

Distribución y estado de las poblaciones de londra *Pteronura brasiliensis* en Bolivia

Distribution and population status of the giant otter *Pteronura brasiliensis* in Bolivia

Van Damme, P.A.¹, Ten, S.², Wallace, R.³, Painter, L.³, Taber, A.⁴, Gonzáles Jiménez, R.⁵, Fraser, A.⁶, Rumiz, D.⁵, Tapia, C.⁵, Michels, H.⁷, Delaunoy, Y.⁷, Saravia, J.¹, Vargas, J.⁸ y Torres, L.⁹

¹ Programa de Conservación y Manejo de Recursos Hidrobiológicos (COMARH), Centro de Limnología y Recursos Acuáticos, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia, Paul.vandamme@bo.net

² Asociación Hombre y Naturaleza : Bolivia. Trinidad, Bolivia. Reitenez@sauce.ben.entelnet.bo

³ Living Landscapes Program, Wildlife Conservation Society, WCS Bolivia, La Paz, Bolivia wcsmadidi@zuper.net

⁴ Wildlife Conservation Society, USA. ataber@wcs.org

⁵ Confauna, Wildlife Conservation Society y Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Santa Cruz, Bolivia. confauna@scbbs-bo.com

⁶ University of Nottingham, Great Britain. anna.fraser@buffalo.co.uk

⁷ Laboratory for Aquatic Ecology, University of Leuven, Belgium aguabio@bio.kuleuven.ac.be

⁸ Colección Boliviana de Fauna, La Paz, Bolivia iecbf@ceibo.entelnet.bo

⁹ Centro de Investigación de Recursos Acuáticos. Universidad Técnica del Beni "Mcal. José Ballivián". Bolivia. Cira-utb@sauce.ben.entelnet.bo

RESUMEN

Pteronura brasiliensis (londra) es una de las especies de mamíferos más llamativas de la Amazonía. Según IUCN es la nutria más rara en el mundo y está en peligro de extinción en todo su rango de distribución. Debido a la caza indiscriminada de los años 50 y 60 su población ha sido reducida a densidades muy bajas. Hasta hace poco, se pensó que ya no existían poblaciones viables en Bolivia. Sin embargo, estudios recientes indican que las mismas están recuperándose paulatinamente en la cuenca del río Iténez-Guaporé, en el noreste del país. En este resumen, se presentan datos sobre la distribución y el estado de las poblaciones de esta especie en la cuenca Amazónica y Del Plata. El tamaño de la población en la cuenca del río Iténez-Guaporé posiblemente excede los 350 individuos. Se concluye el artículo con una discusión sobre las preferencias de hábitat, y se presentan algunas recomendaciones para el desarrollo de estrategias de conservación y de investigación de esta especie.

ABSTRACT

The giant otter (*Pteronura brasiliensis*) is one of the most charismatic mammal species in the Amazon, but at the same time it is one of the most endangered. It has been reduced to very low population numbers as a result of uncontrolled hunting in the 50s and 60s. Until recently it was thought that no viable populations existed in Bolivia. However, recent surveys indicate that populations are recovering in the Iténez-Guaporé river basin, in the north-east of Bolivia. In this review, we present new data on the distribution and population status of this species in the Del Plata and Amazon river basins. The total population in the Iténez-Guaporé basin probably exceeds 350 individuals. A discussion on habitat preferences, conservation and research strategies is presented.

INTRODUCCIÓN

Pteronura brasiliensis, localmente conocida como "londra", es una de las especies más llamativas de la selva Amazónica. Por su tamaño se la distingue fácilmente de muchos de los otros Mustelidae, inclusive de la otra especie amazónica, el lobito de río (*Lontra longicaudis*). Diferentes autores han propuesto a la londra como especie bandera ("flagship species") para la conservación de la selva tropical (Schenck y Staib, 1998). Por su posición en la cima de la cadena trófica, estos autores también le asignaron el estatus de especie indicadora (Schenck y Staib, 1998). Hajek y Groenendijk (2001), por otra parte, la consideran una especie clave para el ecoturismo por su conducta peculiar, su carisma y hábitos diurnos. Kruuk (1995) opinó que las nutrias en general, y *P. brasiliensis* en particular, son excelentes embajadores para la conservación de humedales tropicales.

Una de las características más típicas de la londra, y que la diferencia de muchos otros miembros de la familia Mustelidae (Johnson *et al.*, 2000), es la formación de grupos familiares que consisten de 2-10 individuos (Duplaix, 1980 ; Laidler, 1984 ; Carter y Rosas, 1997 ; Schenck y Staib, 1998). Habitualmente, un grupo familiar consiste en una pareja y la cría de dos años consecutivos (Carter y Rosas, 1997 ; Groenendijk *et al.*, 2001). El tamaño de los grupos varía mucho y depende de la estación y del hábitat. Individuos solitarios generalmente son sub-adultos buscando una pareja. Los grupos familiares son territoriales y ocupan el mismo territorio durante varios años (Schenck y Staib, 1998). Duplaix (1980) reportó que los grupos en Surinam ocupaban en promedio 12-32 km de arroyo o 20 km² de laguna. Schenck y Staib (1998) estimaron la densidad de londra en lagunas de várzea en el Parque Nacional Manú en 1 individuo/15.5-21.7 ha. Dentro de sus territorios, las londras construyen campamentos (letrinas), utilizados para defecación, descanso y juego, y cuevas, utilizadas para dormir y crianza.

La dieta de la londra consiste mayormente en peces de tamaño entre 10 y 40 cm (Duplaix, 1980 ; Rosas *et al.* 1999 ; Gonzales Jimenes, 1997 ; Saravia, datos no publicados). Duplaix (1980) y Schweizer (1992) reportaron que los adultos consumen aproximadamente 3 kg de pescado por día, entre Characoidei, Siluroidei y Percoidei, equivalente al 10% de su peso corporal.

En el siglo pasado, la londra se encontraba ampliamente distribuida al este de la cordillera de los Andes, desde Venezuela hasta el norte de Argentina (Eisenberg, 1989 ; Eisenberg y Redford, 1999). Probablemente en Bolivia su distribución estaba limitada a ríos localizados por debajo de los 500 msnm, debiendo ser abundante en las cuencas amazónicas de los ríos Beni, Madre de Dios y Mamoré, y muy abundante en la cuenca del río Iténez-Guaporé, además de en el Pantanal (cuenca del río Paraguay).

Desde los años 40 y 50, la londra ha sido diezmada en toda su área de distribución debido a la excesiva caza para comercializar su piel. Ojasti (1996) indicó que 469 pieles/año fueron exportadas desde la Amazonía brasileña entre los años 1950 y 1965, y 930 pieles/año desde Perú entre 1946 y 1972. Para Brasil, indicó que estos datos representan una subestimación del total cazado y exportado, cifrándose entre 1000 y 3000 las pieles exportadas anualmente en el período 1959-69 según Cavalho (1967) y Smith (1981). Mason y Macdonald (1986)

estimaron que 23 980 pieles de londra fueron exportadas desde Perú entre 1946 y 1973. Ojasti (1996) indicó que la londra era una de las especies más cazadas por el alto valor de su piel: según Ponce del Prado (1986), el precio por unidad para la exportación era de 29.98 US\$, convirtiéndola en la segunda especie más valorada después de *Panthera onca* (38.02 US\$/unidad). Dourojeanni (1974) mencionó un precio de venta en Europa de 90 US\$. Ojasti estimó que las pieles de *Pteronura brasiliensis* representaron, en cantidad, alrededor del 2.1% del comercio total de pieles, pero que supusieron el 10.7% del valor comercial en la Amazonía. Este comercio llevó a esta especie al borde de la extinción en la mayor parte de su área de distribución. *Pteronura brasiliensis* ya era rara en Perú después de 1965 (Ojasti, 1996). Para Bolivia, no se dispone de estadísticas de exportación, pero se estima que el número de pieles exportadas fue de la misma escala que en países vecinos.

En este momento, la londra *Pteronura brasiliensis* sigue siendo una de las especies de mamíferos más amenazada en América del Sur. Se encuentra en el Apéndice I de CITES, y según IUCN la londra es una especie vulnerable, lo que significa que está enfrentando un alto riesgo de extinción a mediano plazo (Hilton-Taylor, 2000). Su distribución actual está casi limitada a áreas remotas y/o protegidas. Todavía se encuentran poblaciones en buen estado en Surinam (Duplaix, 1980), Guyana (Laidler, 1982, 1984), poblaciones reducidas en Perú (Schenk, 1999 ; Schenck y Staib, 1998, Groenendijk *et al.*, 2001) y Brasil (Schweizer, 1992 ; Carter y Rosas, 1997), y poblaciones relictas o no bien estudiadas en Colombia y Ecuador (Carter y Rosas, 1997 ; Utreras, en prensa). Hasta hace pocos años, se pensó que la londra en Bolivia ya estaba virtualmente extinta (Anderson, 1997), sin embargo en los últimos años se han descubierto poblaciones en zonas remotas al este del país y poblaciones dispersas en el resto de la Amazonía y del Pantanal. No obstante, existen indicios de que estas poblaciones no están protegidas adecuadamente, y hasta ahora, la londra continúa siendo cazada debido a su supuesta competencia con el hombre por la pesca (Emmons y Peer, 1999 ; Van Damme, datos no publicados).

Para Bolivia, existen muy pocos datos publicados sobre la especie, y no hay un buen conocimiento del estado de las poblaciones existentes (Hilton-Taylor, 2000), lo cual perjudica el diseño de un plan de conservación a nivel nacional, y dificulta la coordinación de estrategias de protección a nivel internacional. En las últimas revisiones del estado de la londra en Bolivia (Anderson, 1993 ; Tarifa, 1996 ; Anderson, 1997 ; Carter y Rosas, 1997 ; Emmons y Peer, 2001 ; Eisenberg y Redford, 2001), se presentó una visión poco alentadora para *P. brasiliensis*. Los autores mencionados sólo hicieron referencia a poblaciones aisladas y observaciones muy esporádicas, dispersas por el país. La mayoría de sus referencias se remontan a los años 80, cuando científicos extranjeros y nacionales hicieron algunas observaciones pobremente documentadas. Sin embargo, durante los últimos años diversos autores recorrieron ríos en zonas más remotas dentro la cuenca del río Iténez-Guaporé y realizaron algunos estudios específicos sobre la londra. Estos estudios nos indican que esta especie está en proceso de recuperación en algunas regiones del territorio. Para llenar los vacíos en el conocimiento sobre la londra en Bolivia, se tomó la iniciativa de recopilar todas estas observaciones no publicadas y conformar el presente artículo, que también muestra algunos mapas preliminares como parte de un Sistema de Información Geográfico que se está desarrollando, y que en el futuro se extenderá a otras especies acuáticas y ribereñas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este resumen se realizó en base a observaciones de campo realizadas en el período 1993-2002. Algunos de los registros han sido publicados parcialmente en artículos (Ten *et al.*, 2001), pero la mayoría se encuentran en informes no publicados (Fraser *et al.*, 1994 ; Van Damme *et al.*, 2001), Planes de Manejo de áreas protegidas (FAN-WCS, 1994 ; Painter *et al.*, 1994), informes de expediciones RAP (Emmons, 1998) y tesis de licenciatura (González Jiménez, 1995 ; Saravia, no publicado), que son relativamente poco accesibles. A pesar de no existir un método estandarizado para el monitoreo de la londra, las investigaciones coinciden en algunos enfoques metodológicos : el monitoreo se realizó casi sin excepción en época seca, cuando las londras están concentradas en los ríos, y además casi todos los autores hicieron sus observaciones desde un bote, en la mayoría de los casos equipado con un motor fuera de borda. En ocasiones, se trata de observaciones casuales hechas al margen de otros estudios.

