



An integrated approach towards the
conservation of the Giant Otter (*Pteronura
brasiliensis*) in Eastern Bolivia from the 10th
August to the 20th September 2003

An expedition of Asociación Faunagua , Universidad de
Mayor de San Simón - ULRA and the University of Bristol and
University of Sheffield

V. Zambrana, P. Becerra, Paul A. Van Damme (Eds.)

Authors: P. A. Van Damme, V. Zambrana, P. Becerra,
N. McCann, R. Pickles, J. Franckx, R. Cornwallis, I. Barr,
F. Carvajal, H.Mallea, H. Muñoz

faunagua@yahoo.com - www.faunagua.org

Integrated approach towards the conservation of the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) in Bolivia (2003)

V. Zambrana, P. Becerra, P.A. Van Damme (Eds.)

Authors:

R. Pickles, R. Cornwallis, P.A. Van Damme, V. Zambrana, P. Beccera, H. Muñoz, F. Carvajal, J.
Franckx, D. Schaerlaekens



www.faunagua.org

Faunagua@yahoo.com

2009

List of contents

Abstract

From August to September 2003 a team composed of Bolivian, British and Belgian researchers assessed the population status of the giant otter *Pteronura brasiliensis* and documented the associated avifauna in two regions of eastern Bolivia, the Rio Paragua and the Bolivian Pantanal. The giant otter is critically endangered and information on its population size and distribution in Bolivia is extremely limited.

The team surveyed the northern reaches of the Rio Paragua on the border with Noel Kempff Mercado National Park over a period of three weeks, which resulted in the discovery of nine otter groups and 23 latrines. Concurrent bird surveys resulted in the identification of 246 species identified and over 3300 birds seen, including species such as blue and yellow macaws (*Ara ararauna*), king vulture (*Sarcoramphus papa*) and sun bittern (*Eurypygia helias*).

In the Bolivian Pantanal the team explored two rivers. In the North, on the Rio Curiche Grande two new groups of *P. brasiliensis* were discovered and 173 species of bird were identified. To the South, on the Rio Tucavaca the habitat proved unsuitable for *P. brasiliensis*, but 92 species of bird were recorded.

Along the Rio Paragua spraint samples were collected to assess the potential of extracting genetic material from giant otters non-invasively. Sixty seven faecal samples were obtained from which viable DNA has been extracted. This is the first successful genetic sampling of giant otters in the wild, which is likely to provide an invaluable new way of monitoring and assessing the genetic structure of this species.

Spraint samples were used to assess the diet of giant otters in the Noel Kempff Mercado National park. On the other hand, local fish community structure was studied. The data, published in two thesis and three scientific publications, will be a powerful tool in the future solution of conflicts between man and giant otters.

This report describes the abundance and behaviour of giant otters and illustrates the potential of the giant otter as a flagship species. It is further indicated how this information may be used to aid the conservation of the giant otter and this important ecosystem.

Introduction

The project “Integrated approach towards conservation of the giant otter (*Pteronura brasiliensis*)” is product of a 2003 follow-up award by the consortium BP, BirdLife International, Wildlife Conservation Society, Conservation International and Fauna & Flora International. Additional funding was obtained from ULRA and the Royal Geographical Society of the U.K. The project aimed to contribute to the conservation of the giant otter in the lowlands of Bolivia through generating reliable and standardized data on its distribution and population status. It aimed to describe the giant otters’ habitat requirements, to study its interaction with commercial/subsistence fisheries, set up a national awareness-raising and educational program focusing on giant otter conservation and set up a fund-raising and supporting program to give continuity to giant otter conservation.

The project has its history and its aftermath, worth to mention within the present context. To place the results obtained by the project in its temporal framework it is important to understand both history and posterior work.

The seed for the present project was the 2001 Conservation grant by the consortium BP, BirdLife International, Wildlife Conservation Society, Conservation International and Fauna & Flora International. The “Project Giant Otter 2001: Status of the giant otter in the Parque Nacional Noel Kempff Mercado” had some very important outputs: a) the project allowed the discovery of one of the largest giant otter populations in Bolivia, and possibly in South America; b) the project resulted in a base line on giant otter in Bolivia, published collectively by all giant otter researchers (Van Damme *et al.* 2001) ; c) the project led to the recognition of the ecological importance of clear water floodplains for aquatic biodiversity; d) the project set a base line for future work on environmental education.

The objectives of the 2003 project were born during the 2001-project: (a) the emphasis during the 2003-project was on clear-water floodplains in the Bolivian pantanal and the Iténez river basin (both belonging to the Precambrian Shield); (b) the observation that giant otter-fish conflicts are the main threat for giant otters, mayor emphasis was given to this aspect (c) it was recognized that the creation of an institutional framework was essential for future conservation strategies to be effective; (d) it was considered very important to focus on methodological aspects; (e) environmental education is a clue issue in conservation strategies.

One of the key activities during the 2003 project was the creation of a monitoring program in the first stage (baptized LONDRA-WATCH), later on we created COMARH, the program for “Conservation and management of hydrobiological resources”, and finally, recognizing the importance of having a legal status, ASOCIACION FAUNAGUA, which received this status in 2004. This institution was the trigger for posterior work on giant otter and represented an opportunity for young conservationists to continue their research and conservation work. Apart from the results described in detail in the present report, the creation of FAUNAGUA is perhaps the most important milestone, because it allowed sustainability of conservation actions and the appropriate funding to sustain these actions. It should be emphasized, therefore, that most or all the work conducted by FAUNAGUA after 2003 in some way is the product of the 2003-project. For the same reason, in the present report we will also focus on the aftermath of the 2003-project: between 2004 and 2009 FAUNAGUA broadened its working perspective and focused on broader aspects of aquatic conservation. Its interest was broadened to new species, mainly freshwater dolphin (*Inia boliviensis*), caimans (*Caiman yacare*, *Melanosuchus niger*, *Paleosuchus palpebrosus*, *P. trigonatus*), freshwater turtles (*Podocnemis unifilis*, *P. expansa*) and fish.

The 2003-project has given rise to new research lines and conservation strategies. Many of the fruits can be collected only years later. Here we mention only some: (a) During the field work in 2003, the team collected feces samples to explore the possibility to use these for population genetic analysis. In 2007, one of the team members (Rob Pickles) started a Ph.D. on population genetics of the species, conducting high level research with much relevance to the species; (b) data on *Inia boliviensis* collected during the 2003-expedition gave rise to a long-term research program on this species (recently in 2008 recognized as a new species) and the use of it as a bioindicator for the negative impacts of dam construction, as well as the use of it to promote conservation (emblematic species) and promote responsible tourism; (c) the fish work gave the seed to fish biodiversity work that recently resulted in the publication of a book on Bolivian Amazon fish; (d) during the 2003-field work it was recognized the importance of high standard educational material; this recognition gave rise to the creation of an editing company (EDITORIAL INIA), closely linked to Association FAUNAGUA, specialized in children books.

The spatial framework of the project is the Bolivian Amazon (96% of which belongs to the Madera River watershed) and the Bolivian Pantanal (which is forming part of the Paraguay watershed).

The results included in the present report are financed by the consortium, however other financing agencies made important contributions in the years to follow: WWF-Bolivia, Royal Geographical Society, Hombre & Naturaleza, Fundación PUMA. Though they were

more important at the post-project stage, we would like to acknowledge all those agencies, and we will mention in the text when and where they intervened.

In the following paragraphs we provide a summary of results. Basic data and extensive discussions are provided in the appendices which are an integrated part of the present report.

Within a one-year report it is very difficult to give merit to the wealth of experiences, outputs, and lessons learnt and gathered since then. However, in the next few pages we give it a trial, besides we invite all the persons interested in those fascinating giant otters to contact us for further information, or to read our webpage, which is a window to our activities and dreams.

Project members

The project was run with 3 Bolivian, 2 Belgian and 4 British members. In following we present their names, as well as their current occupation. The latter information is important because it allows the evaluation of the contribution of the present project in each one's career.

	Work conducted in the framework of the project	Current occupation
Bolivian members		
Paul A. Van Damme	Paul was head of the project and worked on giant otter-fish interactions. He focused particularly on methodological aspects and participated in an international workshop on the topic, leading to a publication on the topic (Groenendijk <i>et al.</i> 2005, Van Damme & Wallace 2005)	Paul is co-founder of Association FAUNAGUA. He is currently Scientific Director of the same organization. He is conducting research on fish migration and Amazon fisheries. He published various publications on the subject and currently is editing two books.
Veronica Zambrana	Veronica was responsible for all research on the distribution and population status of giant otter (<i>Pteronura brasiliensis</i>). The results gathered in 2003 and throughout the years thereafter are now being written down in scientific publications and in a book co-edited with Pilar Becerra.	Veronica is still very active in Association FAUNAGUA. Currently, she is writing down her long-term research on giant otter and is coordinating activities with Rob Pickles (U.K.). Recently, she wrote important contributions on giant otter for the Red Book of vertebrates of Bolivia (Aguirre <i>et al.</i> 2009) and for a book on the Mammals of Bolivia (Wallace <i>et al.</i> 2009).
Fernando Carvajal	Fernando was involved in the fish biodiversity component of the project. Part of this work still has to be published,	Fernando is co-founder of Association FAUNAGUA. He is now leading Bolivian scientist on fish biodiversity. With P.A. Van Damme, he

