999).
10. Extracción de madera. Deforestación.	1	2007	Zona de amortiguamiento	Observación de campo	- Extracción de madera en el sector del río Cocoya (cerca de la comunidad Remolino).	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del hábitat
	1	2011	Zona de amortiguamiento y cabecera del Cuyabeno	Taller participativo	- Extracción de madera en asentamientos de colonos ubicados dentro de la RPFC	<ul style="list-style-type: none"> • Deforestación: Alteración del hábitat
11. Cambios en el uso del suelo	1	2011	Zona de amortiguamiento y cabecera del Cuyabeno	Taller participativo	- Avance de la frontera agrícola	<ul style="list-style-type: none"> • Deforestación: Alteración del hábitat

11.ANEXOS

Anexo I. Reportes de presencia de *P. brasiliensis* en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno realizados hasta el año 2003. Datos derivados de la literatura (artículos publicados y literatura gris).

	Cuerpo de agua	Reportes/Fuente de consulta	Origen del reporte	Reportes de presencia	
				Antes de 1993	1993-2003
1	Río Aguarico	Paucar-Melendres (1978)	Revisión de especímenes de museo. Reportes de Manuel Olalla realizados en 1975.	•	
		Melquist (1984)	Encuestas	•	
		Duplaix (1978)	Paucar-Melendres (1978).	•	
		Carter y Rosas (1997)	Melquist (1984).	•	
		Groenendijk (1998)		•	
		Isola (1999)		•	
2	Laguna Garzacochoa	Paucar-Melendres (1978)	Revisión de especímenes de museo. Reportes de Manuel Olalla realizados en 1975.	•	
		Duplaix (1978)	Paucar-Melendres (1978).	•	
		Carter y Rosas (1997)		•	
		Groenendijk (1998)		•	
		Isola (1999)		•	
3	Río Cuyabeno/ Sistema lacustre-ribereño del Río Cuyabeno	Paucar-Melendres (1978)	Revisión de especímenes de museo. Reportes de Manuel Olalla realizados en 1975.	•	
		Friedeman Köester (com.pers.)	1988: Avistamiento entre Caimancocha y Río Cuyabeno.	•	
		Duplaix (1978)	Paucar-Melendres (1978).	•	
		Melquist (1984)	Encuestas.	•	
		Chehébar (1990)	Paucar-Melendres (1978).	•	
		Carter y Rosas (1997)	Melquist (1984).	•	
		Groenendijk (1998)		•	
		Isola (1999)		•	
		Judith Denkinger (com.pers.)	1997-1998: Entrevistas pobladores locales.		•
		Utreras y Tirira (2001)	2001: Judith Denkinger (com.pers.), sistema lacustre. Entrevistas pobladores locales.		•
		Utreras y Jorgenson (2003)	1990: Stella De la Torre y Felipe Campos (com.pers.), laguna Grande. Avistamiento. 2000: Roberto Cedeño (com.pers.), Laguna Grande. Avistamiento.	•	•

Anexo I. Continuación

Cuerpo de agua	Fuente de consulta	Origen del reporte	Reportes de presencia	
			Antes de 1993	1993-2003
4 Río Güeppi	Melquist (1984)	Encuestas.	•	
	Chehébar (1990)	Melquist (1984).	•	
	Carter y Rosas (1997)		•	
	Groenendijk (1998)		•	
	Isola (1999)		•	
	Araya (2000)	Datos inéditos. Muestreo de campo.		•
	Utreras y Tirira (2001)	2001: Judith Denkinger (com.pers.). Entrevistas a pobladores locales.		•
	Utreras y Jorgenson (2003)	1999: Stella de la Torre (com.pers.), Ignacio Araya (com.pers.). Avistamiento.		•
5 Río Tarapuy	Melquist (1984)	Encuestas.	•	
	Chehébar (1990)	Melquist (1984).	•	
	Carter y Rosas (1997)		•	
	Groenendijk (1998)		•	
	Isola (1999)		•	
	Judith Denkinger (com.pers.)	1997-1998: Entrevistas a pobladores locales.		•
	Utreras y Tirira (2001)	2001: Judith Denkinger (com.pers.). Entrevistas.		•
6 Río Aguas Negras	De la Torre <i>et al.</i> (2000)	Entrevistas.		•
	Utreras y Jorgenson (2003)	1999: Galo Zapata (com.pers.). Observación de individuo atropellado.		•
7 Río Zábalo	Utreras y Tirira (2001)	2001: Judith Denkinger (com.pers.). Entrevistas.		•
	Utreras y Jorgenson (2003)	1996: Pablo Salvador (com.pers.). Avistamiento.		•

Anexo I. Continuación

	Cuerpo de agua	Fuente de consulta	Origen del reporte	Reportes de presencia		
				Antes de 1993	1993-2003	
8	Río Lagartococha/ Sistema lacustre- ribereño del río Lagartococha	Melquist (1984)	Encuestas.	•		
		Chehébar (1990)	Melquist (1984).	•		
		Carter y Rosas (1997)		•		
		Groenendijk (1998)		•		
		Isola (1999)		•		
		Miguel Rodríguez (obs.pers.)	2000: Registros indirectos encontrados en Imuya			•
		Miguel Rodríguez (obs.pers.)	2000: Registros indirectos encontrados en Delfincocha			•
		Utreras y Tirira (2001)	2001: Judith Denkinger (com.pers.). Entrevistas			•
		Utreras y Jorgenson (2003)	1991: Robert Ridgely (com.pers.), quebrada Imuya. Avistamiento.		•	
				1998: Roberto Cedeño (com.pers.), quebrada Imuya. Avistamiento.		
		Total		36	16	

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Declaración y Autorización

Yo, Miguel Ángel Rodríguez Villacreces, CI: 170953795-3, autor del trabajo de graduación intitulado “Estado poblacional del lobo de río (*Pteronura brasiliensis*) en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonía Ecuatoriana”, previa a la obtención del grado académico de LICENCIADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS, en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales:

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Quito, 30 de septiembre de 2015



Miguel Ángel Rodríguez V.

CI: 170953795-3