Presentamos un breve resumen de los censos realizados en los últimos años, base para este artículo (ver también Tabla 1):

- En 1992, Fraser y sus colaboradores recorrieron los ríos Iténez, Paucerna y Verde, en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado, con un bote de aluminio, tipo deslizador, con un motor fuera de borda de 25 HP (Fig. 1). Todos los registros de la londra fueron superpuestos en un mapa topográfico a escala 1 :100 000. Posteriormente, se calculó la distancia recorrida en los diferentes ríos con la ayuda de un curvímeter mecánico. Los autores mencionaron el tamaño del grupo y registraron en diferentes individuos las manchas de la garganta con el uso de binoculares, empleando además cámara fotográfica y vídeo cámara para caracterizar los individuos. También registraron cuevas y letrinas, además de otras huellas.
- En 1995, Gonzáles Jiménez (1997) realizó un estudio detallado de la dinámica de algunas poblaciones de londra en el río Paraguá entre la localidad 4 Vientos y la confluencia del río con el arroyo Toledo (Fig. 1), con la ayuda de una canoa. También hizo algunos recorridos del río San Martín a través de sendas de corta distancia desde campamentos. Los individuos de londra fueron identificados en base a la disposición y forma de las manchas que presenta la garganta. La mayoría de los transectos fueron visitados en más de una ocasión, logrando así la identificación de una parte de los individuos presentes en la zona de estudio.
- En el marco de la elaboración del Plan de Manejo de la Reserva Ríos Blanco y Negro, Painter *et al.* (1994) implementaron un estudio detallado de la diversidad acuática en los ríos Blanco, Negro, y Negro de Caimanes, registrando los grupos de londra presentes. Muestrearon el río Negro en julio del año 1992. La londra fue censada en recorridos diurnos en canoa sobre los 3 ríos mencionados y una laguna. Para el desplazamiento se utilizó un bote de aluminio, tipo deslizador, con un motor fuera de borda de 8 HP. Durante los censos se mantuvo una velocidad mínima para facilitar la detección de los animales. Los individuos fueron localizados con la ayuda de binoculares y, para atraerlos, se

hicieron diferentes tipos de ruidos, por ejemplo silbidos. Todos los lugares de observación de los grupos fueron marcados con la ayuda de un GPS. La distancia total recorrida en el río Negro fue de 168 km (distancia medida con GPS) (Tabla 3). La mayoría de los grupos de londra fueron observados más de una vez. Wallace (datos no publicados) repitió la mitad del transecto en 1993 (Perseverancia a Bañados de Tichela).

- En el año 2001, Van Damme, Delaunoy, Saravia y Michels realizaron un estudio sobre esta especie en el río Paraguá y en algunas lagunas de la cuenca del mismo, en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado. Se registraron todos los individuos a lo largo del río, desde su desembocadura con el río Iténez hasta la confluencia con el arroyo Toledo (Tabla 3). Entre las lagunas muestreadas, Bahía Gómez fue la más importante. Para el recorrido de los ríos emplearon un bote de aluminio, tipo canoa y con el fin de no ahuyentar a los individuos, no se utilizó motor fuera de borda. En total, recorrieron a remo una distancia de 290 km (distancia medida en base a mapas topográficos digitalizados con la ayuda del software ILWIS). Los tramos de río más accesibles fueron visitados entre 2 y 5 veces, mientras que los tramos menos accesibles se visitaron una sola vez. Se disponía de 2 vídeo cámaras para registrar los patrones de las manchas en la garganta de los individuos. Durante este estudio se registraron también las huellas y cuevas de las londras. Además, se estudió la dieta de esta especie a lo largo del río Paraguá (Saravia, datos no publicados). Los lugares de observación de los grupos fueron marcados con la ayuda de un GPS Garmin.
- Ten *et al.* (2001) registraron la londra en los ríos Negro de Iténez, Iténez-Guaporé y San Martín. En este artículo se incluyen los registros no publicados de Ten *et al.* quienes recorrieron diferentes tramos de los ríos San Martín, Negro de Iténez, San Simón, Iténez-Guaporé y la laguna San Francisco. Además, se incluyen observaciones aisladas de londras hechas por los investigadores en los ríos San Martín, San Simón, Curichal, Trinidarcito, en el arroyo San Antonio, en bahías del río Iténez y en la laguna San Ignacio. En algunos casos, se hace referencia a observaciones hechas por guarda-parques de la Reserva Iténez.

Aparte de estos censos, se incluyen observaciones sueltas realizadas por Rebolledo y Quiroga (datos no publicados) en el Pantanal, Vargas (datos no publicados) en el río Etanahua perteneciente a la cuenca del río Madidi, Torres (datos no publicados) en el río Ipurupuru, perteneciente a la cuenca baja del río Iténez-Guaporé, y Wallace, Painter, Taber y Rumiz (datos no publicados) en los ríos Iténez-Guaporé, Negro y San Martín (tributarios del río Iténez-Guaporé). Además, se hizo referencia a la literatura científica existente sobre la londra en el período anterior a 1993. Observaciones anecdóticas o no confirmadas y aquellas hechas por guarda-parques o habitantes locales se mencionan en el texto. Los registros georreferenciados se incluyen en las tablas y los mapas. Se indican los transectos en la tabla 3.

El detalle de los estudios varía mucho según el autor. Se hizo una diferenciación entre observaciones sin repetición, y observaciones con una o más repeticiones. En el último caso, los autores han podido evitar múltiples conteos del mismo grupo. Algunos autores han logrado identificar individuos sobre la base de las manchas en la garganta (a través de interpretación de fotografías o imágenes de vídeo digital), evitando de esta manera doble conteo de los mismos individuos. En las tablas que se presentan en este artículo, se detallan

los métodos aplicados. Generalmente, la información presentada ha sido generada en condiciones muy diferentes, lo cual se recomienda tomar en cuenta durante la interpretación de los datos.

En el Sistema de Información Geográfica, la ubicación de los grupos de londra está expresada en UTM, pero para el presente artículo las posiciones fueron transformadas a coordenadas de latitud y longitud. Los mapas presentados se elaboraron en base al mapa hidrográfico del IGM (1993). La información sobre los Territorios Comunitarios de Origen (TCO) fue extraída de Martínez (2000), las áreas protegidas del mapa corresponden a SERNAP (2002). Información sobre áreas protegidas departamentales o áreas sin gestión actual fue extraída de diversas fuentes. La clasificación en hidro-ecoregiones de la cuenca Amazónica y del Plata está basada en Navarro y Maldonado (2002). Todos los lugares y nombres de ríos o lagunas mencionados en el texto se incluyen por lo menos en uno de los mapas. Se elaboraron dos mapas : (a) la cuenca Amazónica y la cuenca del Plata, indicando las zonas de estudio de los diferentes autores, superpuestos a las áreas protegidas y los Territorios Comunitarios de Origen (TCO); (b) mapa hidrográfico superpuesto con las hidro-ecoregiones y las ubicaciones de londras en las cuencas Amazónica y del Plata.

RESULTADOS

Se presentan los resultados en las tablas 2-4 y en la Figura 1. En la Tabla 2 se listan las observaciones de londra publicadas antes del año 1993. En la Tabla 3 se presenta un resumen de los resultados de transectos lineales por río, realizados en la cuenca del río Iténez-Guaporé. En la Tabla 4, se presentan los avistamientos de grupos de londra hechos por varios autores. La misma información se despliega de una manera visual en la Figura 1 con referencia a las áreas protegidas y Tierras Comunitarias de Origen (TCO) de Bolivia.

La Figura 2 muestra el tamaño de los grupos familiares de londras según los diferentes autores. En la Figura 3, es posible observar la superposición de hidro-ecoregiones (Navarro y Maldonado, 2002) y grupos de londras. En la Tabla 5, se indica el porcentaje de ejemplares registrados en cada hidro-ecoregión. El 60% de los individuos registrados fue observado en el Sector « Llanuras aluviales del Escudo Brasileño » (Hidro-ecoregión del Escudo Brasileño).

Finalmente, en la Tabla 6, se observa que solamente el 7 % de las londras observadas hasta ahora se encuentra dentro de áreas protegidas en gestión. El 24 % se encuentra en ríos que son límites entre áreas protegidas y Territorios Comunitarios de Origen. El 8 % se encuentra en ríos internacionales que son límites de áreas protegidas. El 61 % se encuentra en áreas con inadecuada protección oficial.

1. Distribución en la cuenca del río Iténez-Guaporé

Cuenca alta del río Iténez-Guaporé (sector Parque Nacional Noel Kempff Mercado)

Según las afirmaciones de Emmons (1998) y los registros detallados de Fraser *et al.* (1993), Gonzales Jiménez (1997), Wallace y Painter (datos no publicados), Van Damme *et al.* (2001)

y Palmer (datos no publicados), la londra se encuentra presente en casi todos los ríos que bordean el Parque Noel Kempff Mercado. En los ríos Paraguá (límite entre el Parque Nacional Noel Kempff Mercado y la TCO Bajo Paraguá), Iténez-Guaporé y Verde (límites con Brasil) se encuentra una población relativamente grande de *Pteronura*. Otros ríos en el sur del Parque, por ejemplo el río Tarvo, también albergan londras (Emmons, 1998 ; obs. personales de guarda-parques del PNNKM), pero hasta ahora no se han hecho censos detallados en esta zona.

Falta explorar también las lagunas grandes que se encuentran dentro el Parque Nacional Noel Kempff Mercado, como la laguna Chaplin y la laguna Bella Vista, encontrándose ambas en zonas poco accesibles del Parque. Wallace y Painter (datos no publicados) y Fraser *et al.* (1993) observaron grupos de londras en la Bahía Caimán (Tabla 4). Posiblemente, se trataba de una misma familia de londra que utiliza esta zona como su territorio. Delaunoy y Saravia (datos no publicados) registraron londras en una laguna (Bahía Gómez) que conecta los ríos Iténez-Guaporé y Paraguá en época de aguas altas (Tabla 4).

Comentario: We also saw them several times in two bahias near Flor de Oro

Van Damme *et al.* (2001) estimaron, en Septiembre y Octubre del 2001, que la población de londra en el río Paraguá y en las bahías adyacentes alcanzó 83 individuos. El grupo familiar más grande consistía de 8 ejemplares (Tabla 4 ; Fig. 2), y cada grupo tenía en promedio 3.6 (\pm 2.1) ind. La densidad de londra en el río Paraguá se sitúa en 1.56 ind./km (Tabla 3), aunque posiblemente se trate de una sub-estimación de la población real. Cada grupo familiar disponía de aproximadamente 14 km de río (Tabla 3).

Comentario: It might be more useful to treat sightings of individuals separately. You could report % of sightings that are solitary animals and then report group size from sightings with more than 1 animal. Otherwise it gives the impression that groups are small.

Gonzales Jiménez (1997) tuvo varios encuentros con londras en los tramos estudiados por Van Damme *et al.* (2001). Además, este mismo autor reportó la presencia de más grupos familiares de londra arriba de la confluencia con el arroyo Toledo (Fig. 1). La Figura 2 muestra que los grupos registrados por Gonzáles Jiménez tenían menos individuos que los grupos observados por Van Damme *et al.* (2001), sin embargo la densidad de londras fue más alta en el caso del primer autor (Tabla 3).

Comentario: Which autor? Van Damme or Gonzales Jiménez?

Comentario: Yeah but your study was over a greater area – you need to draw attention to that here.

Fraser *et al.* (1994), por su parte, observaron 45 individuos en los ríos Verde, Iténez-Guaporé y Paucerna (Tabla 4), pero la población total en este sector podría resultar ser más grande (Palmer, com. pers.). Estos autores lograron identificar el 60% de los individuos observados. El tamaño promedio de los grupos fue de 4.1 (\pm 2.5) ind./grupo (Fig. 2). En sectores del río Iténez-Guaporé donde Fraser *et al.* (1994) registraron londras, Wallace y Painter años más tarde también observó dos grupos, de 5 y 2 ejemplares.

En resumen, la población de londra en la cuenca alta del río Iténez parece tener un mínimo de 150 individuos pero probablemente exceda los 200 individuos.

Cuenca media del río Iténez (sector Reserva Inmovilizada Iténez y Reserva de Vida Silvestre ríos Blanco y Negro)

Painter *et al.* (1994) observaron londra en los ríos Negro, y San Martín. De forma particular mencionaron que en 168 km recorridos en el río Negro fueron 23 los encuentros con grupos de londras. Se determinó que el total de encuentros representaba 12 grupos diferentes (Tabla

Comentario: Rio Negro de Caimanes is a tributary of the Rio San Pablo and tus should be in the Cuenca bajo como yo entiendo

3). El grupo mayor estaba compuesto por 7 individuos. Los grupos tenían un promedio de 3.6 individuos. En base a estos datos, se estima que cada grupo utilizaba alrededor de 14 km del río y cada londra 3.8 km (Tabla 3). En el mes de Julio del año siguiente (1993), Wallace (datos no publicados) hizo la mitad del mismo recorrido (Perseverancia a Bañados de Tichela) y tuvo 13 encuentros con grupos familiares. El grupo más grande tenía 9 individuos, el tamaño promedio fue de 4 (\pm 2.8) individuos. Se observaron 4 individuos solitarios.