	<p>another part was recently published in a chapter of a book he co-edited with Paul Van Damme. During his stay in the area he sampled a new fish species (<i>Phreatobius sanguiuela</i>) which recently received protected status (Vulnerable). He was a driving force behind the research on giant otter-fish interactions carried out by Pilar Becerra and H. Mallea.</p>	<p>co-edited a book on fish and dams. He is currently finishing his Ph.D. on population ecology and genetics of Southamerican catfish (particularly dorado <i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>) in coordination with IRD (Instituto de Investigación y Desarrollo, Francia), ULRA (Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba).</p>
Huascar Muñoz	<p>Huascar focused on local fish ecology, and cooperated with the sampling of giant otter feces for subsequent diet analysis. He collected his field data on the ecology of <i>Cichla pleiozona</i>, important species in the diet of <i>Pteronura brasiliensis</i>, which was published later as a M.Sc. thesis and in three publications in mayor journals.</p>	<p>Huascar is presently working in the public sector and in consultancy. He is associated with Association FAUNAGUA.</p>
Pilar Becerra	<p>Pilar did field work in the Bolivian pantanal. She focused on giant otter-fish conflicts and conducted a very detailed lic. Tesis on the subject, published in 2006. She presented a draft on a book on giant otter (see appendix), which is now being re-edited together with Veronica Zambrana</p>	<p>After finishing her graduate work, Pilar specialized in geographic systems, and at this moment she is working a editor of books published by Association FAUNAGUA and EDITORIAL INIA. She is also enrolled in a M.Sc. program on project preparation and evaluation.</p>
Heiddy Mallea	<p>Heidy, who did field work in the Bolivian pantanal, focused on giant otter-fish conflicts, and in particular on fish size selectivity by giant otters. She finished her tesis on the subject in 2008.</p>	<p>At present, Heidy is enrolled in a M.Sc. program on project preparation and evaluation.</p>
U.K. members		
Rob Pickles	<p>He was U.K. responsible for the Amazon part of the research. He focused on the population structure of giant otters, and collected the first samples of feces, with the aim to evaluate their use for population genetic analysis.</p>	<p>Following a 2.1. at the University of Bristol, Rob began a Ph.D. Investigating the population genetics of the giant otter (<i>Pteronura brasiliensis</i>), based at the Institute of Zoology, London and the University of Kent. He is now in his third year of study. The Ph.D. focuses on the genetic structure of the giant otter both at the species scale and the fine scale patterns of relatedness between and within social groups. As result of this research work, he published ne paper in <i>Molecular Ecology Resources</i> (see Appendix)</p>
Iain Barr	<p>He was U.K. responsible for the Pantanal part of the research. He focused on the population structure of giant otters.</p>	<p>Iain completed his PhD in paternity in blue tits at Sheffield University and is now a senior Research Fellow at the University of East Anglia and runs the Conservation Biology Masters. He published various articles in international journals, amongs others <i>Behavioral Ecology</i>.</p>
Charlie Cornwallis	<p>He focused especially on a general characterization in the Pantanal area and conduced a specific study on riparian birds, in close cooperation with Nill MacCann.</p>	<p>Charlie Cornwallis completed his PhD. On sperm selection in the jungle fowl at Sheffield University under Tim Birkhead and is now a Research Fellow at the University of Oxford. His research centers on revealing how sexual selection shapes the reproductive biology of males and females and the implications this has for evolutionary and ecological processes. He published various articles on the subject,</p>

Niall McCann	Niall focused especially on a general characterization in the Pantanal area and conducted a specific study on riparian birds, in close cooperation with Iain Barr.	amongst others in American Naturalist, Proceedings of the Royal Society of London, Evolution, Current Biology and Nature. Following his 2.1. at University of Bristol, Niall worked for several years in recruitment consultancy before returning to academia. At the end of 2009, he will begin a PhD. On the population genetics of Baird's tapir under Mike Bruford at Cardiff University.
Belgian members		
Jo Franckx	Jo was the driving force behind field work in the Iténez basin.	Jo finished his studies at Leuven university and has been involved in giant otter research thereafter. Every year, he organizes a giant otter expedition to Bolivia, in which participate 10 Belgian university students.

General background, planning and aims

As was already mentioned in the introduction, the project stems from the team interest in the conservation of aquatic mammals. The giant otter was almost exterminated from Bolivia in the 60s and 70s (as a matter of fact, at the start of the project, we were not very sure whether we would find important populations of the species), and being a potential emblematic species which could be used as an ambassador for conservation, we had a strong interest to conduct a base line study on the species. Moreover, some team members had a great interest in aquatic conservation, and the ecological aspects which govern stability of aquatic ecosystems. Since giant otter is a top predator, this species could eventually play a key role in these systems. Finally, we were very interested to identify species which could play a key role in aquatic conservation actions.

When starting the project, we had already in mind a broader framework of aquatic conservation. In later years this framework was strengthened gradually, but giant otter was kept always as main key species of interest.

From the beginning on, our aim was to work on a national and intercontinental level. This approach has yielded fruits, to that extent that one of us is now UICN-species coordinator (PAVD).

In the next few pages we divide the description of project outputs in 7 parts: a) Study and management of giant otter-fish relationships; (b) Social structure and population genetics of giant otters; (c) Environmental education; (d) Giant otter Distribution and population

status; (e) Methodological aspects; (f) Aquatic biodiversity; (fish, riparian birds, freshwater dolphins); (g) Institutional strengthening.

Giant otter distribution and population status

Introduction

The giant otter, *Pteronura brasiliensis*, used to be widespread in the Bolivian river floodplains, however as a result of overharvesting for the pelt trade, this species suffered a population collapse during the '70s in all its original range, been considered in the '80s virtually extinct in Bolivia.

A slow recovery of the species was observed after 1990, and this led to intensified survey efforts in Peru (Groenendijk & Hajek 2001), Brazil (reviewed by Carter & Rosas 1997), and other Amazon countries. In Bolivia, Van Damme *et al.* (2001) reported relatively healthy but very isolated populations in the Iténez river basin, the Madre de Dios river basin and in the Bolivian Pantanal.

In order to assess and explain the actual distribution patterns of *Pteronura*, the giant otter research team (LONDRA WATCH) started to generate reliable data on the species, overcoming financial, logistic and time limitations and applying the Standardized Methodology for the Giant Otter Surveys, developed by the IUCN/SSC Otter Specialist Group (Groenendijk *et al.*, 2005).

We were interested in national scale distribution and mainly concerned to know the distribution of the giant otter in the areas which are not intensively studied and which could possibly function as corridors between the areas that have "healthy" giant otter "core" populations. In 2002 and 2003 Van Damme *et al.* identified three known populations in the rivers draining the Precambrian Shield: in the Noel Kempff National Park, in the Natural Reserve Iténez and in the Reserve of Blanco y Negro rivers, but these populations were isolated. Therefore, our major interest was to know if these populations are connected or isolated. Thus, the main interest was in knowing the occurrence of giant otter in the corridor areas.

The objectives of the expedition were a) To continue and extend the giant otter demographic studies, assessing the population size, distribution and structure of the species in two regions of eastern Bolivia, and establish a long-term monitoring program; b) To demonstrate the importance of the giant otter as a flagship species for conservation; c) To increase the awareness about the importance of the giant otter's threatened habitat and associated species at both local and national level; d) The collection of giant otter spraint samples for diet analysis and genetic analysis.

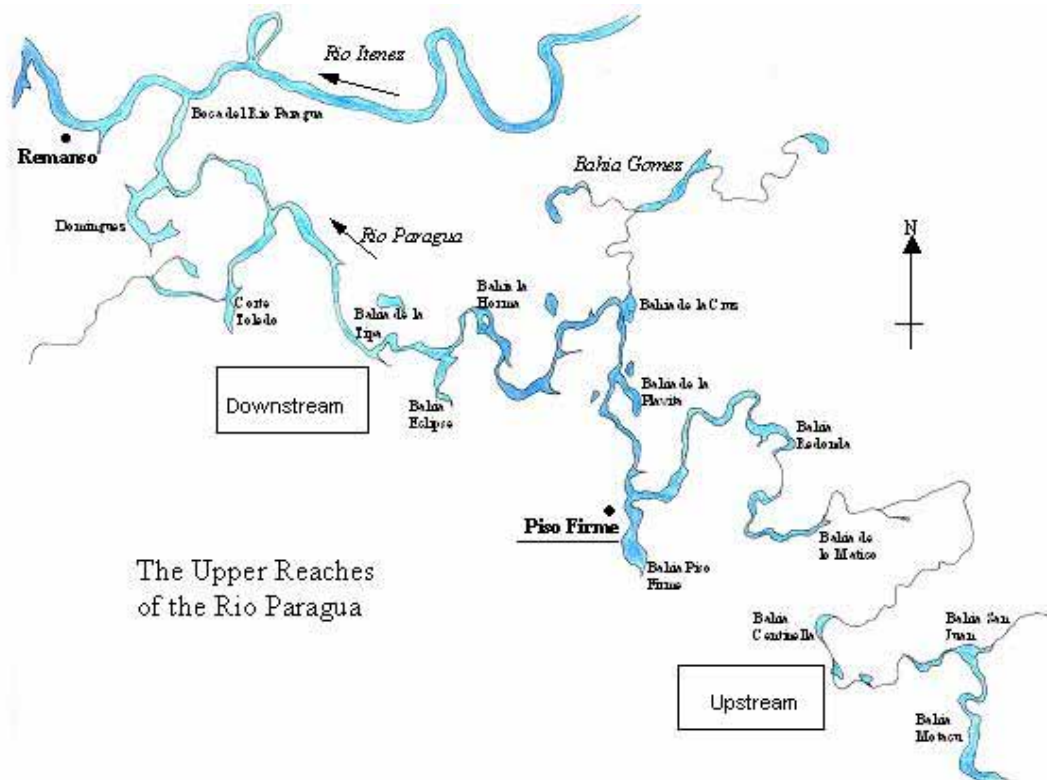


Figure 1: A detailed diagram of the Rio Paragua drawn from maps available locally

Study areas

The Noel Kempff Mercado National Park (NKMNP) is situated in the northern most reaches of the Santa Cruz Department ($60^{\circ} 21' - 60^{\circ} 48' \text{ W}$, $13^{\circ} 43' - 14^{\circ} 50' \text{ S}$). It lies at

an altitude of 200 m and extends over an area of 1,745,000 acres including part of the Serrania Huanchaca plateau and the banks of the rio Iténez.

The Pantanal is the largest wetland in the world, encompassing 170,000Km² of land in Brazil, Bolivia and Paraguay. Approximately one tenth of these wetlands are found in Bolivia, including the permanent marshes bordering the Rio Curiche Grande and around Puerto Suarez, and the temporary wetlands extending farther South and West into Bolivia encompassing the humid temperate forest surrounding the Rio Tucavaca and the areas to the North and South of the Serrania de Santiago near Robore. The Pantanal is home to 650 species of bird, 240 species of fish and over 90,000 species of plant, and in all has a higher biodiversity than PNNKM. The Pantanal is protected in three areas: the Area Protegida San Matias in Bolivia, and by a National Park in Brazil and a small ecological reserve in the Brazilian Matto Grosso. Hunting is therefore banned in the majority of the Pantanal, and the greatest threat to the Pantanal comes not from illegal hunting, but from the Hidrovia project.

The marshes are only accessible in the dry season, when the water table is low enough to provide solid ground over which horses may be ridden. From March to October many thousands of Pantanal deer migrate deep into the heart of the marshes, and other terrestrial species such as jaguar may leave the forests and live on the marshes. During the wet season from November to March the water levels rise by an average of 6m (20ft), flooding the area and leaving very isolated patches of dry ground. During these times, many of the terrestrial vertebrates retreat to the forests. Giant otters stay in the marshes year round, and consequently display facultative territoriality. During the wet season the availability of suitable holt sites is so restricted that many groups may converge and live together around a suitable piece of land. Groups of 30 otters have been recorded. During the dry months, families of otters separate and occupy territories around the many islands that are suitable for the construction of holts.

Methods: fieldwork

From August to September 2003, team Pteronura and team Londra watch, assessed the distribution and population status of the giant otter population in two regions of eastern Bolivia, the Paraguá river and the Bolivian Pantanal. The team surveyed the northern reaches of the Paraguá river on the border with Noel Kempff Mercado National Park over a period of three weeks.

In the Bolivian Pantanal the team explored two rivers: the Curiche Grande river in the North and the Tucavaca river in the South.

The detailed methodology is described in Appendices 1 and 2. The methodology used by both teams was taken from several sources and experiences were later used to improve the Standardized Methodology for the Giant Otter Surveys; develop by the IUCN/SSC Otter Specialist Group (Groenendijk *et al.*, 2005) and the measurement of relative abundances (Van Damme & Wallace 2005).

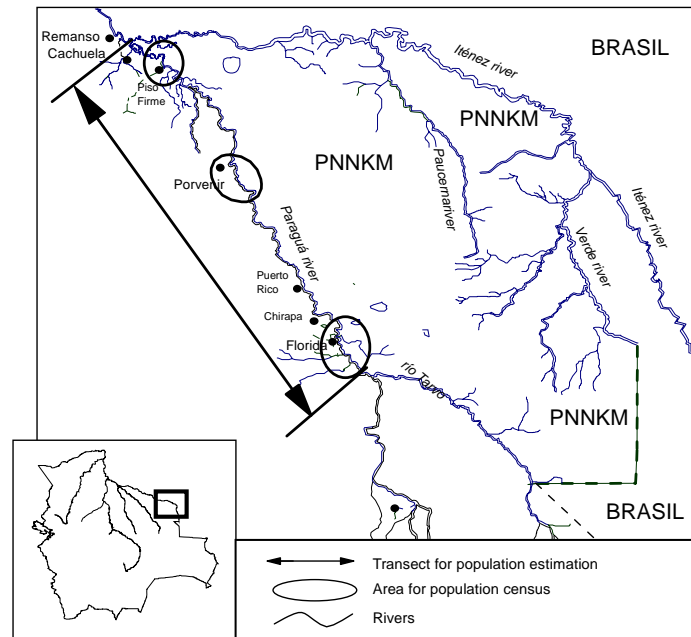


Figure 1.- Study area indicating the transect visited for giant otter population size estimation, (PNNKM= Noel Kempff National Park)

Results of fieldwork in the Noel Kempff National Park and the Bolivian Pantanal

Detailed results are described in the expedition reports (see Appendix 1 and 2).

Discussion and conclusions

The expedition in 2003 coincided with the development of the first detailed strategy for giant otter research, and has been a very useful sounding board for future expeditions.

The plight of the giant otter has been recognized for some decades, as highlighted by the inclusion of the giant otter in CITES appendix 1 from 1973, but no extensive conservation programmes had been developed until the conception of the RDSS-GO in 2002. The research conducted the team in 2001, and by the 2003 research team has been key to the development of ideal methods for surveying giant otters, in understanding the logistical difficulties that must be overcome, and in gaining an understanding of the biogeographical requisites for the establishment and maintenance of successful populations of giant otters.

Giant otter groups are often distributed along one dimension the river or lake, a characteristic that facilitates surveying. This implies that in practice a survey of a 100km x 100km grid is reduced to a few line transects along a river and a survey of the river's associated bahias and/or floodplain habitats. This is further reduced as 'standard' survey method proposes surveying only during the low water season, when floodplains are not under water. The 1,000,000 ha of Noel Kempff Mercado National Park, where the team 2003 commenced their research, for example, can be adequately surveyed with three line transects along the boundary rivers and a visit to three or four tectonic lakes. Thus the work by Pteronura, along one boundary river (the Rio Paragua), and visiting a single oxbow lake (Bahia Gomez) has achieved a great deal of the necessary preliminary work needed to assess the population size of the giant otter in PNNKM.

By conducting surveys into the demographics of giant otter populations along the Rio Paragua, and in the North Pantanal, the expedition has added to the data on the status of the giant otter population in the South Eastern Bolivian lowlands.

The team has been able to provide data on the abundance and location of family groups of giant otter in PNNKM and along the Rio Curiche Grande, indicating the health of the populations in these areas.

The expedition was also able to eliminate the possibility that giant otter populations might establish themselves along the Rio Tucavaca in the South of the Pantanal. The importance of this discovery is two-fold: Firstly, the information that giant otters do not live in this part of Bolivia allows scientists to more accurately gauge the distribution of giant otters across the country, and secondly, the team provided a river profile of the Tucavaca, which can be assumed to be a river unsuitable for giant otter habitation in the dry season. This latter point is of particular importance, and shall be summarised in more detail later.

The project has successfully helped establish a long term monitoring programme on the giant otters in Bolivia. The conception of Londra Watch in Bolivia will ensure that efforts to conserve the giant otter shall continue in the future. The establishment of an academic link between the University of Bristol and the University of Cochabamba ensures that British students will play a part in the future conservation of the giant otter, providing physical and monetary support to the Bolivian scientists.

From the data gathered by the team, it is possible to draw several conclusions about the giant otter's life; what environmental conditions they require, the interplay between their environment and the health of giant otter populations, and how the otters behave under differing environmental conditions.

The expedition aimed to demonstrate the importance of the giant otter as a flagship species for the conservation of its habitat, the identification of the bio-geographical requisites for the successful establishment and maintenance of giant otter populations is key to highlighting this point. By comparing river profiles from all three areas of study, it is possible to conclude that giant otters require the following requisites to establish a population:

- River depth of 2m
- Bank height of 1-2m
- Presence of trees with significant root structures
- Healthy population of suitable fish species

It must also be assumed that corridors for migration must be available to maintain a population of giant otters in the long-term, as this will provide a means for avoiding inbreeding and reduce the susceptibility of individual 'island' populations to environmental catastrophes.

The work from the North Pantanal was particularly important in providing evidence for the requirement of trees with significant root structures, which prevent the run-off of soil and thus create banks in which otters can create their holts.

The work from the South Pantanal was important in providing evidence for the requirement of a minimum depth of river for the giant otters to be able to survive. The reason for this is probably that only small fish inhabit shallow regions in the river systems, and giant otters may require an abundance of larger fish to subsist in any one region. The

diet analyses run by Pilar Becerra and Heidi Mallea showed exactly which fish are being taken by the giant otters in their different habitats, and illuminated the interplay between the otters and their environment. The identification of the giant otter's dietary requirements was also crucial to the understanding of which habitats are suitable for giant otter habitation.

With such a small sample size, and little opportunity for comparison, it is difficult to make conclusions on giant otter demographics and behaviours; however it is possible to formulate probing speculative hypotheses, which should be investigated further by future expeditions.

We can see the Rio Paragua as a habitat with a high abundance of prey species, and large availability of sites for holt construction, while the Curiche Grande can be seen as a habitat with a high abundance of fish but low availability of sites for holt construction.

Along 55km of the Rio Paragua, 9 groups were identified, with an average group size of five adult otters. This gives a density of one group (average five adult members) per 7km of river. Along 35km of the Rio Curiche Grande, 2 groups were identified, giving a density of one group per 17.5km of river. It is possible to assume that the San Antonio family consisted of 6 adults (no pups were observed), but it is impossible to say how large the second family of otters was, as there was only one sighting (of 2 individuals), therefore it is impossible to assess the density of individuals along the surveyed stretch of the Curiche Grande. It is known that the Curiche Grande has a healthy population of giant otters further to the south, and that the two populations that were discovered are not isolated. We can assume then, that the discrepancy in population density is as a direct result in the difference in habitat; the fact that the Rio Paragua can support a larger number of families because of the bank structure created by the gallery forest. Studies have shown that family groups may patrol a territory of 20km of river (Groenendijk *et.al.*, in prep [b]), which means that the otter families along the Rio Paragua are defending territories far smaller than they could do. This will be due to the high density of prey species and the high density of otters. It is not clear whether the density of otters is particularly high as a result of the fertility of the Rio Paragua, or because the otters have been forced to inhabit this river after being driven out of other habitats.