En el río San Martín, los mismos autores obtuvieron en el año 1992 un total de 2 encuentros con grupos de londras y se determinó que se trataba de 2 grupos diferentes, ambos compuestos por dos individuos. En 1995, en el mismo río, Gonzáles Jiménez (1997) encontró un grupo de 7 londras (Tabla 4). Por otra parte, Painter *et al.* (1994) también registraron londras en el Arroyo Chuchui (1994) (Tabla 4).

Comentario: The Rio Perseverancia is the Rio Negro I believe

Los tramos inferiores de los ríos que drenan el Escudo Brasileño fueron visitados por Ten *et al.* (2001), y resulta muy interesante mencionar que ellos encontraron grupos más numerosos que los autores hasta ahora mencionados (de hasta 20 individuos) (Tabla 4). Probablemente, se trata de diferentes familias que formaron super-grupos alrededor de las pozas en que se concentran los peces en época de sequía. Resulta interesante indicar que los autores constataron que además de londra, otros predadores de peces, como por ejemplo *Phalacrocorax brasiliensis*, también se agrupaban en estos lugares. Los tramos de los ríos Negro de Iténez y San Martín en que trabajaron Ten *et al.* son remotos, y sin ningún movimiento de embarcaciones. En el tramo medio del río Iténez, muy deshabitado y con poco disturbio por navegación, un transecto de 45 km de recorrido reveló presencia de londras en el canal del río y en las bahías conectadas permanentemente a él (Tablas 3 y 4). La densidad de individuos en esta zona, expresada como individuos observados por km, parece ser más alta que en los tramos superiores del río Iténez-Guaporé.

Además de las observaciones de Ten, guarda-parques de la Reserva Inmovilizada Iténez reportaron grupos familiares en el río San Simón (en un tramo de 13 km censado arriba del punto 12°48'00" S 63°10'02" W), alrededor de pozas con altas concentraciones de peces, en septiembre de 2001. También reportaron grupos de londra en el río Curichal (Ten, com. pers.) (Tabla 2 ; Fig. 1).

En toda la cuenca media del río Iténez-Guaporé se encuentran por lo menos 200 individuos, 49 en los tramos superiores de los ríos Negro y San Martín (Painter *et al.*, 1994) y un mínimo de 140 en los tramos inferiores de estos ríos y en el río Iténez-Guaporé mismo (Ten *et al.*, 2001 ; Ten, datos no publicados). Parece que tanto el tamaño de la población total, como la densidad de londras y el número de individuos por grupo en estos ríos aumentan río abajo, quizás correlacionado con densidades más altas de peces en los tramos inferiores. No se sabe si las poblaciones de londra río arriba y río abajo están en contacto, y se desconoce si hay intercambio con las poblaciones de la cuenca alta del río Iténez-Guaporé.

Comentario: Is this a natural phenomena or is it to do with overfishing in the parte superior (Pimenteiras etc.)?

Cuenca baja del río Iténez-Guaporé

Algunos tributarios del río Iténez-Guaporé no drenan el Escudo Brasileño, pero sí parte de la llanura aluvial del Beni. Este es el caso del río Blanco y algunos tributarios que se encuentran más al oeste (Fig. 1). En recorridos a lo largo del río Blanco, FAN-WCS (1994) no



observaron ninguna londra, pudiendo así constatar su desaparición del área posiblemente como resultado de la cacería indiscriminada durante los años anteriores. En el río Negro de Caimanes, Painter *et al.* (1994) observaron un individuo solitario en 3.8 km de río censados en línea recta (Tabla 4 ; Fig. 1). Sin embargo, guarda-parques de la Reserva Iténez reportaron algunos grupos en el Arroyo Trinidarcito, un tributario del río Blanco (Tabla 2). En el río Upurupuru uno de los autores (L. Torres) observó dos grupos de londra, cerca de la laguna La Habana (Tabla 4, Fig. 1).

2. Distribución en la cuenca de los ríos Ichilo-Mamoré

Subcuenca del río Ichilo (cabecera del río Mamoré)

En el período 1990-2001, los tributarios del río Ichilo han sido visitados frecuentemente por investigadores de la Universidad Mayor de San Simón. Nunca se han reportado londras en el propio río, ni en sus tributarios principales (río Chimoré, río Sacta, río Chapare), que generalmente son de aguas blancas (Barra, Maldonado, Goitia, com. pers.). Sin embargo, hay indicios de la presencia de londras en los tributarios de aguas transparentes que nacen en la llanura hasta hace unos 25 años. Comunarios de la zona comentaron que probablemente uno de los últimos grupos, de 5 londras, fue cazado en el año 1979 en el río Ibabo (Fig. 1). No existen registros recientes, aunque algunos comunarios locales indicaron haber visto londras solitarias en el río Iseuta ; pero existe la posibilidad que se tratase del lobito de río *Lontra longicaudis* (en base a entrevistas por P. Van Damme). Barra *et al.* (1992) registraron un número no especificado de *Pteronura brasiliensis* en una laguna de várzea en la cuenca del río Isarsama, tributario del río Ichilo (Fig. 1). En la misma laguna, J. Vega (Com. pers.) observó un grupo de 3 individuos en el año 1993, y una londra fue cazada en el año 1994 por un comunario que se entrevistó en 2001. Después de 1993 ya no se reportaron londras en esta zona, aunque UTD PLUS-MHNNKM (2000) afirman que indígenas de la zona confirman la existencia de la misma en la Reserva Inmovilizada Iténez (Tabla 2 ; Fig. 1). Aparte de los mencionados, los únicos otros registros históricos que existen en la cuenca alta del río Ichilo-Mamoré corresponden al Parque Nacional Amboró (Crespo 1974 ; Dunstone y Strachan, 1988). En este momento, probablemente ya no queden poblaciones viables de londra en las cabeceras del río Mamoré.

Subcuenca de los ríos Isiboro-Sécure

En los ríos Isiboro y Sécure probablemente se hallan individuos y grupos aislados, pero no se han implementado estudios detallados hasta la fecha. Altamirano (1992) indicó sobre la base de referencias locales que la londra se encuentra presente en el Parque Nacional-Territorio Indígena Isiboro Sécure (Serranía de Oromomo, Arroyo Curuya) (Tabla 1 ; Fig. 1), pero que se desconoce su estado poblacional actual en la zona. Es probable que en el Parque Nacional-TCO Isiboro-Sécure, se encuentren las últimas poblaciones viables de la cuenca del río Mamoré.

Cuenca baja del río Mamoré

En el bajo Mamoré no existen registros de londra, lo que podría deberse a las pocas investigaciones que se han desarrollado en la zona. Uno de los autores (L. Torres) afirma que la londra es una especie muy rara en la planicie de inundación del río Mamoré. En la Estación Biológica del Beni, la londra ha sido observada en los años 80 por Cabot *et al.* (1986) pero parece estar extinta en este momento (C. Miranda, C. Olivo, com. pers.).

3. Cuenca de los ríos Beni y Madre de Dios

En esta zona, se cuenta con un registro histórico de londra en la Reserva Nacional Amazónica Manuripi-Heath (Cameron *et al.*, 1987). Por otra parte, en el Departamento de Pando, comunarios locales afirmaron, en más de una oportunidad, haber observado londras en ríos y arroyos. Londras estaban registrados en los dos visitas de RAP en el Rio Heath (Montambault, 2002). Existen varios registros anecdóticos en el río Madidi (Wallace *et al.*, datos no publicados) y un registro reciente bien documentado de un grupo de londras en el río Etanahua, tributario del río Madidi (Vargas, datos no publicados) (Tabla 4). Además, existen observaciones anecdóticas de individuos solitarios en los ríos Tuichi y Hondo (ambos en el Parque Nacional Madidi), y en el río Quiquibey (Parque Nacional Pílon Lajas). En el río Tuichi, un individuo fue fotografiado por trampa-cámara en agosto de 2001 (Wallace *et al.*, datos no publicados). Dentro de la TCO Tacana (Fig. 1), habitantes locales también confirmaron la presencia de londra en los ríos Emero y Tequeje (Wallace *et al.*, datos no publicados).

4. Cuenca del río Paraguay

La londra no ha sido bien estudiada en la cuenca del río Paraguay, sin embargo se espera encontrar a la especie en el área, debido a que en el Pantanal brasileño existen poblaciones relativamente grandes (Schweizer, 1992). En este momento, se tiene solamente una observación bien documentada de un grupo de londras en la laguna Cáceres (Puerto Suárez) (Rebolledo, comm. pers.), dentro del Parque Nacional Otuquis (Fig. 1, Tabla 4). No hay registros recientes de la misma en el sur de la cuenca del Plata (río Pilcomayo).

DISCUSIÓN

Los datos presentados en este artículo muestran que la londra *Pteronura brasiliensis* sigue siendo una especie rara, encontrándose sólo en zonas muy remotas y/o protegidas de Bolivia. La situación es particularmente alarmante en las planicies de inundación de los ríos blancos, y en las cuencas de los ríos Beni, Madre de Dios y Mamoré. Según las primeras estimaciones, la población total de londra en Bolivia consiste aproximadamente en 350 individuos y probablemente no exceda los 500, lo cual hace a esta especie extremadamente vulnerable a los diversos disturbios antropogénicos o naturales que amenazan su supervivencia. La población efectiva, que es la población de londra adulta, todavía es más pequeña, considerando que en cada grupo familiar se encuentran sólo 2 adultos (Schenk y Staib, 1998). Sin embargo, no

todo es negativo. En algunos ríos, como por ejemplo los que bordean el Parque Nacional Noel Kempff Mercado y los que se encuentran dentro de la Reserva de Ríos Blanco y Negro y la Reserva Inmovilizada Iténez, esta especie después de haber sido diezmada hasta el borde de la extinción, está en un marcado proceso de recolonización de ciertos tramos. El comienzo de esta recuperación llegó casi 30 años después de la prohibición de su comercio a través de CITES (Emmons y Peer, 1999). Sin embargo, también estas poblaciones continúan siendo frágiles y están aisladas, y para alcanzar el éxito, este proceso de recuperación debería monitorearse y manejarse cuidadosamente.

El estado de las poblaciones en los países vecinos

Eisenberg (1989) y Eisenberg y Redford (2001) indicaron que la londra tiene una distribución dispersa en América Latina, con ocurrencia en manchas de hábitat, aisladas entre ellas por zonas extensas donde esta especie está extinta o es muy rara. Brecht-Munn y Munn (1988) estimaron la población total de londra en América Latina en 1000-3000 individuos, aunque Carter y Rosas (1997) sugirieron que estas cifras suponen subestimaciones de la población real. Las poblaciones más grandes en el continente se encuentran en el Pantanal Brasileño (> 500 ind. ; Schweizer, 1992), Surinam (> 250 ind. ; Duplaix, 1980) y Guyana (Laidler, 1984 ; sin estimación). En Perú, la mayor población se encuentra en el Parque Nacional Manú (< 70 ind. observados ; Schenck y Staib, 1988; Groenendijk *et al.* 2001).

Históricamente es probable que las poblaciones de londra en Bolivia estuvieran en constante comunicación con las poblaciones de los países vecinos y posiblemente existiera un intercambio genético. Hoy por hoy, las poblaciones más cercanas en los países vecinos se encuentran en el Parque Nacional Manú (río Madre de Dios) (Schenck, 1999 ; Schenck y Staib, 1998), y en el alto río Paraguay (Pantanal Brasileño) (Schweizer, 1992). En la actualidad, las poblaciones correspondientes a Bolivia (río Madre de Dios, Pando ; Pantanal Boliviano) son muy pequeñas y posiblemente estén relativamente aisladas de las poblaciones de Perú, Paraguay y Brasil. En el Pantanal Brasileño, Schweizer (1992) y Carter y Rosas (1997) reportaron que los ríos Paraguay, São Lourenço, Itiquira, Piquira, Negro y Aquidauana habían sido recolonizados por londra durante los últimos años, como resultado de la disminución de la caza en esta región. Es muy probable que en el futuro el Pantanal boliviano sea recolonizado por las londras provenientes de esta área. En los estados de Rondonia y Mato Grosso (Brasil), algunas unidades de conservación que son colindantes con el Parque Noel Kempff Mercado y con la Reserva Inmovilizada Iténez podrían también albergar poblaciones de londra.