It would be expected that family groups should be larger along the Curiche Grande, if individual density is the same between the two regions, as the otters would be forced to be more gregarious (as has been seen in the Pantanal in the wet season, when islands suitable for holt construction become an extremely rare commodity). As this is not observed, it can therefore be assumed that the Rio Paragua supports a larger population

of giant otters. The reasons for this should be investigated, with studies into fish species abundance (as was being carried out by Fernando and Pablo along the Rio Paragua, and to the North along the Rio Itenez, also populated by giant otters), and further studies into other potential reasons for the discrepancy in population density, for example poaching, predation, poisoning, habitat loss, loss of/absence of key co-habiting species etc.

The observation that the otters' intruder-response behaviour changes as a result of habituation is one of interest rather than key importance. However it was noted that the two groups found adjacent to human habitation did not contain more than two individuals, and this may prove to be important. Neither of these groups appeared to be breeding, and consisted of young adults. Two families discovered further away from Piso Firme were observed with pups, and consisted of several individuals of differing age. If, as has been noted in many examples of various species kept in zoos, human disturbance disrupts breeding in the giant otters, either directly by causing the inhibition of the necessary hormones for reproduction, or indirectly by causing pregnant females to retreat away from human habitation to distance themselves from any perceived threat, then it is particularly important to monitor the exposure of giant otter populations to human disturbance. Given only two 'positive' examples of this behavioural change, it is impossible to conclude whether the observations are coincidental, or suggest some greater significance in the role of human disturbance on the health of giant otter populations in the wild. Further research is necessary, comparing the breeding behaviours of neighbouring groups adjacent to, or separated from human habitation. It is necessary to identify the gender of individuals that live in close quarters with human habitation, and then to further investigate the interplay between giant otters and humans.

Continuing efforts in giant otter conservation should concentrate not on overall numbers, but on the creation of the range-wide distribution map, and in identifying giant otter strongholds; where populations are thriving and where they are suffering. This assessment will allow future conservation efforts to be concentrated on crucial populations of giant otters, and the maintenance of their habitat and the species with which they coexist.

Follow-up

The results of the 2003 expedition and the results of expeditions in 2005 and 2006 financed by WWF were written down in the draft of a book by Becerra and Van Damme (2006) (see Appendix 3). This book is still unpublished. There are now plans to combine

data collected in the Amazon and in the Pantanal and enrich the book. Veronica Zambrana and Pilar Becerra are the driving forces behind this initiative.

Further work on the distribution and population status of giant otters was conducted by Veronica Zambrana. She is analyzing all these data and publishing it in national and international journals. A preliminary report is added in Appendix 6.

Giant otter-fishermen interactions

Introduction

Food availability is one of the factors affecting and limiting the distribution and abundance of giant otter (*Pteronura brasiliensis*). One of the methods to know food preferences of otters is to study their diet. Till now, there were no standardized methods available to study food selection and prey size selectivity. Most of the methods are based on the study of scales and bones in the faeces. Diet analysis can provide information on the ecological requirements of the species, and this information can be important to study supposed competition between giant otters and fishermen. This information in turn can be useful during the design stage of conservation strategies of the species.

Giant otter (*Pteronura brasiliensis*) is an important predator of fish in the Bolivian Amazon. The estimation of prey size selectivity allows the understanding of foraging behaviour, the determination of otter preferences and the role of the giant otter in the aquatic ecosystems.

The objective of the study of Pilar Becerra was to contribute to the identification of remains of hard parts of species fish prey belonging to the families Erythrinidae, Cichlidae and Subfamily Serrasalminae. The objective of the study of Pilar Becerra was to estimate the size of 12 species of fish of the families Erythrinidae, Cichlidae and Subfamily Serrasalminae, selected by giant otter in the Paraguá river, during the dry season of 2003.

In the same framework, a base line study was conducted by Huascar Muñoz on fish biodiversity in the river Paraguá. He focused his study on the distribution of the most important fish species in the area, the Tucunare (*Cichla pleiozona*).

Methods during field work and in the laboratory

Focus is given to the items present in the diet of giant otter during the dry season in the Lower River Paraguá, natural limit between the Protected area National Park Noel Kempff

Mercado and the Indigenous Territory Bajo Paraguá. Faeces and scats were collected along the river. The bony parts 2 species of Erythrinidae, 8 species of Cichlidae and 4 species Serrasalminae were drawn, and an identification guide was designed. Bones and otoliths were used for the identification of the prey present in the scats, and to estimate the minimum number of consumed individuals. Predictive linear regressions were obtained for the 12 species from measurements of the skull bones and vertebrae. The bones in scats were measured in order to know the approximate fish size consumed by the giant otters.

Results

The morphologic study demonstrates that there exist differences among species in the mandibular bones, opercula, vertebrae and otoliths. Each of them had potential for the identification of prey species. The frequency of occurrence of specific fish parts in the scats was discussed. Using the guide of bones and otoliths, it was possible to determine the diet of giant otters in the Paraguá River. This diet was composed of fish species belonging to the orders Characiformes, Perciformes and Siluriformes. The most dominant families were Erythrinidae, Cichlidae and Characidae (Serrasalminae). At species level, the most important species in the diet were *Hoplias malabaricus* (Erythrinidae), followed by *Chaetobranchus flavescens* (Cichlidae), *Serrasalmus rhombeus* (Serrasalminae), *Satanoperca pappaterra* and *Astronotus crassipinis* (Cichlidae), and in minor number other species belonging to the families Cichlidae, Characidae and the order Siluriformes.

Linear correlations between a particular measurement on a bone and the standard length of the fish were calculated. The bones that allowed size estimation of the 12 species were the jaw, the opercula complex and the vertebrae. The majority of the equations display a high value of the R^2 and a confidence interval of 95% ($P \leq 0,05$) being considered predictive in the estimation of the fish size. Using these equations the prey size preferred by giant otter was estimated. Apparently, prey of intermediate sizes between 100 mm and 280 mm were selected for the species bentón (*Hoplias malabaricus*) and piraña (*Serrasalmus rhombeus*), and between 100 mm and 180 mm for “kupakas” (*Astronotus crassipinis*, *Chaetobranchus flavescens*, *Satanoperca pappaterra*). The selection of prey of intermediate sizes could respond to the theory of optimal foraging: energetically, giant otters do better not to spend their energy catching very big or very small fish. It is also considered that the size of the prey consumed by giant otter can vary according to the relative prey abundance and vulnerability; the latter might be determined by the behaviour of the fish.

Follow-up and discussion

H. malabaricus is an abundant species in the giant otter diet. Facility of access to the prey species may one of the most important factor contributing to their importance in the diet. The Giant otter is a piscivorous species, with a high fish consumption and probably can regulate fish populations in clear water floodplains. The present study does not suggest competition between giant otters and the fishermen for the resource. Although both use *H. Malabaricus*, this species is mainly used in subsistence fisheries, not being the species of preference. Nevertheless it is necessary to collect further data on the abundance of the prey, prey selectivity and to complement with local interviews in order to know the extent of competition between men and otters.

Pilar Becerra and Heiddy Mallea both successfully defended their thesis (appendices 4 and 5). At this moment, they are editing the book "Guía para la identificación de huesos de peces en heces de lodras (*Pteronura brasiliensis*)". Their work is very important in two senses: a) it provides the basic framework for future diet analysis; b) their results have been used for the management and resolution of conflicts between man and giant otter.

Huascar Muñoz successfully defended his M.Sc thesis, moreover published three articles in international and national journals (see appendices 6, 7, 8 and 9). His research is a major contribution to ichthyology, but also provides a base line for fish and giant otter conservation actions.

Social structure and population genetics of giant otters

Introduction

The last twenty years have seen a rapid increase in the use and complexity of molecular tools, allowing a much greater understanding of the evolutionary processes at work, while at the same time removing the need to directly interfere with the study animals. Through tracking back patterns of mutations we can pinpoint radiations in response to favourable conditions and bottlenecks to cataclysms. Such an understanding is especially significant

in predicting patterns of extinction and evolution today. Furthermore, understanding the spatial connectivity of a species, i.e. the degree of gene flow occurring between different populations is crucial for successful management of endangered species.

The giant otter constitutes a monophyletic genus. Splitting from the ancestral lineage of the lutrines over 10 million years ago, it is significantly older than any of its closest relatives and though previous subspecies classification has been dropped, it is likely that there may be a high degree of genetic diversity and divergence within the species.

Through intensive overharvesting during the last century, the species has declined dramatically to approximately 5000 individuals and though a large, charismatic carnivore, it remains largely unstudied. Despite this, our knowledge of the population structure both across the species' range and along specific rivers remains lacking.

The aim of the expedition was to carry out a preliminary study of population genetics of giant otter using non-invasive method. Once established that giant otter DNA could be removed from the faecal samples, it would be possible for a MSc or PhD proposal to be written using the concept conceived by the Pteronura 2003 team.

Study area

The Noel Kempff Mercado National Park (NKMNP) is situated in the northern most reaches of the Santa Cruz Department ($60^{\circ} 21' - 60^{\circ} 48' W$, $13^{\circ} 43' - 14^{\circ} 50' S$). It lies at an altitude of 200 m and extends over an area of 1,745,000 acres including part of the Serrania Huanchaca plateau and the banks of the rio Iténez.