Distribución y estado de las poblaciones de londra en Bolivia

Históricamente, es posible estimar que la distribución de londra en Bolivia cubría casi toda la cuenca Amazónica y una parte de la cuenca del Plata hasta una altura de aproximadamente 500 m.s.n.m. La londra sin duda habitaba todos los ríos amazónicos de Bolivia, tanto las planicies de las llanuras aluviales del Beni, como los ríos que drenan el Escudo Brasileño. Dunstone y Sachrane (1988) mencionaron la presencia de londra en la Reserva de Manejo Integrado Amboró en los años 80, pero no mencionaron la altura en que hicieron su

observación. Fuera de este registro pobremente documentado, no existen observaciones confirmadas por encima de los 500 msnm. Hay algunas referencias no confirmadas de guardaparques del Parque Nacional Carrasco y de el área Natural de Manejo Integrado Amboró pero resulta más probable que se refieran al lobito *Lontra longicaudis*, al cual sí es posible encontrar a estas alturas.

Es muy probable que la población de *P. brasiliensis* en la cuenca del río Iténez-Guaporé sea una de las más grandes del continente. Sobre la base de los registros presentados en este artículo, la población de londra se estima en 350 individuos pero, tomando en cuenta que sólo recientemente se han iniciado los estudios en esta área, es probable que la población total supere los 500 individuos. Entonces, esta población sería una de las más grandes del continente, y representaría uno de los bastiones más importantes para esta especie. Otras poblaciones en Bolivia posiblemente son demasiado pequeñas para ser viables a largo plazo.

El tamaño de los grupos familiares corresponde generalmente a lo mencionado por la literatura (Duplaix, 1980 ; Schenck y Staib, 1998), con excepción de Ten *et al.* (2001 ; datos no publicados), quienes encontraron grupos de hasta 20 individuos (Fig. 2). El factor que induce la conformación de los grupos grandes en la época de aguas bajas, como mencionan estos autores, podría ser la existencia de grandes concentraciones de peces en pozas y, por ende, la ausencia de competencia en esta época, un fenómeno también observado en otros Mustelidae (Johnson *et al.*, 2000). González Jiménez, por otra parte, encontró grupos pequeños en las partes altas del río Paraguá (Fig. 2), quizás debido a la escasez de peces en esta zona (Van Damme, 2001). Como resumen, se puede concluir que la formación de grupos grandes o la fragmentación de grupos en unidades más pequeñas parece estar determinada por factores externos, como la disponibilidad y distribución de su alimento (Johnson *et al.*, 2000). Ten, por ejemplo, confirma que los super-grupos observados en la cuenca baja del río Iténez-Guaporé se conforman únicamente en el período de aguas bajas, siendo más pequeños en otras épocas (datos no publicados).

Comentario: I would say that the northern La Paz population specifically along the Madidi, Heath, Tequeje and Emero rivers might be significant and should be a very high priority for study. This could be a total of over 200 individuals but right now we only have anecdotal information.



Preferencias de hábitat

Para varias especies de la familia Mustelidae, no se ha demostrado una clara relación entre su presencia y la estructura del hábitat acuático y ribereño. Tal es el caso de *Lutra lutra*, una especie para la cual no existen aún modelos que puedan explicar o predecir su selección de hábitat ribereño (Kruuk, 1995 ; Thom *et al.*, 1998). Tampoco se entiende muy bien qué factores son los que determinan los patrones en la distribución de esta especie en Europa y Asia. Una de las razones es que su distribución actual parece estar influenciada drásticamente por el hombre, haciendo difícil estudiar sus preferencias de hábitat (Mason y MacDonald, 1986). Esto es justamente lo que ocurre en la cuenca Amazónica, donde asumimos que la distribución actual de londra se ha visto afectada por la caza de la que fue víctima en todo su rango de distribución histórica. Afortunadamente, y en contraste con lo que ocurre en Europa, el mosaico del hábitat amazónico en Bolivia está relativamente intacto, consistente éste en un complejo heterogéneo de planicies inundadas, ríos de aguas blancas, negras y lagunas. Sugerimos que el macrohábitat y la estructura del mosaico a nivel de paisaje, siguen siendo factores determinantes para explicar la distribución global de esta especie. Otros factores, como ser la disponibilidad de alimento, que consiste casi exclusivamente en peces (Duplaix,

1980 ; Carter y Rosas, 1997 ; Saravia, datos no publicados), son probablemente más importantes a nivel local, tal es el caso de los ríos con abundante londra, como son los ríos Paraguá y San Martín.

Duplax (1980) y Laidler (1984) reportaron que las londras en Surinam y Guyana prefieren aguas transparentes con poca corriente. Las preferencias de esta especie en Bolivia parecen ser similares : la mayoría de las poblaciones se encuentran en los ríos denominados "negros" que drenan el Escudo Brasileño, en la cuenca del río Iténez-Guaporé. Casi todos los ríos que tienen poblaciones grandes de *Pteronura*, como son los ríos Negro de Iténez, Paraguá, San Martín, Paucerna, San Simón, Negro, e Iténez-Guaporé, pertenecen según Navarro y Maldonado (2002) al Sector de las llanuras aluviales del Escudo Brasileño (Tabla 5). Según los mismos autores, este Sector se caracteriza por un complejo de cauces principales, meandriformes, con amplios valles y una llanura de inundación compleja. Al interior de estas llanuras de inundación se encuentran numerosas lagunas ('bahías') de origen fluvial o tectónico. También se pueden encontrar zonas deprimidas que se inundan estacionalmente conocidas localmente como 'bañados', conformando extensos sistemas palustres (Killeen y Schulenberg, 1998 ; Navarro y Maldonado, 2002). Los ríos se califican como de aguas negras, aunque no presentan las características típicas de este tipo de aguas, como es el pH bajo (Killeen y Schulenberg, 1998 ; Van Damme *et al.*, 2001 ; Navarro y Maldonado, 2002). Las características más notorias de estos ríos y de las bahías son su alta transparencia (Van Damme *et al.* 2001), la abundancia de macrófitas sumergidas y emergentes (Killeen y Schulenberg, 1988), y la presencia de orillas abruptas.

En la Fig. 3 y la Tabla 5, se puede observar que más del 88% de los registros presentados en este artículo se encuentran en este Sector. Las únicas londras reportadas hasta ahora en la Subcuenca del río Paraguay en Bolivia también se encuentran en el mismo Sector. Probablemente en el futuro se localizarán más poblaciones de londra en esta cuenca. En la Penillanura Laterítica (Fig. 3), que contiene las cabeceras de los principales sistemas fluviales del Escudo (como los ríos Paraguá, San Martín, Negro), se registraron pocas londras, probablemente debido a que la abundancia de peces en estas cabeceras no permite sostener poblaciones significativas. Aunque circulan rumores de que se han hallado londras en las mesetas del Escudo Brasileño, esto es muy poco probable por la misma razón.

Podría preguntarse por qué la londra es tan escasa en las planicies de los ríos de aguas blancas, en las cuencas de los ríos Madre de Dios, Beni y Mamoré, en comparación con las aguas 'negras' de la cuenca del río Iténez. Únicamente el 2% de todos los individuos registrados en Bolivia hasta la fecha fueron encontrados en estas 3 cuencas (Tabla 4), y tan solo el 5% en la hidro-ecoregión de las llanuras aluviales de Tierras Bajas (Fig. 3) (algunos individuos fueron encontrados en el río Ipurupuru, que es tributario del río Iténez-Guaporé, pero que forma parte de las llanuras aluviales). Además, junto a estos individuos (Tabla 4), los observados en el período 1970-1992 (Tabla 2) se encontraban en lagunas de várzea o en tributarios ("negros") que nacen en Tierra Firme en la llanura y que desembocan en los ríos de aguas blancas. Los ríos denominados "negros" (aunque no tienen aguas negras típicas ; Navarro y Maldonado, 2002) generalmente son transparentes por su bajo contenido de sólidos en suspensión y disueltos, lo cual parece ser preferido por las londras. Las lagunas de origen tectónico y originadas en meandros abandonados (lagunas de várzea) probablemente también presentan las condiciones requeridas por las londras, aunque no se conoce aún su importancia

para esta especie en el pasado. Se sugiere que muchas de estas lagunas relativamente accesibles presentan diferentes grados de perturbación antrópica, lo cual probablemente limita la recolonización de las mismas por parte de la londra. La ocurrencia de *Pteronura* en lagunas de várzea en la cuenca del río Manú (Schenck y Staib, 1998) en Perú sugiere que en Bolivia las lagunas con las mismas características tienen un potencial muy grande para la especie, siempre y cuando estuvieran adecuadamente manejadas.

Como se ha mencionado anteriormente, Schenck y Staib (1998) observaron que el hábitat preferido actualmente por la londra en la cuenca del río Madre de Dios (río Manú) está conformado por las lagunas de várzea de las planicies de inundación de ríos con aguas blancas. Sin embargo, estos mismos autores sugirieron en la misma publicación, en base a entrevistas con habitantes locales, que a diferencia de la situación actual, los canales principales de los ríos de aguas blancas históricamente eran los hábitats más importantes. En la cuenca Amazónica en Bolivia, no hay evidencia de esto. Actualmente, en los canales principales de los ríos blancos ya no se hallan londras, quizá debido a que estos ríos son las mayores rutas para la navegación, y a los disturbios que se producen como consecuencia de esto. En contraste con los ríos del Sector de las llanuras aluviales del Escudo Brasileño, caracterizados por cauces relativamente profundos, y por orillas abruptas y estables, que ofrecen amplia posibilidad para la construcción de cuevas para la londra, las orillas de los ríos en la cuenca Amazónica están sujetas a fuerte erosión (Navarro y Maldonado, 2002), y posiblemente no presentan las características óptimas para la construcción de cuevas. Además, las cabeceras de los ríos blancos tienen generalmente picos hidrológicos polimodales (Maldonado *et al.*, 1996 ; Navarro y Maldonado, 2002), dando a estos ríos y sus orillas un carácter inestable e impredecible demasiado grande. En la cuenca baja del río Mamoré, caracterizada por su extensa inundación (Bourrel *et al.*, 1997), posiblemente no existan los lugares adecuados para la construcción de madrigueras. Quizás, el territorio de londras en estas planicies inundables por aguas blancas consistía históricamente en un mosaico de ríos de aguas blancas, tributarios de aguas negras y lagunas de várzea. Los cursos de ríos de aguas blancas en este mosaico probablemente representaban rutas de migración para esta especie.

Ya se mencionó anteriormente que la disponibilidad de peces determina, y quizás regula, la presencia de la londra a nivel local. Las primeras observaciones (Duplaix, 1980) y los análisis de dieta (Carter y Rosas, 1997 ; Gonzales Jiménez, 1997) muestran que las londras dependen casi exclusivamente de peces de mediano tamaño. La abundancia y, más aún, la disponibilidad de pescado en los diferentes hábitats posiblemente determinan a gran escala la densidad de *P. brasiliensis*. La abundancia y fácil captura de peces en zonas que parcialmente se secan durante la época de aguas más bajas podría ser un factor clave para la supervivencia de la especie. La ocurrencia en estas zonas de abundante pescado en la época de aguas bajas está bien estudiada para los ríos de la cuenca Iténez-Guaporé. En esta época se formaron grupos muy grandes de londra que se aprovechaban del abundante alimento en las pozas (Ten *et al.*, 2001 ; datos presentados en este artículo). El mismo fenómeno podría ocurrir en lagunas de várzea de la llanura aluvial de las tierras bajas, que también entran en un proceso de sequía después de las inundaciones. Gracias a la fácil accesibilidad al alimento durante esta época, las londras desgastan menos energía y pueden dedicar más tiempo a su cría. Probablemente, la reproducción y crianza de los cachorros y la disponibilidad de abundante pescado están bien sincronizadas para asegurar la supervivencia en las primeras semanas críticas de su vida.