The Pantanal is the largest wetlands in the world, encompassing 170,000km² of land in Brazil, Bolivia and Paraguay. Approximately one tenth of these wetlands are found in Bolivia, including the permanent marshes bordering the Rio Curiche Grande and around Puerto Suarez, and the temporary wetlands extending farther South and West into Bolivia encompassing the humid temperate forest surrounding the Rio Tucavaca and the areas to the North and South of the Serrania de Santiago near Robore. The Pantanal is home to 650 species of bird, 240 species of fish and over 90,000 species of plant, and in all has a higher biodiversity than PNNKM. The Pantanal is protected in three areas: the Area Protegida San Matias in Bolivia, and by a National Park in Brazil and a small ecological reserve in the Brazilian Matto Grosso. Hunting is therefore banned in the majority of the Pantanal, and the greatest threat to the Pantanal comes not from illegal hunting, but from the Hidrovia project.

Methods

From August to September 2003, team Pteronura and team Londra watch, collected fecal samples of the giant otter in two regions of eastern Bolivia, the Paraguá river and the Bolivian Pantanal. The team surveyed the northern reaches of the Paraguá river on the border with Noel Kempff Mercado National Park over a period of three weeks. In the Bolivian Pantanal the team explored the Curiche Grande river in the North, the Tucavaca river in the South, the Laguna La Gaiba, Laguna Mirin, Laguna Cáceres and Pimienta River.

These samples were collected for genetic analysis in England.

Fish bones and scales passing through the digestive system shear off cells from the epithelial lining of the otter's gut, thus otter DNA may be found in faecal samples. Fresh faeces, less than 48 hours old still contain enough non-degraded DNA for a successful analysis. The level of desiccation was used to determine the age of faeces, and particularly moist samples containing bones or scales were collected. The faecal samples were stored in 50ml tubes, and immersed in 96% alcohol for preservation. The location of each faecal sample and its estimated age was all recorded on the holding tubes.

After setting foot on the den, water was splashed on to the sand of the latrine or den to cover the smell of humans and enable the minimum level of disturbance.

Results of field work

During the expedition 16 samples were collected for future analysis. The table 1 show the list of fecal samples collected in Paraguay River and canal Mirin.

Table 1. Fecal samples collected in Paraguay river and Canal Mirin.

Label	Date	Place	Geographic location
Nr. 1-8	06-10-2003	Río Paraguay RBD	S17°43'19.3" W57°43'35"
Nr. 9-12	10-10-2003	Rio Paraguay LBD	S17°45'44.1" W57°45'38"
Nr 13-14	10-10-2003	Rio Paraguay	S17°45'44.2"

		LBD	W57°45'39"
Nr 15-16	12-10-2003	Canal Mirin	S17°45'39"
		LBD	W57°45'56"

Follow -up

Rob Pickles started his Ph.D. research in 2006. He is about to finish his study in 2010. His first very promising results were published in the journal "Molecular Ecology Resources" (see Appendix 10).

Nineteen microsatellite loci developed for the Eurasian otter (*Lutra lutra*) and 15 loci developed for the North American river otter (*Lontra canadensis*) were tested for ease of amplification and degree of polymorphism on a set of 20 giant otter (*Pteronura brasiliensis*) faecal samples from the Bolivian Amazon basin. Nineteen loci amplified consistently well, with polymorphism ranging from two to nine alleles and observed heterozygosity ranging from 0.15 to 0.85.

These results suggest that using noninvasive methods of DNA collection the loci are sufficient to reveal patterns of relatedness and levels of gene flow occurring between populations.

Discussion

Non-invasive genetic sampling of subject species in the wild involves removing DNA from material such as shed hairs, feathers or faeces, and has become a more prominent method of genetic sampling since the early 1990's with advances in Polymerase Chain Reaction (PCR) technology. Non-invasive sampling confers many advantages over conventional techniques as DNA can be obtained without having to catch, handle or even observe the animals, creating no disturbance to the behaviour of the subject animals. Consequently non-invasive sampling may be the only option for DNA extraction from endangered species due to the risk of injury through catching and handling.

As a result of not having to catch individual animals to extract DNA, non invasive sampling allows the potential for a larger proportion of the population to be sampled at lower cost than with conventional methods.

Non-invasive sampling techniques have been used to investigate a range of topics relevant to the conservation of endangered species, including: Inter and intra-group relatedness; population census counts; population gender-typing; home range calculation; inbreeding coefficients.

The removal of intestinal epithelial cells found in faeces has been shown to be a viable method of DNA extraction. The DNA is removed using an Qiagen Faecal DNA extraction kit and then amplified by PCR, which increases the amount of DNA available, and allows for further analysis. Due to the tiny quantities of DNA found in these samples, and the presence of many PCR inhibitors in the faeces, it is necessary to employ the 'multiple tubes approach' to ensure accurate genotyping. PCR is carried out six times for each locus using an Amplitaq gold PCR kit; this gives a set of multiple PCR products from which the correct genotype can be deduced. This approach is applicable when the DNA available is of poor quantity, low quality or encapsulated in PCR inhibitors such as those secreted by many intestinal bacteria (O'Donoghue 2004).

The team agreed that establishing that giant otter DNA could be isolated from faecal samples would provide an important step towards the creation of a genetic database for the giant otter, which would provide data on the state of the giant otters not ascertainable from observational studies. With wide ranging studies, it would be possible to identify source populations of otters, monitor migration between groups and assess inbreeding coefficients, all of which are important factors for the long term conservation of the giant otters.

Environmental education

Introduction

Environmental education is a basic tool for the conservation of species in danger of extinction. The local stakeholders are the main allies in the protection of these species, especially giant otter, which has been used for their pelts.

Because many older people are difficult to influence or to inform, one of the easy forms to provide information on the importance of protecting giant otters is through the work with children and their teachers. At the time of editing this report, FAUNAGUA has a department working on this topic, and an Editorial specialized in the production of products to be used during environmental education programs.

Results of fieldwork

During the 2003-expedition, the focus was on the assembling of a base-line on the species, so relatively little emphasis was given to the education work. However, one main product was generated before the field trip and intensively used during the fieldwork: the Bolivian version of a children drawing book originally designed by Frankfurter Zoological Society (“Pancho la Londra”) (see appendix 11).

In the Bolivian Pantanal, talks were given to the school children in the schools of Candelaria, San Fernando, Santa Corazón and Palmira, and “Pancho la Londra” was headed out to the children.

In the communities of the National Park Noel Kempff, an information pack including a copy of the report published in 2002 on the distribution and population status of giant otters (Van Damme et al. 2002), result from the 1998-expedition (supported by BP-BLI-FFI-CI), was handed out to each family (in total 230 families). During the visit to the families information was provided on the species, and the document content was explained. Also, the perception of family members on giant otter was registered in an informal way.

According to the team members, feedback from the education work programme was mixed. Opinions as to the importance of maintaining giant otter populations in the region varied widely between households in the village. The villagers depend largely on the river for their very existence; it provides fish, and water for drinking and growing crops. Many families believe that the giant otters lower fish stocks in the river, thus affecting the livelihood of the local people. Other families were far more positive in their feelings about the giant otter and the project.

In the local schools short explications were given on giant otters and on the aims of the project team. The impact of children in conservation work is thought to be very important. During the stay of the team in 2001, two members created a song about the giant otters and taught it to the school children. It was very pleasing to hear the same school children flawlessly recite this song two years hence, and being joined by younger members of the village who would not have been able to sing in 2001. The power of nursery rhymes as a conservation tool is likely to be somewhat limited, but it at least provides some sort of positive association between the school children and the giant otters.

Follow-up (2004-2009)

The fieldwork in 2003 provided new ideas and lessons learnt that were used for the development of the communication strategy of FAUNAGUA. Two main working lines were followed: a) a long-term environmental education program in the community of Bella Vista (San Martín river basin), and b) the creation of an editorial company “INIA”, specialized in the production of books and educative material.

In Bella Vista, the environmental education work was financed by WWF (2005-2009). The main final output of this program was the publication of a book “Cuentos de Bella Vista”, edited by Fernando Méndez (front page in Appendix 12), environmental educator, but with stories and drawings by school children. This program has a huge impact on giant otter perception.

Editorial INIA published several leaflets and children books. One of the children books with most impact is “Las maravillas del río Iténez”, which is included in appendix 13.

Discussion

The fieldwork in 2003 was a milestone in the environmental education work of FAUNAGUA, and all later projects and programs used ideas and inputs from those early experiences.

On one occasion, one of the team members (NM) asked a local boy where in the river to find piranha, to which the boy replied: “You can’t, the giant otters have eaten them all”. These local perceptions are very difficult to reverse. To investigate whether the child’s remark was actually accurate two team members (PB and HM) started a diet analysis of the otters. The study aims to investigate whether the giant otters compete directly with the villagers for fish by investigating the quantity, species and size of the fish taken by the giant otter. Of course, this type of scientific results only makes sense when they are adequately interpreted and “translated” for local villagers.

Sampling methods for giant otters

Introduction

In Bolivia, the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) is recovering slowly and is currently found in at least three distributional strongholds of regional importance (Van Damme,

2002): the Paraguay River basin (Pantanal), the Iténez River basin and western Amazonia (Heath, Madidi and Manuripi rivers). Nevertheless in the face of increasing pressure from accidental hunting, agricultural development and associated habitat destruction and degradation in the region there is an urgent need to steer this recovery process with adequate conservation strategies.