Sobre la base de lo anteriormente mencionado, colocamos en orden de importancia para *P. brasiliensis* los siguientes hábitats : ríos negros y lagunas (bahías) del Escudo Brasileño → lagunas de várzea de las planicies de inundación de aguas blancas → tributarios ‘negros’ que nacen en la llanura y que desembocan en ríos de aguas blancas → ríos de aguas blancas. Por otra parte, la ausencia de londra en la cuenca del Plata en el sudeste de Bolivia (río Parapetí), es posible que se deba a las sequías prolongadas y a la baja densidad de peces (Paniagua *et al.*, 1998). Para el río Pilcomayo se dispone de muy pocos datos, se debería evaluar la disponibilidad de hábitat favorable para la londra.

Comentario: What happened to the formatting in this paragraph?

Anteriormente, ya se indicó que factores como la geomorfología y la hidrología de los ríos influyen en la estructura del hábitat y en la disponibilidad de peces, dos factores que pueden determinar la presencia o ausencia de la londra. Desde luego, se necesitan más estudios para comprobar todas estas hipótesis. Modelos de Aptitud de Hábitat (HSM) podrían ser buenos instrumentos para predecir la calidad del hábitat para la londra y para evaluar las posibilidades de re-colonización en áreas donde ya no se encuentran.

Comentario: I actually think that what is going to explain best londra distribution is human population density in combination with frequency of riverine traffic. A simple model in GIS comparing known areas Otter densities and presence/absence data with human population densities would probably show a ‘preference’ for extremely low human population densities. Something we might want to think about if you want to do a shorter English version of the paper.

Amenazas

Varias de sus características hacen de *Pteronura brasiliensis* una especie particularmente vulnerable a la caza. Su gran tamaño, comportamiento diurno y gregario las convierten en una presa fácil para los cazadores (Ojasti, 1996). Además, su comportamiento es extremadamente conspicuo, en contraste con la otra especie *Lontra longicaudis*. A esto se puede añadir que los ríos representan los más importantes canales de comunicación y transporte en selvas tropicales (Ojasti, 1996 ; Painter *et al.*, 1994). Lo que probablemente explica el porqué las poblaciones relativamente intactas se encuentran en ríos que se secan parcialmente o que son muy poco accesibles, como en la cuenca del río Iténez-Guaporé (Van Damme *et al.*, 2001 ; Ten *et al.*, 2001) o en lagunas de várzea no perennales, como en el Parque Manú, Perú (Schenck y Staib, 1988 ; Groenendijk *et al.*, 2001). Además, su organización social es muy compleja y frágil. El hecho de que posterguen su madurez sexual las hace muy vulnerables, y limita su expansión en áreas recién colonizadas. (Ojasti, 1996 ; Groenendijk *et al.*, 2001). Finalmente, su dieta conformada exclusivamente por peces las convierten en objeto de una competencia real o imaginaria con pescadores. El hecho de que la londra consuma su presa fuera del agua y a la vista de pescadores y cazadores, genera la creencia de que la londra puede eliminar una parte significativa de la fauna piscícola existente en ríos o lagunas. Faltan los estudios para comprobar estas suposiciones e hipótesis.

La caza no controlada implementada a gran escala para el comercio de las pieles ha afectado significativamente a *P. brasiliensis* en el pasado, pero esta amenaza ha disminuido en importancia durante los dos últimos decenios. En los países vecinos, se menciona la pérdida de hábitat como una de las amenazas actuales más serias para la londra (Carter y Rosas, 1997 ; Groenendijk *et al.*, 2001). En Bolivia, a pesar de la existencia de una destrucción acelerada de los hábitats ribereños, a primera vista existen todavía muchas regiones remotas con hábitat en buen estado de conservación disponible. Actualmente, la amenaza más grande para londra en Bolivia parece ser su relación conflictiva con el hombre, usuario de recursos hídricos e hidrobiológicos, y los disturbios no intencionados como consecuencia de diversas

actividades humanas, como por ejemplo la navegación. En Bolivia, ningún área protegida tiene planes de conservación o programas de educación ambiental dirigidos específicamente a - y tomando en cuenta la particularidad de - especies de mamíferos acuáticos o ribereños. Por esta deficiencia, en algunos Parques Nacionales en gestión que sí tienen una estrategia global de manejo de recursos renovables, la londra sigue siendo cazada esporádicamente (Van Damme, datos no publicados).

Se considera que la acumulación de mercurio (Hg) en peces es una de las amenazas más importantes para la londra (Gutleb *et al.* 1997 ; Uryu *et al.*, 2001). Este tóxico se utiliza durante la explotación artesanal del oro (Au), en las llanuras aluviales se transporta fácilmente a través del agua, la atmósfera y de peces migratorios contaminados. El hecho de que el agua y los peces en la cuenca del Beni estén muy contaminados con este tóxico (Maurice-Bougnoin *et al.*, 1999) hace temer por la supervivencia de las diezmadas poblaciones de *Pteronura* en esta región.

Otra de las amenazas poco visible pero muy relevante, es el probable empobrecimiento genético de las poblaciones restantes de *P. brasiliensis*, mencionado por Groenendijk *et al.* (2001) como uno de los factores que podría explicar porqué las poblaciones en el Parque Manú se recuperan sólo muy paulatinamente del abismo en que se encontraron en los años 70. Diversos autores han argumentado que las poblaciones de carnívoros necesitan poblaciones reproductivas mínimas para que sean viables a largo plazo (por ejemplo, Nowell y Jackson, 1996). Continúa la discusión sobre cuan grande es la población viable ("Minimum Viable Population" MVP) para diferentes especies (Shaffer, 1987 ; Soulé, 1987 ; Hedrick y Kalinowski, 2000), y para la londra no se dispone de información al respecto. Es probable que las poblaciones de londra que consisten en pocos individuos y no tienen la posibilidad de intercambio genético con otras poblaciones no tengan la variabilidad genética necesaria para enfrentar las fluctuaciones ambientales y sobrevivir a largo plazo. Esto hace evidente la necesidad de la creación de corredores acuáticos que conecten las zonas de mayor abscencia.

Comentario: Regarding the genetics argument: Genetics may be a factor in the very long term (in terms of extinction) but in the shorter term and in terms of recuperation (eg Manu example) it is all about the number of individuals and the probability that they meet and reproduce successfully. Also once the population gets below a certain threshold it becomes much more vulnerable to catastrophes etc.

En las figuras 3 y 4, se puede observar que la metapoblación de londra en la cuenca del río Iténez-Guaporé está subdividida en subpoblaciones distribuidas en unos pocos ríos. La relativamente buena calidad del hábitat acuático en toda esta zona hace esperar que esta población podría sobrevivir a largo plazo, aunque se debería conocer qué grado de contacto tienen las diversas subpoblaciones. La recuperación relativamente rápida en esta zona durante el último decenio podría indicar que no hubo mucha pérdida de variabilidad genética como consecuencia de la caza histórica. Quizás se mantuvieron algunas poblaciones relictas en esta cuenca con presencia de varios fundadores que en conjunto tenían suficiente variabilidad genética como para permitir recuperar de un modo relativamente rápido de las bajas densidades.

Estrategia para la investigación

Bolivia es uno de los países con menos información disponible sobre londra. Como primer paso para contrarrestar esta situación deplorable, se debería lograr un mapeo más detallado de

la distribución de la especie y una evaluación del estado de las poblaciones en otras zonas remotas del país. Se debería también dar especial énfasis a algunas áreas poco accesibles, donde ya existen reportes no confirmados por parte de habitantes locales. Zonas de interés primario son el Parque Nacional-Territorio Indígena Isiboro-Sécure (cuenca del río Mamoré), la cuenca de los ríos Beni y Madre de Dios (Departamento de Pando) y el Pantanal Boliviano (cuenca del río Paraguay).

Comentario: Again I would stress the importance of remote northern La Paz but genetic stock probably doesn't help the population that much

Otras prioridades para la investigación son la generación de información sobre la variabilidad genética de la especie en Bolivia (en cooperación con países vecinos), la recolección de datos sobre la relación predador-presa, la obtención de información sobre migración y territorialidad, el conocimiento de sus preferencias de hábitat para poder explicar la distribución actual y predecir el éxito de reintroducciones, y la implementación de estudios específicos y a largo plazo sobre la dinámica de las poblaciones de esta especie.

Estrategia para la conservación

Painter *et al.* (1994)  ieren incluir *Pteronura brasiliensis* en su lista de especies que por su tamaño y comportamiento poseen un alto valor simbólico, junto con *Melanosuchus niger* e *Inia geoffrensis*. Sin duda, estas características pueden generar un interés en la toma de iniciativas que a largo plazo lleven a la conservación de esta especie. Sin embargo, además de esto, la conservación demanda un enfoque integral, que incluya actividades como son: la protección del hábitat dentro y fuera de áreas protegidas, la educación ambiental a nivel nacional y local, el ordenamiento adecuado del turismo e incentivos para involucrar comunidades locales en programas de conservación, en concordancia con la Estrategia Nacional de Biodiversidad (MDSP, 2001).

Sólo un pequeño porcentaje de las londras se encuentra en áreas adecuadamente protegidas. Los datos presentados en la Tabla 6 muestran que, aunque las áreas protegidas son importantes para la conservación de esta especie, se deberían enfocar los estudios en todo el paisaje adyacente a estas áreas. En vista de que las poblaciones de londra en cada área protegida quizás no son viables, se debería evaluar la posibilidad de que los ríos funcionen como corredores que conectan las áreas protegidas y por los cuales pueda producirse el intercambio genético. Sólo una visión tan global puede salvar la londra de la amenaza continua de extinción.

Para dirigir bien los esfuerzos de conservación, es importante conocer el potencial de los diferentes hábitats para esta especie. Bright (2000) sugiere la elaboración de modelos que describan la aptitud del hábitat para la londra como un primer paso hacia su conservación. Estos modelos podrían darnos una idea de las posibilidades reales de que *P. brasiliensis* recolonice los diferentes hábitats donde hoy en día ya no se encuentra. También podrían ayudarnos a enfocar mejor nuestros esfuerzos de conservación en los hábitats de alta calidad para esta especie. Además, y en base a lo anterior, es urgente la preparación de un plan nacional de conservación de la londra, eficientemente coordinado con los países vecinos. Esperamos que el presente artículo y el mapa preliminar de distribución representen un primer paso para llegar a esta meta.

Comentario: Otra vez lo de densidad poblacional humana en relación a presencia/ausencia de londras.



AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos agradecer a todos los guarda-parques y comunarios por la ayuda de campo, brindada durante varios de los censos realizados en los ríos de Bolivia.

PVD, YD, HM y IS agradecen a los guarda-parques del Parque Nacional Noel Kempff Mercado y a los comunitarios del TCO Bajo Paraguá, particularmente a Manuel Lino, Lizandro Saucedo, Antonio Gomez, Alcides Burgos y Lorgio Frey, y además a Gonzalo Peña (Director del PNNKM), Ivar Vaca (Presidente de CIBAPA) y Joselito Vaca (vice-Presidente de CIBAPA) por todo el apoyo logístico. El censo de la londra en el río Paraguá fue co-financiado por BP-Birdlife International-Fauna&Flora International, World Conservation Society, el Centro de Limnología y Recursos Acuáticos (ULRA) de la U.M.S.S. y Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN).

RGJ agradece a Wildlife Conservation Society (WCS) por el financiamiento del estudio en el río Paraguá, y a BOLFOR por el apoyo logístico brindado. Además, a Pamela Rebolledo, Pat Foster-Turley, Otto Carlos Jordán y Michelle A. Pinard por brindar asesoramiento en diferentes fases del proyecto. Finalmente, agradece a los guías de campo Juan Surubí, Luis Peña y Manuel Lino.

RW, AT, DR y LP agradecen a Wildlife Conservation Society (WCS) por el financiamiento de los estudios en el norte del Departamento de Santa Cruz y en el norte del Departamento de La Paz. El estudio realizado por AF fue financiado por The Albert Reckitt Charitable Trust, British Ecological Society, Gilchrist Education Trust, Michael Simms Memorial Fund, People's Trust for Endangered Species, the Scouloudi Foundation, la 'Association of British Wild Animal Keepers, University of Nottingham Life Sciences Department, OCS Group Ltd., Wildlife Sound Recording Group, y varios donantes particulares. Los autores agradecen a David Bellamy, Peter Melchett, Francis Gilbert, Jevan Berrange, Dr. Litherland, Hermes Justiniano, Rob Wallace, Lilian Painter, Adam White, Robin Brace, Gillian Gilbert, Peter McGregor, Pete Davies y Brian Case. Finalmente, agradecen a FAN por todo el apoyo brindado, y especialmente a José Luis Santivañez Galarza y Christina Tapia.