A critical issue in designing conservation strategies for mammal species is establishing the level of minimum information necessary for making effective conservation decisions and prioritizing interventions. Usually detailed data on the distribution and/or abundance of the species is desired; however this information is difficult to gather in the field. Distribution and population data collected in a standardised format is a valuable tool for the protection and management of species and their habitats (see Groenendijk *et al.* 2004).

The field work conducted in the framework of the project provided new ideas on the most effective sampling methodology for giant otters. During the fieldwork different survey techniques were tested, and during the follow-up stage, thought-provoking discussions set the basis for the development of appropriate methodologies for the measurement of population size.

Methods: fieldwork

The fieldwork and its results are described in detail in the previous chapter.

Methods: Workshops

Besides the fieldwork, many of the thoughts included in the present chapter originated during a course/workshop on giant otter field survey techniques standardization, organized by the Frankfurt Zoological Society in Peru in November 2002, a workshop in August 2003 organized by Asociación Faunagua in Cochabamba, Bolivia, and a workshop in December 2003 organized by the Instituto de Desenvolvimento Sustentavel Mamirauá and Wildlife Conservation Society in the Brazilian pantanal. For Asociacion FAUNAGUA, Paul Van Damme participated in these workshops and contributed to the discussions, follow-up and preparation of the document "Surveying and monitoring distribution and population trends of the Giant otter (*Pteronura brasiliensis*): Guidelines for a standardization of survey methods as recommended by the Giant Otter section of the

IUCN/SSC Otter specialist group”. Besides, internal discussion led to the proposal of an alternative approach: the measurement of the relative abundance of giant otters.

Results

The document ““Surveying and monitoring distribution and population trends of the Giant otter (*Pteronura brasiliensis*): Guidelines for a standardization of survey methods as recommended by the Giant Otter section of the IUCN/SSC Otter specialist group” was published in 2005. It is the result of a joint effort of 20 otter researchers (Groenendijk *et al.* 2005).

In the document, the concepts and approaches are described in the following way:

- The main objective of a distribution survey is to determine the spatial occurrence of the species within a given area, expressed in terms of presence or absence, focusing primarily on signs – dens, campsites and tracks – as clear indicators of giant otter presence. Counting and identifying giant otter individuals are not a priority in a distribution survey.
- A population census aims at counting all giant otter individuals within a defined survey area in order to determine population size

The purpose of the document was to give surveyors a standard procedure to follow when conducting a giant otter survey. Chapter 2 of the document describes the Standard Field Survey Techniques for the Giant Otter (SFST-GO). The SFST-GO attempts to standardise basic aspects as the correct identification and ageing of giant otter dens and campsites, as well as the filming and counting of individuals in the field. Chapter 3 of the document presents the Range-wide Distribution Survey Strategy for the Giant Otter (RDSS-GO) which includes the Standard Distribution Survey Method for the Giant Otter (SDSM-GO). The SDSM-GO establishes standard operational guidelines for the planning and execution of any distribution survey, whether at the local, regional, national or international level. The RDSS-GO focuses on the bigger picture, on determining and presenting distribution patterns in the long-term. Chapter 4 of the document provides Population Census Methodology Guidelines for the Giant Otter. Chapter 5 offers Suggestions and Ideas for Further Research which may help to improve the guidelines.

Asociación FAUNAGUA contributed actively in the redaction of chapters 3 and 5, and they are included as appendix 14 and 15.

After publication of the mentioned document, Van Damme & Wallace (2005), interpreting field data and current methodologies, published a discussion paper on the advantages and disadvantages of the proposed methods and propose an intermediate approach, by standardizing evaluations of giant otter relative abundance. Their conclusions (see Appendix 16) are as follows: When comparing the advantages and disadvantages of the proposed field methods for surveying giant otters, relative abundance surveys may be a realistic compromise among the available options: it is a relatively cheap alternative, and potentially allows for comparisons on both spatial and temporal scales. Critically, it is a method that could be applied during multi-disciplinary biodiversity surveys, thereby providing an opportunity to collect a standardized form of data on giant otter from many more sites than is currently possible using existing established methodologies.

To date, methods for estimating relative abundances have been rarely used for giant otter, and when they were the results were not comparable due to the lack of standardization (Groenendijk et al. 2005) . We would like to stress that the methods proposed herein still need to be tested at known population sites before their potential at regional, national and range-wide scales can be truly evaluated.

Table: Advantages and disadvantages of techniques to measure giant otter distribution and abundance (based on Van Damme & Wallace 2005)

	Population censuses	Relative abundance survey	Distribution survey
Advantages	<ul style="list-style-type: none"> * Complete counts can be obtained * Population densities can be calculated * Basis for studies on population ecology, behavior, dispersion, impacts of human activities, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> * Intermediate time and labor intensive * Allows for comparison of giant otter abundance between habitats * Allows for evaluation of long-term changes (trends) in abundance of giant otter * Identification of “strongholds” for the species 	<ul style="list-style-type: none"> * Less time and labor needed * Can be applied relatively easily on a range-wide scale * Can be easily standardized * Can be used to monitor long-term changes in distribution of giant otters
Disadvantages	<ul style="list-style-type: none"> * Time and labour intensive * High cost 	<ul style="list-style-type: none"> * High sampling variability * Difficulties to compare abundance between habitats with very different characteristics 	<ul style="list-style-type: none"> * Over-representation of giant otter distribution when large grids are used * No information on giant otter abundance is obtained
Applicability for different otter species	<ul style="list-style-type: none"> * Giant otter (in selected areas) 	<ul style="list-style-type: none"> * Giant otter 	<ul style="list-style-type: none"> * Eurasian otter * Neotropical river otter * Giant otter
Applications	<ul style="list-style-type: none"> * Basis for the development of 	<ul style="list-style-type: none"> * Basis for the development of regional, 	<ul style="list-style-type: none"> * Identification of corridors * Basis for the

	local/regional conservation strategies	national and range-wide conservation strategies	development of national and range-wide conservation strategies
--	--	---	--

Aquatic conservation

Introduction

Bolivia is the fourth most bird diverse country in the world and hosts a large number of mammals and reptiles. Documenting the biodiversity was important to gain a profile of the species coexisting with giant otters and assess the overall conservation importance of the habitat.

Methods: fieldwork and follow-up

Surveys were concentrated on the avian diversity, using the two most suitable field guides that were available at the time: The Birds of Peru (Clements, 1997) and the Birds of Southern South America (Martin de la Pena, 1998). The majority of species seen could be identified *in situ* using these guides, further identification of some species was made in retrospect from sound recordings and photographic footage.

Bird surveys took two forms:

1) On the river, the surveys ran concurrently with the giant otter data collection, beginning early in the morning and continuing until the evening, or when camp was reached. The species, abundance and time that all birds were seen was recorded. The data was recorded in a note sheet as shown below.

<i>Date</i>	<i>Survey number</i>	<i>Time</i>	<i>Species</i>	<i>Abundance</i>
-------------	----------------------	-------------	----------------	------------------

Recording the time seen of each species as well as their abundance would give further useful information about the temporal dynamics of certain species.

2) Around the camp mist nets were set up along obvious fly-ways. The nets were 2m high, and were suspended between trees down to ground level to enable the capture of ground-dwelling species as well as those that predominantly travel on the wing.

Wherever possible, birds that could not be identified immediately were photographed, recorded onto mini-DV and sound-recorded onto mini-disc for retrospective identification. Each morning a dawn chorus survey was also made using a mini disc player.

Results

The biodiversity survey results summarised here have been put into two tables in the appendix 17. The bird lists include only those species seen during designated biodiversity surveys, though the final species list includes all species seen during the expedition. Some particularly rare and enigmatic species such as the hyacinth macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*) were identified by incidental observations outside of the designated surveys, but are of particular conservation interest and have been mentioned in the text.

Along the Rio Paragua, 131 species were identified on river transects, and 11 species were caught in the mist nets. A further 104 species were added to the bird list from incidental sightings, bringing the total number of bird species seen along the Rio Paragua to 246.

Along the Rio Curiche Grande, 72 species were identified on the river transect, and 4 species were caught in mist nets.

Along the Tucavaca, 52 species were identified on the river transect, and 17 species were caught in the mist nets. 189 species were added to the bird list from incidental sightings.

In total, 143 species were identified along the Rio Curiche Grande and the Rio Tucavaca that had not previously been recorded along the Rio Paragua.

The total number of species seen in was 389, in 43 days in the field.

Discussion

Previous scientific expeditions (particularly those run by FAN) have indicated that PNNKM supports 635 species of bird living in a variety of habitats including: gallery forest, primary and

secondary rainforest, dry forest, savannah and open grassland, scrublands and wetlands. These surveys have been conducted over years, and the results could not be matched in a few days of surveying. The aims of the Pteronura 2003 biodiversity surveys therefore needed to be modified from a simple species count. The team aimed to describe the species seen in co-habitation with the giant otters (by conducting line transects along stretches of river known to be frequented by the otters), particularly highlighting those species that are regarded as enigmatic. Giant otters are a charismatic species that will attract future funding from conservation groups, documenting the biodiversity that coexists with giant otters strengthens the case for conserving the habitat and raises the profile of other species within that habitat. It is particularly important to identify enigmatic or high profile species due to the potential of receiving international support for the conservation of these species and their habitats. The importance of each individual species to the environment is seen as secondary to the plight of particularly 'attractive' species in the view of many funding bodies. The identification of hyacinth macaws, blue and yellow macaws, scarlet macaws, blue crowned motmots, trogons, and toucans is more likely to attract attention from conservation groups, far more so than identifying other species that may be just as crucial to the maintenance of the environment in which they live.