'Hombres y Naturaleza : Bolivia' agradece a todos los guardas de la Reserva Iténez su ayuda y apoyo en los trabajos de campo, así como al Gobierno de Navarra, financiador del proyecto que ha permitido la realización de los trabajos.

Agradecemos a Mabel Maldonado y Gonzalo Navarro por poder utilizar la versión digital del mapa de hidro-ecoregiones antes de la publicación de su libro. También, quisieramos agradecer a Milton Zapata y Alejandra Larrazábal por el diseño gráfico de los mapas.

BIBLIOGRAFÍA

Altamirano, R. (Ed.) (1992)
Territorio Indígena Parque Nacional Isiboro-Sécure : Inventario de Flora y Fauna.
CIDDEBENI-GTZ-INSTITUTO DE ECOLOGIA, La Paz, Bolivia. 112 p.

Anderson, S. (1993)
Los mamíferos bolivianos : notas de distribución y claves de identificación. La Paz, Bolivia. Instituto de Ecología, 199 p.

- Anderson, S. (1997)
Mammals of Bolivia : taxonomy and distribution.
Bull. Am. Mus. N. Hist. 231 : 1-652
- Barra, C., Maldonado, M., Goitia, E., Acosta, F., Cadima, M. y Arrázola, S. (1992)
Prospección de los recursos hidrobiológicos en el sistema del río Isarsama
Cochabamba, Informe no publicado. 47 p.
- Bourrel, L., Moreau, S. y Philips, L. (1997)
Dinámica de las inundaciones en la cuenca Amazónica Boliviana. Revista Boliviana de Ecología y
Conservación Ambiental 6 : 5-17
- Brecht-Munn, M. y Munn, C.A. (1988)
The Amazon's gregarious giant otters. Animal Kingdom 91 (5) : 34-41
- Bright, P.W. (2000)
Lessons from lean beasts : conservation biology of the mustelids. Mammal Review 30 (3/4) : 217-226
- Cameron, R., Wiltshire, C., Foley, C., Dougherty, N., Aramayo, X. y Rea, L. (1989)
Informe final de la expedición OXFORD '87. An Oxford University Conservation Project. (no publicado) 26 p.
- Carter, S.K. y Rosas, F.C.W. (1997)
Biology and conservation of the Giant Otter *Pteronura brasiliensis*. Mammal Review. 27 (1) : 1-26
- Carvalho, J.C. M. de (1967)
A conservação da natureza e recursos naturais na Amazônia brasileira. Atas Simp. Biota Amazônica 7 :1-47
- Crespo, J.A. (1974)
Comentarios sobre nuevas localidades para mamíferos de Argentina y de Bolivia. Rev. Zool. Mus. Argentino
Cienc. Natur. »Bernardino Rivadavia », 11 (1) : 1-31
- Dourojeanni, M.J. (1974)
Impacto de la producción de la fauna silvestre en la economía de la Amazonía Peruana. Rev. Forest. Perú 5 (1-
2)/ 15-27
- Dunstone, N. y Strachan, R. (1988)
Status and distribution of otters in the Amoro National Park, Bolivia. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 3 :
24-33
- Duplaix, N. (1980)
Observation on the ecology and behaviour of the giant river otter *Pteronura brasiliensis* in Suriname. Terre Vie
34 : 496-620
- Eisenberg, J.F. (1989)
Mammals of the Neotropics : Vol.1. The northern Neotropics : Panama, Colombia, Venezuela, Guyana,
Suriname, French Guiana. The University of Chicago Press, Chicago.
- Eisenberg, J.F. y K.H. Redford (1999)
Mammals of the Neotropics : Vol. 3. The Central Neotropics : Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. The University of
Chicago Press, Chicago and London. 609 pp.
- Emmons, L.H. (1998)
Fauna de mamíferos del Parque Nacional Noel Kempff Mercado. Pp. 136-144. En : Killeen, T.J. & T.S.
Schulenberg (1998). A biological Assessment of Parque Nacional Noel Kempff Mercado, Bolivia. RAP
Working Papers.

- Emmons, L.H. y F. Peer (1999)
Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical : una guía del campo. FAN, Bolivia. 298 pp.
- Ergueta, P. y De Morales, C. (Eds.) (1996)
Libro Rojo de los Vertebrados de Bolivia. Centro de Datos para la Conservación. CDC-Bolivia. La Paz, Bolivia. 347 p.
- Foster-Turley, P., Macdonald, S. y Mason, C. (1990)
Otters – an action plan for their conservation. IUCN, Gland, Schweiz. 126 p.
- FAN-WCS (1994)
Plan de Manejo. Reserva de Vida Silvestre de Ríos Blanco y Negro. 457 p.
- Fraser, A., Barrett, J., Marsh, A., Smith, K. y Stipale, J. (1993)
Giant otters in the Noel Kempff Mercado National Park. Informe no publicado. Nottingham University. 59 p.
- Gonzales Jimenez, E.R. (1997)
Ecoetología de la lonbra (*Pteronura brasiliensis*) en la Reserva de Producción del Bajo Paraguá. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. 69 p.
- Groenendijk, J., Hajek, F., Schenck, C. y Staib, E. (2001)
Monitoreo del lobo de río (*Pteronura brasiliensis*) en la Reserva de Biosfera del Manu : metodologías y resultados. En : Rodríguez, L.O. (Ed.) El Manú y otras experiencias de investigación y manejo de bosques neotropicales. p. 150-153
- Gutleb, A., Schenck, C. y Staib, E. (1997)
Mercury contamination of fish – a risk for giant otters ? *Ambio* 26 :511-514
- Hajek, F. y Groenendijk, J. (2001)
Manejo del turismo de naturaleza en hábitat del lobo de río (*Pteronura brasiliensis*) en el Sureste del Perú. En : Rodríguez, L.O. (Ed.) El Manú y otras experiencias de investigación y manejo de bosques neotropicales. p. 101-109
- Hedrick, P.W. y Kalinowski, S.T. (2000)
Inbreeding depression in conservation biology. *Annual Review Ecology and Systematics*. 31 : 139-162
- Hilton-Taylor, C. (Ed.) (2000)
2000 IUCN Red List of Threatened species. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IGM (1993)
Mapa hidrográfico. La Paz, Bolivia.
- Johnson, D.D.P., Macdonald, D.W. y Dickman, A.J. (2000)
An analysis and review of models of the sociobiology of the Mustelidae. *Mammal Review*. 30 (3/4) : 171-196
- Killeen, T. y Schulenberg, T.S. (Eds.) (1998)
A biological assessment of Parque Nacional Noel Kempff Mercado, Bolivia. RAP Working Papers 10, Conservation International, Washington D.C. 372 p.
- Kruuk, H. (1995)
Wild otters : Predation and populations. Oxford University Press, Oxford. 290 p.
- Laidler, E. (1982)
A study of the giant otter *Pteronura brasiliensis*. Movement patterns, territoriality, development and ecology in Guyana. Otters, J. Otter Trust, 13-21.

- Laidler, P.E. (1984)
The behavioural ecology of the giant river otter in Guyana.
Ph.D., University of Cambridge. 296 p.
- Maldonado, M., Goitia, E., Acosta, F., Cadima, M. y Castellón, D. (1996)
Caracterización limnológica de lagunas en la llanura alluvial del río Ichilo de Cochabamba (Bolivia). *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 1 (1) : 29-38
- Martínez, J.A. (Ed.) (2000)
Atlas Territorios indígenas en Bolivia : Situación de las Tierras Comunitarios de Origen (TCO's) y proceso de titulación. CIDOB-CPT. Santa Cruz. 238 p.
- Mason, C.F. y Macdonald, S.M. (1986)
Otters : Ecology and conservation. Cambridge University Press, Cambridge.
- Maurice-Bourgoin, L., Quiroga, I., Malm, O. y Chincheros, J. (1999)
Contaminación por mercurio en agua, peces y cabellos humanos debido a la minería aurífera en la cuenca Amazónica Boliviana. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 6 :239-246
- MDSP (2001)
Estrategia nacional de conservación y uso sostenible de la Biodiversidad. La Paz, Bolivia. 193 p.
- Montambault, J.R. (ed.). (2002)
Informes de las evaluaciones biológicas de Pampas de Heath, Peru, Alto Madidi, Bolivia, y Pando, Bolivia. Conservation International. Washington, DC.
- Navarro, G. y Maldonado, M. (2002)
Geografía ecológica de Bolivia
Fundación Simon Patiño. 415 pp.
- Nowell, K. y Jackson, P. (1996)
Wild cats : Status survey and Conservation Action plan. IUCN/SSC Cat Specialist Group. IUCN, Gland. 382 pp.
- Ojasti, J. (1996)
Wildlife utilization in Latin America : Current situation and prospects for sustainable management. FAO, Rome. 237 pp.
- Painter, R.L.E. (Ed.), Arias Cossio, S., Cox, G., Rebolledo, P., Rumiz, D., Tapia Arauz, C. y Wallace, R. (1994)
Anexo 3. La fauna de la Reserva de Vida Silvestre de los ríos Blanco y Negro : Distribución, diversidad, densidad y pautas para su conservación. En : FAN-WCS. Plan de Manejo Reserva de Vida Silvestre de ríos Blanco y Negro.
- Paniagua, L., Osinaga, K. y Paredes, L. (1998)
Ictiofauna del río Parapetí. Informe a la Dirección del Parque Nacional Kaa-Iya y Area Natural de Manejo Integrado del Gran Chaco. Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado.
- Ponce del Prado, C.F. (1986)
Lineamiento para el diseño de una política de conservación de la fauna silvestre en el Perú. En : Aguilar, F.P.G. (Ed.) Conservación y manejo de la fauna silvestre en Latinoamérica. Apeco, Lima : p. 1-13
- Rosas, F.C.W., Zuanon, J.A.S. y Carter, S.K. (1999)
Feeding ecology of the Giant Otter, *Pteronura brasiliensis*. *Biotropica* 31 (3) : 502-506
- Rumiz, D.I. (1993)
Informe del estudio de mamíferos de la Reserva de Vida Silvestre Ríos Blanco y Negro, Santa Cruz, Bolivia. 25 p. Inédito.

- Salm, H. y Marconi, M. (Eds.) (1992)
Reserva Nacional Amazónica Manuripi-Heath. Programa de reestructuración (Fase II). LIDEMA-CORDEPANDO. La Paz, Bolivia. 269 p.
- Schenck, C. (1997)
Vorkommen, Habitatnutzung und Schutz des Riesenotters (*Pteronura brasiliensis*) in Peru
Universidad München, Shaker Verlag, Aachen. 180 p.
- Schenck, C. y E. Staib (1998)
Status, habitat use and conservation of giant otter in Peru. Pp. 359-370. In : Dunstone, N. & Gorman, M. (Eds.). Behaviour and ecology of riparian mammals. Cambridge University Press.
- Schweizer, J. (1986)
Ariranhas no Pantanal : Ecologia e Comportamento da *Pteronura brasiliensis*. Edibran-Editora Brasil Natureza Ltda. Curitiba
- Schweizer, J. (1992)
Ariranhas no Pantanal : Ecologia e Comportamento da *Pteronura brasiliensis*. Edibran-Editora Brasil Natureza Ltda., Curitiba.
- SERNAP (2002)
Mapa Areas Protegidas de Bolivia. La Paz, Bolivia.
- Shaffer, M.L. (1987)
Minimum viable populations : coping with uncertainty. En : Soulé, M.E. (Ed.) (1987)
Viable populations for conservation. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Smith, N.J.H. (1981)
Caimans, capybaras, otters, manatees and man in Amazonas. Biological Conservation 19:177-187
- Soulé, M.E. (Ed.) (1987)
Viable populations for conservation. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Tapia, M. (1994)
Mamíferos acuáticos de la Reserva de Vida Silvestre Ríos Blanco y Negro. Santa Cruz, Bolivia. 41 p. +Anexos. Inédito.
- Tarifa, T. (1996)
Mamíferos. En : Ergueta, P. & De Morales, C. (Eds.) Libro Rojo de los Vertebrados de Bolivia. CDC-Bolivia. La Paz, Bolivia. 347 p.
- Ten, S., Liceaga, I., González, M., Jiménez, J., Torres, L., Vázquez, R., Heredia, J. y Padial, J.M. (2001)
Reserva Inmovilizada Iténez : Primer Listado de Vertebrados. Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental 10 : 81-110
- Thom, T.J., Thomas, C.J., Dunstone, N. y Evans, P.R. (1998)
The relationship between riverbank habitat and prey availability and the distribution of otter (*Lutra lutra*) signs : an analysis using a geographical information system. En : Dunstone, N. & Gorman, M. (Eds.) Behaviour and Ecology of riparian mammals. Cambridge University Press, Cambridge. p. 135-158
- Uryu, Y., Malm, O., Thornton, I., Payne, I. y Cleary, D. (2001)
Mercury contamination of fish and its implications for other wildlife of the Tapajós Basin, Brazilian Amazon. Conservation Biology, 15 (2) : 438-446
- Van Damme, P.A. *et al.* (2001)

Plan de Manejo de los recursos hidrobiológicos en el río Paraguá. FAN-Municipality of San Ignacio. 85 p.

Van Damme, P.A., Michels, H., Delaunoy, Y., Saravia, I., Swaenepoel, K. y Jongeneelen, O. (2001)
La londra *Pteronura brasiliensis* en el río Paraguá. Informe de campo. Inédito.

Tabla 1 : Censos de *Pteronura brasiliensis* en Bolivia en el periodo 1992-2002

AUTOR	AÑO DEL CENSO	ZONA DE ESTUDIO	RÍOS RECORRIDOS	HÁBITAT	TEMAS DE ESTUDIO
Palmer (no publicado)	2001	Parque Nacional Noel Kempff Mercado	Río Iténez, río Paraguá (hasta Piso Firme), río Paucerna, río Verde	Canal principal del río Iténez y bahías laterales (bahías en conexión permanente con el río)	Distribución, densidad poblacional, relación con hábitat, identificación de individuos, interacción londra-bufo
Van Damme <i>et al.</i> (2001)	2001	Parque Nacional Noel Kempff Mercado / TCO Bajo Paraguá	Río Paraguá	Canal principal del río Paraguá, bahías laterales (en conexión permanente con el río) y bahías centrales (aisladas del río durante época seca)	Distribución, densidad poblacional, dieta, identificación de individuos, localización de campamentos, relación con hábitat, disponibilidad de alimento, competencia con pescadores
Ten (2001) Ten (datos no publicados)	2001	Reserva Inmovilizada Iténez	Río Iténez, río Negro de Iténez, río San Martín, río San Simón, Arroyo San Antonio	Ríos y lagunas	Distribución, densidad poblacional, localización de campamentos
Gonzales Jiménez (1997)	1995	Parque Noel Kempff Mercado / TCO Bajo Paraguá	Río Paraguá, río San Martín	Río Paraguá y bahías laterales	Distribución, densidad poblacional, identificación de individuos, dieta, localización de campamentos
Painter <i>et al.</i> (1994) Wallace (datos no publicados)	1992	Reserva de Vida Silvestre de ríos Blanco y Negro	Río Blanco, río Negro (desde Tichela, a Perseverancia y a Arroyo Chuchui), río Negro de Caimanes	Ríos y arroyos	Distribución, densidad poblacional, localización de campamentos
Fraser <i>et al.</i> (1993)	1992	Parque Nacional Noel Kempff Mercado	Río Iténez, río Verde, río Paucerna	Canal principal de los ríos y bahías laterales	Distribución, densidad, campamentos, identificación de individuos, registro de sonidos

Tabla 2 : Observaciones históricas de la londra en Bolivia publicadas antes del 1993 y observaciones recientes anecdóticas.

ZONA DE ESTUDIO	RÍO O LAGUNA	TIPO DE REGISTRO*	AUTOR
Cuencas de los ríos Madre de Dios y Beni			
Reserva Nacional Amazónica Manuripi-Heath	Río Manuripi	(2)	Cameron <i>et al.</i> (1987)
Parque Nacional Madidi	Río Tuichi Río Hondo	(2)	Wallace (datos no publicados)
Parque Nacional / TCO Pilón Lajas	Río Quiquibey	(2)	Wallace (datos no publicados)
TCO Tacana	Río Emero Río Tequeje	(2)	Wallace (datos no publicados)
Cuenca del río Mamoré-Ichilo			
Estación Biológica del Beni (EBB)	Río Maniqui Río Curiraba	(2)	Cabot <i>et al.</i> (1986)
Parque Nacional y Area de Manejo Integrado Amboró	No especificado	(1)	Crespo (1974)
	No especificado	(1)	Dunstone y Strachan (1988)
Propiedad universitaria U.M.S.S., Valle del Sacta	Laguna de várzea del río Isarsama	(1)	Barra <i>et al.</i> (1992)
Parque Nacional – Territorio Indígena Isoboro-Sécure	Arroyo Curuya	(2)	Altamirano (1992)
Reserva de Inmovilización en Meandros Antiguos del río Ichilo	Lagunas de várzea del río Ichilo	(2)	UTD PLUS-MHNNKM (2000)
Cuenca del río Iténez-Guaporé			
Reserva Inmovilizada Iténez	Río San Simón Río Curichal Arroyo Trinidarcito	(2)	Ten (datos no publicados)

* (1) Observaciones realizadas por los autores ; (2) Observaciones hechas por comunitarios o guarda parques

Tabla 3 : Observaciones de la londra *Pteronura brasiliensis* en Bolivia entre 1991 y 2002 durante transectos por río de por lo menos 20 km

RIO	AÑO Y PERIODO DE OBSERVACIÓN	DISTANCIA RECORRIDO*	TRANSECTO	Nº TOTAL DE GRUPOS	Nº TOTAL DE INDIVIDUOS	IND./GRUPO (PROMEDIO)	KM DISPONIBLE PARA CADA INDIVIDUO (PROMEDIO)	KM DISPONIBLE PARA CADA GRUPO (PROMEDIO)	REFERENCIA
Cuenca alta del río Iténez-Guaporé									
Río Verde	1992 (Ago-Sep)	22 km ⁽¹⁾	Entre 60°25'00" S / 13°58'38" W y 60°30'34" S / 14°10'52" W	1	2	2	11.0 ⁽¹⁾	22.0 ⁽¹⁾	Fraser <i>et al.</i> (1993)
Río Paucerna	1992 (Ago-Sep)	46 km ⁽¹⁾	Entre 61°06'40" S / 13°31'29" W y 60°50'00" S / 13°54'18" W	2	9	4.5	5.1 ⁽¹⁾	23.0 ⁽¹⁾	Fraser <i>et al.</i> (1993)
Río Paraguá	1995 (Jul-Oct)	60 km ⁽³⁾	Entre 61°14'19" S / 14°30'22" W y 61°05'12" S / 14°44'22" W	12	27	2.3	2.2 ⁽³⁾	5.0 ⁽³⁾	Gonzales Jimenez (1997)
	2001 (Oct-Nov)	291 km ⁽³⁾	Entre 14°40'16" S / 61°09'40" W y 13°32'00" S / 61°50'32" W	21	76	3.6	3.8 ⁽³⁾	13.9 ⁽³⁾	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
Río Iténez-Guaporé	1991 (Ago-Sep)	225 km ⁽¹⁾	Entre 61°15'00" S / 13°29'52" W y 60°25'00" S / 13°58'38" W	6	26	4.3	8.7 ⁽¹⁾	37.5 ⁽¹⁾	Fraser <i>et al.</i> (1993)
Cuenca media del río Iténez-Guaporé									
Río San Martín	2001 (Sep)	23 km ⁽²⁾	Aguas arriba de 13°18'00" S 63°25'00" W	5	89	17.8	0.3 ⁽²⁾	4.6 ⁽²⁾	Ten <i>et al.</i> (2001); Ten (datos no publicados)
Río Negro	1992 (Jul)	168 km ⁽²⁾	En el tramo del río Negro dentro la Reserva Ríos Blanco y Negro	12	44	3.6	3.8 ⁽²⁾	14.0 ⁽²⁾	Painter <i>et al.</i> (1994)
Río Iténez-Guaporé	2001 (Oct)	45 km ⁽²⁾	Aguas arriba de 13°18'00" S 63°25'00" W	6	40	6.7	1.1 ⁽²⁾	7.5 ⁽²⁾	Ten <i>et al.</i> (2001); Ten (datos no publicados)

* ⁽¹⁾ Calculado sobre mapa topográfico (1:100 000) con curvímeter mecánico ; ⁽²⁾ Medida con GPS en el campo ; ⁽³⁾ Calculado empleando un mapa topográfico (1:100 000) digitalizado (con software ILWIS) ; ⁽⁴⁾ Estimado por el autor en base de mapas topográficos 1 : 100 000

Tabla 4: Lugar de observación y tamaño de los grupos de londra *Pteronura brasiliensis* en Bolivia

RÍO/LAGUNA	AÑO Y MES DE LA OBSERVACIÓN	TAMAÑO DEL GRUPO	LOCALIDAD MÁS CERCANA	LATITUD **	LONGITUD **	NR. IND. IDENTIFICADOS ***	REPETICIONES ****	AUTOR
Cuenca alta del río Iténez-Guaporé								
Río Verde	Ago 1992	2	Cerca de la boca del río	14°00'30" (4)	60°24'46" (4)	1	Sí	Fraser <i>et al.</i> (1993)
Río Paucerna	Ago 1992	8	-	13°36'59" (4)	61°04'24" (4)	0	Sí	Fraser <i>et al.</i> (1993)
	Ago 1992	1	Campamento Ahlfeld	13°36'57" (4)	61°00'25" (4)	1	Sí	Fraser <i>et al.</i> (1993)
Bahía Gómez	Oct 2001	7	-	13°33'10"	61°44'12"	1	Sí	Delaunoy y Saravia (datos no publicados)
Río Paraguá	Ago 1995	3	Florida	14°39'30" (4)	61°09'00" (4)	2	Sí	Gonzales Jimenez (1997)
	Ago 1995	3	Florida	14°40'15" (4)	61°08'47" (4)	1	Sí	Gonzales Jimenez (1997)
	Sep 1995	3	Florida	14°42'00" (4)	61°06'10" (4)	2	Sí	Gonzales Jimenez (1997)
	Oct 1995	2	Toledo	14°43'50" (4)	61°04'00" (4)	2	Sí	Gonzales Jimenez (1997)
	Oct 2001	3	Piso Firme	13°33'04"	61°49'00"	0	No	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
	Oct 2001	1	Piso Firme	13°33'04"	61°49'01"	0	No	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
	Oct 2001	8	Piso Firme	13°35'05"	61°46'51"	3	Sí	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
	Oct 2001	3	Piso Firme	13°36'41"	61°44'34"	1	Sí	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
	Oct 2001	3	Piso Firme	13°37'09"	61°43'06"	1	Sí	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
	Oct 2001	1	Piso Firme	13°37'47"	61°43'54"	0	Sí	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
	Oct 2001	7	Piso Firme	13°39'44"	61°41'22"	2	No	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
	Oct 2001	6	Piso Firme	13°39'43"	61°38'35"	0	No	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
	Oct 2001	1	Piso Firme	13°45'28"	61°35'51"	0	No	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
	Oct 2001	4	Porvenir	13°48'56"	61°33'49"	1	Sí	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
	Oct 2001	4	Porvenir	13°53'37"	61°30'45"	1	Sí	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
	Oct 2001	5	Porvenir	14°02'22"	61°29'58"	1	Sí	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
	Oct 2001	5	Porvenir	14°09'04"	61°27'17"	2	Sí	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
	Oct 2001	4	Porvenir	14°10'49"	61°26'07"	0	No	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
	Oct 2001	2	Porvenir	14°14'12"	61°23'41"	0	No	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
	Nov 2001	2	Florida	14°19'33"	61°20'33"	0	No	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
	Nov 2001	1	Florida	14°25'52"	61°16'54"	0	Sí	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
	Nov 2001	6	Florida	14°29'07"	61°15'57"	2	Sí	Van Damme <i>et al.</i> (2001)
Nov 2001	3	Florida	14°31'35"	61°11'43"	1	Sí	Van Damme <i>et al.</i> (2001)	
Nov 2001	2	Florida	14°35'07"	61°11'47"	0	Sí	Van Damme <i>et al.</i> (2001)	
Nov 2001	5	Florida	14°39'01"	61°10'09"	0	Sí	Van Damme <i>et al.</i> (2001)	
Bahía Caimán	Jul 1992	8	Flor de Oro	13°35'04" (4)	60°55'46" (4)	7	Sí	Fraser <i>et al.</i> (1993)
	Jul 1992	8	Flor de Oro	-	-	0	No	Wallace (datos no publicados)
	Nov 1992	3	Flor de Oro	-	-	0	No	Wallace (datos no publicados)
	Ago 1995	Max. 7	Flor de Oro	-	-	0	No	Wallace (datos no publicados)
	Ene 1997	9	Flor de Oro	-	-	0	No	Wallace (datos no publicados)