It became apparent that many of the species that were being seen were unidentifiable *in situ*, and that a method of retrospective identification would be a crucial tool for future projects. The use of mini disk sound recording, and of photography (still and video) is highly recommended for further studies into the biodiversity of any region.

The use of mist nets as an alternative method of conducting biodiversity surveys was crucial in concluding that a comprehensive biodiversity survey must include different methods of data capture. Of the 32 species that were caught in the nets, 27 were not identified in any of the transects, indicating that the transect results represent a very conservative estimate of the total number of species inhabiting the same stretches of river as the giant otters. River transects are likely to enable the identification of a high proportion of the gallery forest avifauna, while mist netting provides a more detailed study of the understorey species. A combination of these methods is preferable for optimum results.

Incidental sightings have been shown to bolster the bird lists greatly, and should be included in the final results.

The work undertaken by Pteronura 2003 enables the production of a model method for conducting avian biodiversity surveys. Outlined below are several methods of protocol that should invariably be implemented by future teams conducting similar research.

- The continual dawn to dusk surveying produced good data on the diurnal activity rhythms of bird species. Dawn and dusk are peak times of bird activity. It should be noted that some species become active at different times of the day, and if possible teams should conduct replicate surveys on the same stretch of river at all times of the day.
- The use of mist nets to compliment river transects is advised to provide a more detailed study of the understory avifauna, and to identify many species that would not be otherwise seen along a river transect.
- The surveys of the same stretch of river highlight the importance of replicates to account for bird movements, especially species which form large flocks. For example, on the first downstream survey 51 great white egrets and 151 snowy egrets were seen compared to 5 and 14 respectively on the second survey. However, both surveys produced species abundances of around 45/46 showing the method is sound in assessing species numbers.
- This data could be complemented in future studies by also recording the vegetation and habitat type while travelling down river. During a single survey, the team may have moved through burnt, cleared plantation land to areas of heavy secondary growth and lianas to pristine forest, although this would not have been recorded in the data sheets.

The biodiversity results presented here tell little about the nature of the avifauna living along stretches of river inhabited by the giant otters. More time is needed to produce a satisfactory representation of the avifauna in these regions.

The results of such surveys should then be compared to regions where giant otters are not found. A comparison can therefore be made into the nature of avian biodiversity in areas inhabited by giant otters, and in those habitats where the otters are absent.

Although Pteronura 2003 conducted surveys both in areas where the otters proliferated, and where they were absent, it would be unwise to draw any conclusions from such poor quantities of data.

The biodiversity results presented, and the experiences gained by the Pteronura 2003 team do however provide an excellent model (outlined above) which future expeditions should aim to emulate.

The identification of many endangered species in cohabitation with the giant otters highlights the importance of the maintenance of these habitats. Species such as the hyacinth macaw are particularly endangered, and under threat from habitat loss due to the draining of the Pantanal for the creation of the Hidrovia Canal. The canal, linking the Brazilian town of Caceres with the

Atlantic coastal town of Nueva Palmira in Uruguay will open up a major trade route between Argentina, Uruguay, Brazil, Paraguay and Bolivia. Plans to dredge the Rio Parana and Rio Paraguay would, it has been estimated, cause a 26cm decrease in the water level in the Pantanal, equating to over 17 billion cubic meters of water in the first year of construction alone. The Pantanal, home to 650 species of bird, 240 species of fish and 90,000 species of plant is one of the centres of biodiversity in South America, and its loss would be catastrophic for the species that inhabit the wetlands. For those that do not care about the plight of any species other than our own, the Hidrovia project has proposed to increase the depth of the channel, and to straighten existing watercourses, which would inevitably lead to economically and sociologically disastrous floods, as seen in the (smaller scale) project on the Mississippi river, which flooded catastrophically in 1993.

Institutional strengthening

One of the mayor results of the project in 2003 was the creation of ASOCIACION FAUNAGUA, non-governemental organization that is specialized in conservation and management of hydrobiological resources. This organization has grown considerably in the past 5 years and is now an important institution renown in Bolivia and at international level.

In Appendix 18, we include the Personería Jurídica of the organization, in Appendix 19 a summary of the Strategic Plan.

More information on the organization is provided in the webpage www.faanagua.org (see frontpage in Appendix 20). The organization also runs other webpages: one of the most important is www.pteronura.org (frontpage see Appendix 21).

Acknowledgements

Thanks must go to the people of Piso Firme and San Fernando for their kind permission to access the National Parks through their land, and to our guides Antonio Gomez, Manuel Lino, Dario, Ubaldo Ghee, Ricardo, Benjamin and Miguel; without whose help we would not have been able to complete our project.

Thanks must also go to all other benefactors which have enabled this work: ULRA (Unit of Limnology and Aquatic Resources, San Simón University, Cochabamba), Royal Geographical Society of U.K. (for financing part of this study), FAN (Fundación de Amigos de Naturaleza, Santa Cruz), Noel Kempff Mercado National Park (for work undertaken in PNNKM), WWF and Area Protegida de San Matias (for work undertaken in the Pantanal).

Appendices

APPENDIX 1

Expedition Report: Integrated approach towards the conservation of the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) in Bolivia (2003).

APPENDIX 2

Franckx, J., McCain, N., Barr, I., Becerra Cardona, M.P., Swaenepoel, K., Cornwallis, C., Pickles, R., Van Damme, P.A., Zapata, M. (2004) La Londra (*Pteronura brasiliensis*): especie bandera para el Pantanal Boliviano? Informe técnico. WWF-Bolivia. 66 pp.

APPENDIX 3

Becerra, P., Mallea, H. & Van Damme, P.A. (2007) Libro "Londra en el Pantanal"

APPENDIX 4

Becerra, P. (2006) Identificación de las especies de peces (*Erythrinidae*, *Cichlidae* y *Serrasalminae*) en la dieta de la londra (*Pteronura brasiliensis*) en el río Paraguá (Bolivia). Tesis de licenciatura, U.M.S.S, Cochabamba.

APPENDIX 5

Mallea, H. (2008). Estimación del tamaño de las presas (Familia Erythrinidae, Cichlidae y Serrasalminae) de la Londra (*Pteronura brasiliensis*) en el río Bajo Paraguá (Parque Nacional Noel Kempff Mercado, Santa Cruz, Bolivia). Tesis de Licenciatura. UMSS, Cochabamba, Bolivia.

APPENDIX 6

Muñoz, H. (2003) Ecología y aprovechamiento del Tucunaré (*Cichla monoculus*) en el río Paraguá, Santa Cruz, Bolivia. Tesis de M.Sc., ULRA, U.M.S.S., Cochabamba, Bolivia. 101 p.

APPENDIX 7

Muñoz, H., Van Damme, P.A., Duponchelle, F. (2005) Comportamiento reproductivo del tucunaré (*Cichla monoculus*) en el río Paraguá, Santa Cruz, Bolivia. pp. 18-23. En: Renno, J.F., García, C., Duponchelle, F., Nuñez, J. (Eds.). Biología de las poblaciones de peces en la Amazonía y Piscicultura. Comunicaciones del Primer Coloquio Internacional de la Red de Investigación sobre la Ictiofauna Amazónica, Iquitos, Perú. IIAP-IRD. 255 pp.

APPENDIX 8

Muñoz, H. (2006) Biología del Tucunaré (*Cichla aff. monoculus*) y pesca artesanal en el río Paraguá (Santa Cruz, Bolivia). *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 19: 89-100

APPENDIX 9

Muñoz, H., Van Damme, P.A., Duponchelle, F. (2006) Breeding behaviour and distribution of the tucunaré, *Cichla cf monoculus*, in a clear water river of the Bolivian Amazon. *Journal of Fish Biology*. 69: 1018-1030

APPENDIX 10

Pickles, R.S., Groombridge, J.J., Zambrana Rojas, V.D., W.C. Jordan (2009) Cross-species characterisation of polymorphic microsatellite loci in the giant otter (*Pteronura brasiliensis*). *Molecular Ecology Resources* 9: 415-417

APPENDIX 11

Pancho La Londra: Children Drawing Book. Frankfurt Zoological Society. Adapted by FAUNAGUA for Bolivia.

APPENDIX 12

Méndez, F. & Zegarra, C. (2007) *Cuentos de Bella Vista*. 68 pp.

APPENDIX 13

Las maravillas del río Iténez. Children drawing book. Edit. INIA. 2009. 34 p.

APPENDIX 14

Groenendijk, J., Reuther, C., Hajek, F., Van Damme, P.A., Duplaix, N. (2005) The range-wide distribution survey strategy (RDSS-GO) and the Standard distribution survey method (SDSM-GO) for the giant otter. Pp. 31-47. In: Groenendijk, J., Hajek, F., Duplaix, N., Reuther, C., Van Damme, P.A., Schenck, C., Staib, E., Wallace, R., Waldemarin, H., Notin, R., Marmontel, M., Rosas, F., Ely de Mattos, G., Evangelista, E., Utreras, V., Lasso, G., Jacques, H., Matos, K., Roopsind, I. & Botello, J.C. (Eds.) *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*.

APPENDIX 15

Groenendijk, J., Duplaix, N., Van Damme, P.A., Hajek, F., Reuther, R. (2005) Ideas and suggestions for further research. Pp. 57-58. In: Groenendijk, J., Hajek, F., Duplaix, N., Reuther, C., Van Damme, P.A., Schenck, C., Staib, E., Wallace, R., Waldemarin, H., Notin, R., Marmontel, M., Rosas, F., Ely de Mattos, G., Evangelista, E., Utreras, V., Lasso, G., Jacques, H., Matos, K., Roopsind, I. & Botello, J.C. (Eds.) *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*.