Río Iténez-Guaporé	Ago-Sep 1992	6	Campemento Paucerna	13°31'51"	61°06'17"	6	Sí	Fraser <i>et al.</i> (1993)
	Ago-Sep 1992	6	Flor de Oro	13°32'57"	61°00'30"	5	Sí	Fraser <i>et al.</i> (1993)
	Jul 1992	4	Bahía Caimán	13°33'56"	60°55'32"	2	Sí	Fraser <i>et al.</i> (1993)
	Ago 1992	3	Mangabalito	13°46'02"	60°33'43"	3	Sí	Fraser <i>et al.</i> (1993)
	Ago 1992	2	Mangabalito	13°47'13"	60°29'50"	1	Sí	Fraser <i>et al.</i> (1993)
	Ago 1992	5	Paredon	13°57'37"	60°25'32"	1	Sí	Fraser <i>et al.</i> (1993)
Cuenca media del río Iténez-Guaporé								
Río San Martín	Jul 1993	4	-	14°28'48"	62°00'22"	0	No	Wallace (datos no publicados)
	Sep 1993	2	-	14°28'36"	62°00'05"	0	No	Painter <i>et al.</i> (1994)
	Sep 1993	2	-	14°28'36"	62°00'05"	0	No	Painter <i>et al.</i> (1994)
	1994	5 ⁽¹⁾	Oquiriquia (Camp. Tierra Prometida)	14°51'59"	61°62'35"	0	No	Herrera y Rumiz (datos no publicados)
	1994	3 ⁽¹⁾	Oquiriquia (Cruce camino)	14°49'45"	61°57'45"	0	No	Rumiz (datos no publicados)
	1995	7	Oquiriquia (campamento Carachupa)	14°44'02"	62°00'26"	0	No	Gonzales Jimenes (1997)
	Sep-Oct 2001	En total Máximo 58 ind.	California	13°28'42" ⁽²⁾	62°53'12" ⁽²⁾	0	No	Ten (datos no publicados)
	Sep-Oct 2001		California	13°28'42" ⁽²⁾	62°53'12" ⁽²⁾	0	No	Ten (datos no publicados)
	Sep-Oct 2001		California	13°28'42" ⁽²⁾	62°53'12" ⁽²⁾	0	No	Ten (datos no publicados)
	Sep-Oct 2001		California	13°28'42" ⁽²⁾	62°53'12" ⁽²⁾	0	No	Ten (datos no publicados)
Río Negro	Jul 1992	1	Perseverancia	14°43'11"	62°36'59"	0	Sí	Painter <i>et al.</i> (1994)
	Jul 1992	5	Perseverancia	14°52'54"	62°37'31"	0	Sí	Painter <i>et al.</i> (1994)
	Jul 1992	1	Perseverancia	15°00'00"	62°36'05"	0	Sí	Painter <i>et al.</i> (1994)
	Jul 1992	1	Perseverancia	14°56'29"	62°38'46"	0	Sí	Painter <i>et al.</i> (1994)
	Jul 1992	5	Perseverancia	14°55'17"	62°38'51"	0	Sí	Painter <i>et al.</i> (1994)
	Jul 1992	6	Perseverancia	14°54'31"	62°38'52"	0	Sí	Painter <i>et al.</i> (1994)
	Jul 1992	5	Perseverancia	14°50'07"	62°38'50"	0	Sí	Painter <i>et al.</i> (1994)
	Jul 1992	5	Perseverancia	14°37'14"	62°39'26"	0	Sí	Painter <i>et al.</i> (1994)
	Jul 1992	1	Perseverancia	14°21'06"	62°45'36"	0	Sí	Painter <i>et al.</i> (1994)
	Jul 1992	1	Perseverancia	14°35'02"	62°39'60"	0	Sí	Painter <i>et al.</i> (1994)
	Jul 1992	6	Perseverancia	14°50'40"	62°38'37"	0	Sí	Painter <i>et al.</i> (1994)
	Jul 1992	7	Perseverancia	14°39'26"	62°37'27"	0	Sí	Painter <i>et al.</i> (1994)
	Jul 1992	6+7 ⁽²⁾	Perseverancia	14°38'30"	62°37'30"	0	No	Rumiz (Datos no publicados)
Río Negro de Caimanes	Jun 1993	1	-	14°43'54"	63°56'48"	0	No	Painter <i>et al.</i> (1994)
Río San Simón	Sep-Dic 2001	Entre 6 y 10	Versalles	12°41'40"	63°14'55"	0	No	Ten (datos no publicados)
Río Negro de Iténez	May 2001	9	-	12°48'00" ⁽³⁾	63°10'07" ⁽³⁾	0	Sí	Ten (datos no publicados)
	May 2001	6	-	12°48'00" ⁽³⁾	63°10'07" ⁽³⁾	0	Sí	Ten (datos no publicados)
	May 2001	5	-	12°48'00" ⁽³⁾	63°10'07" ⁽³⁾	0	Sí	Ten (datos no publicados)

Arroyo San Antonio	Ago 2001	10	California	13°12'10"	63°15'30"	0	Sí	Ten (datos no publicados)
Laguna San Francisco	Ago 2001	13	-	13°06'41"	62°57'50"	5	Sí	Ten (datos no publicados)
Laguna San Ignacio	2001	15	Versalles	12°46'30"	63°15'00"	0	Sí	Ten (datos no publicados)
Río Iténez-Guaporé	Oct 2001	8	-	13°18'00" ⁽⁵⁾	63°25'00" ⁽⁵⁾	0	No	Ten (datos no publicados)
	Oct 2001	4	-	13°18'00" ⁽⁵⁾	63°25'00" ⁽⁵⁾	0	No	Ten (datos no publicados)
	Oct 2001	10	-	13°18'00" ⁽⁵⁾	63°25'00" ⁽⁵⁾	0	No	Ten (datos no publicados)
	Oct 2001	6	-	13°18'00" ⁽⁵⁾	63°25'00" ⁽⁵⁾	0	No	Ten (datos no publicados)
	Oct 2001	4	-	13°18'00" ⁽⁵⁾	63°25'00" ⁽⁵⁾	0	No	Ten (datos no publicados)
	Oct 2001	8	-	13°18'00" ⁽⁵⁾	63°25'00" ⁽⁵⁾	0	No	Ten (datos no publicados)
Cuenca baja del río Iténez-Guaporé								
Río Ipurupuru	Jul 1998	5	Laguna La Habana	13°49'54" ⁽⁴⁾	64°53'06" ⁽⁴⁾	0	No	Torres (Datos no publicados)
	Jul 1998	6	Laguna La Habana	13°40'55" ⁽⁴⁾	64°52'54" ⁽⁴⁾	0	No	Torres (Datos no publicados)
Cuenca de los ríos Beni y Madre de Dios								
Río Enatahua	2001	7	Campamento Alto Madidi	12°56'11" ⁽⁴⁾	67°43'38" ⁽⁴⁾	0	No	Vargas (Datos no publicados)
Cuenca del Plata								
Laguna Cáceres	Permanente	Min.4	Puerto Suarez	18°55'38" ⁽⁴⁾	57°46'22" ⁽⁴⁾	0	Sí	Rebollo & Quiroga (Datos no publicados)

* ⁽¹⁾ Existe incertidumbre sobre el tamaño del grupo ; ⁽²⁾ Encuentro con interacción agresiva entre dos grupos vecinos

** ⁽²⁾ Los 4 grupos de londra fueron observados en un tramo de río de 6 km (distancia medida con GPS), aguas abajo desde las coordenadas indicadas ; ⁽³⁾ Los 3 grupos de londra fueron observados en un tramo de río de 6.4 km (distancia medida con GPS), aguas arriba desde las coordenadas indicadas ; ⁽⁴⁾ Coordenadas aproximadas, calculadas sobre mapa ; ⁽⁵⁾ Los 6 grupos de londra fueron observados en un tramo de río de 45 km (distancia medida con GPS)

*** Identificación de individuos sobre la base de manchas de garganta

**** Repetición de observación durante diferentes recorridos del mismo tramo. Si hubo repetición, las coordenadas indicadas son generalmente de un punto ubicado entre las observaciones extremas

***** Código utilizado en los mapas (Fig. 1 y 2)

Tabla 5. Número y porcentaje de individuos de *Pteronura brasiliensis* registrados en las hidro-ecoregiones de las llanuras aluviales de las tierras bajas y del Escudo Brasileño (división en hidro-ecoregiones según Navarro y Maldonado, 2002)

HIDRO-ECOREGIONES Y SECTORES	NR DE INDIVIDUOS REPORTADOS	% DE INDIVIDUOS REPORTADOS
HIDRO-ECOREGIÓN DE LAS LLANURAS ALUVIALES DE TIERRAS BAJAS		
Depósitos holocénicos laterizados	0	0
Llanura aluvial pluviestacional	18	5.0
Llanura aluvial pluvial	0	0
Llanura aluvial xérica	0	0
Piedemonte Chaqueño	0	0
Colinas, Cuesteas y Mesetas Chaqueñas	0	0
HIDRO-ECOREGION DEL ESCUDO BRASILEÑO		
Llanuras aluviales del Escudo Brasileño	316	88.5
Penillanura laterítica	23	6.5
Serranías y mesetas chiquitanas	0	0
Mesetas del Escudo Brasileño	0	0

Tabla 6. Número y porcentaje de individuos de *Pteronura brasiliensis* registrados en Áreas Protegidas, Territorios Comunitarios de Origen, Áreas en proceso de titulación, áreas sin protección y en ríos que son límites entre las anteriores áreas o que son fronteras entre Bolivia y los países vecinos

CATEGORÍAS	NR DE INDIVIDUOS REPORTADOS	% DE INDIVIDUOS REPORTADOS
Dentro Áreas Protegidas	24	6.8
Reservas Inmovilizadas	126	35.5
Dentro Áreas Protegidas departamentales sin gestión	68	19.2
Dentro territorios Comunitarios de Origen (TCO)*	0	0
En ríos que son límites entre Áreas Protegidas y Territorios Comunitarios de Origen	87**	24.5
En ríos internacionales (Brasil, Perú) que son al mismo tiempo los límites de Áreas Protegidas	28	7.9
Áreas sin protección	22	6.2

*Las londras observadas en el TCO Tacana no están incluidas

**Propiamente dicho, los 80 individuos de *Pteronura brasiliensis* del río Paraguá se encuentran en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado, porque el límite oficial de este parque es la orilla oeste del mencionado río (D.S.). Es evidente que cuando entran en la planicie de inundación de la orilla oeste durante la época de lluvias estas londras utilizan territorio de la TCO Bajo Paraguá.

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Mapa hidrográfico de la cuenca de la Amazonía y de la cuenca del Plata, indicando sólo los ríos arriba de los 500 msnm. Se presentan las observaciones históricas, y observaciones recientes en las cuencas de los ríos Beni, Madre de Dios, Ichilo-Mamoré e Iténez-Guaporé. Se indican además las Areas Protegidas (AP) y Tierras de Comunidades de Origen (TCOs).

Fig.2. Tamaño de grupos de londra en las cuencas de los ríos Iténez-Guaporé (Fraser *et al.*, 1993), río Negro (Painter *et al.*, 1994) y río Paraguá (Van Damme *et al.*, 2001)

Fig. 3. Hidro-ecoregiones de las cuenca de la Amazonía y del Plata, con indicación de la ubicación de grupos de londra según diferentes autores. Se muestran únicamente las hidro-ecoregiones de las Tierras Bajas y del Escudo Brasileño.