APPENDIX 16

Van Damme, P. & Wallace, R.B. (2005) Considerations on measuring giant otter (*Pteronura brasiliensis*) relative abundance for conservation planning. *Rev. Bol. Ecol.* 17: 65-76

APPENDIX 17

List of bird species observed during the expedition

APPENDIX 18

FAUNAGUA (2004) Personería Jurídica Asociación FAUNAGUA

APPENDIX 19

FAUNAGUA (2007) Planificación Estratégica FAUNAGUA.

APPENDIX 20

Frontpage Webpage www.faunagua.org

APPENDIX 21

Frontpage Webpage www.pteronura.org

APPENDIX 22

Participation in congresses

Bibliography

Bureau of National Affairs, Inc. International Environment Reporter Current Report. (1995) Environmental concerns may doom bank financing for waterway project. Vol. 18, No. 7; Pg. 269

Conroy, M.J. (1996). Abundance indices. p. 179-192. In: Wilson, D.E, Cole, F.R., Nichols, J.D., Rudran, R., Foster, M.S. (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for Mammals. p409.

Dana, P. H. (1999). Geodetic Datum Overview. www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/datum/datum_f.html (Revised: 2003.2.11).

Groenendijk, J., Hajek, F., Duplaix, N., Schenck, C. & Staib, E., (in prep. [a]) Standard Field Survey Techniques for Giant Otter (*Pteronura brasiliensis*) Distribution Surveys, Population Size Estimation and Population Censuses

Groenendijk, J., Hajek, F., van Damme, P., Reuther, C., (in prep. [b]) Towards a Range-wide Distribution Survey Strategy for the Giant Otter (*Pteronura brasiliensis*) 2nd draft, 29-02-04

Hirsch, A., Dias, L. G., de Oliveira, L., Ferreira, R., Landau, E. C., Teixeira, N. A. (2002). BDGEOPRIM – Database of Geo-Referenced Localities of Neotropical Primates. *Neotropical Primates* 10(2), August 2002: 79-84.

Jarman, P., Smith, A.P. & Southwell, C. (1996). p. 192-193. In: Wilson, D.E, Cole, F.R., Nichols, J.D., Rudran, R., Foster, M.S. (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for Mammals. 409 p.

Jefferies, D.J. (1997). The changing status of the otter in the British Isles as revealed by spraint surveys. *The Vincent Wildlife Trust Review of 1996*: 19-23

Lasso, G. & Acosta, F. (2003). Distribución de Lobo de Río en el Departamento de Ucayali. Report presented to the Frankfurt Zoological Society Giant Otter Project, Lima, Peru

MacDonald, D. (1989) *The Encyclopaedia of Mammals*. Unwin Hyman Ltd: pp124-129

Morin PA, Wallis J, Moore JJ, Woodruff DS. 1994. Paternity exclusion in a community of wild chimpanzees using hypervariable simple sequence repeats. *Mol. Ecol.* 3, 469-477.

Morin PA & Woodruff DS. 1996. Noninvasive genotyping for vertebrate conservation. In *molecular genetic approaches on conservation*. (ed. Smith TB and Wayne RK), pp. 298-313. Oxford University Press, Oxford.

Murphy MA, Waits LP & Kendall KC. 2000. Quantitative evaluation of fecal drying methods for brown bear DNA analysis. *Wildl. Soc. Bull.* 28, 951-957.

Nichols, J.D. & Conroy, M.J. (1996). Introduction to the estimation of mammal abundance. p. 177-179. In: Wilson, D.E, Cole, F.R., Nichols, J.D., Rudran, R., Foster, M.S. (Eds.). *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for Mammals*. 409 p.

Nichols, J.D. & Dickman, C.R. (1996). Capture-recapture methods. p. 217-226. In: Wilson, D.E, Cole, F.R., Nichols, J.D., Rudran, R., Foster, M.S. (Eds.). *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for Mammals*. 409 p.

O'Donoghue, P. (2004) Reproductive success and effective population size in ungulates. PhD thesis, University Of Sheffield.

Reuther, C., Dolch, D., Green, R., Jahrl, J., Jefferies, D., Krekemeyer, A., Kucerova, M., Madsen, A.B., Romanowski, J., Roche, K., Ruiz-Olmo, J., Teubner, J., Trindade, A. (2000). Surveying and monitoring distribution and population trends of the Eurasian otter (*Lutra lutra*): Guidelines and Evaluation of the Standard Method for surveys as recommended by the European Section of the IUCN/SSC Otter Specialist Group. *Arbeitsbericht der Aktion Fischotterschutz e.V.* 12: 148 p.

Southwell, C. (1996). Estimation of population size and density when counts are incomplete. P. 193-210. In: Wilson, D.E, Cole, F.R., Nichols, J.D., Rudran, R., Foster, M.S. (Eds.). *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for Mammals*. 409 p.

Taberlet P, Griffin S, Goossens B, Questiau S, Manceau V, Escaravage N, Waits LP & Bouvert J. 1996. Reliable genotyping of samples with very low DNA quantities using PCR.

Nucl. Acids. Res. 24, 3189-3194.

Taberlet P, Camarra JJ, Griffin S, Uhres E, Hanotte O, Waits LP, Dubois-Paganon C, Burke T & Bouvert J. 1997. Non-invasive genetic tracking of the endangered Pyrenean brown bear population. Mol. Ecol. 6, 869-876.

Taberlet, P., Waits, L.P. & Luikart, G. 1999. Non-invasive genetic sampling: look before you leap. Trends Ecol. Evol. 14, 323-327.

Van Damme, P. & Zapata, M. (2003). Towards the development of a National Giant Otter Survey Strategy in Bolivia. Discussion paper; 15pp.

Van Damme, P.A., Groenendijk, J., Wallace, R., Hajek, F. (in prep) The estimation of Giant Otter (*Pteronura brasiliensis*) abundance DRAFT 13 de mayo 2008

Wilson, D.E, Cole, F.R., Nichols, J.D., Rudran, R., Foster, M.S. (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for Mammals. 409 p.

Appendices

APPENDIX 1

Expedition Report: Integrated approach
towards the conservation of the giant otter
(*Pteronura brasiliensis*) in Bolivia (2003)

Integrated approach towards the
conservation of the giant otter (*Pteronura
brasiliensis*) in Bolivia (2003)

Expedition Report

An investigation into the ecology and population distribution of the critically endangered Giant Otter, *Pteronura brasiliensis*, in Bolivia (2003)

1. INTRODUCTION

1.1. Status of the Giant Otter

The giant otter (*Pteronura brasiliensis*) is the largest of the world's 13 species of otter, and inhabits fresh water lake and river systems in South America from British Guiana and Venezuela in the North, to the Pantanal in the South (MacDonald, 1989). After suffering a severe decline in numbers between the 1950's and 1970's due to hunting for the pelt trade, disease, poisoning and habitat loss, the giant otter was placed on CITES Appendix 1 for 'species threatened with extinction' in 1973. Despite recognition of their decline, numbers have not increased markedly, and the giant otter was placed on IUCN Red List in 2002. The IUCN otter specialist group consider it endangered, as numbers dropped as low as 1000 across the whole continent. In Bolivia, the giant otter was considered virtually extinct in the early 1980's, but small populations survived in isolated areas, and have given rise to the population that survives today (MacDonald 1989). Detailed plans for the conservation of the giant otter and its habitat have only recently been developed, and *Pteronura* 2003 is only the second official survey to investigate the population status of giant otters in the eastern lowlands of Bolivia. Conservation programmes are now being developed throughout the giant otter's range, and our expedition has provided vital information on the status of the giant otter in Eastern Bolivia, and aided the improvement of monitoring techniques. Current conservation efforts by teams of researchers across South America estimate giant otter populations to be between 3000 and 4000 individuals, with strongholds in Guyana, Peru, Bolivia and Brazil. Current research attempts aim to identify areas where the giant otter is most threatened and where it thrives. This assessment will allow future conservation efforts to be concentrated on crucial populations. The giant otter has survived primarily in relatively pristine habitat away from extensive human disturbance, which supports a wealth of biodiversity, and therefore acts as a useful bio-indicator.

The habitat of the giant otter is particularly under threat in the Pantanal with the planned implementation of the Hidrovia project; creating a navigable canal from the Atlantic coast of Argentina to the land-locked countries of Bolivia and Paraguay, which will open up trade routes between the five contributing countries. In other parts of the giant otter's habitat, the main threat comes from logging, for although the rubber industry has slowed its destruction of the forests, trees are still being harvested in vast quantities to serve the timber industry.

1.2. Ecology of the giant otter

Giant otters can be identified by unique brown markings on their cream throats. They may reach over 2m long, and weigh around 45kg when fully grown. The otters live in family groups of up to 10 individuals in the dry season; though have been shown to be facultatively gregarious, with groups reaching numbers as high as 30 in the wet season when suitable land for holts is more limited.

It is estimated that giant otter groups may occupy territories along as much as 20km of river, and it is considered that this is the maximum distance that group of giant otters can travel in one day (van Damme *et al*, in Prep). However, where there is suitable habitat, populations are often more dense and territories smaller.

The otters are strongly territorial and mark large latrines throughout their territory using urine, sebum and faeces, which is patted onto the river bank upon ejection (MacDonald 1989). The otters' diet consists primarily of fish, though they also eat crabs, snails and mussels. Prey is eaten either in the water or on land with the aid of the otter's dextrous front paws.

When investigating a novel object, the otters perform a behaviour known as periscoping, whereby they raise their bodies out of the water to enable a better view of the object they are investigating, emitting a string of loud snorts and, at heightened levels of anxiety, they emit a high pitched whine.

Pups are cared for in the holt for the first few weeks of life, and may be frequently transferred between holts. The young then join the rest of the family until they disperse. Dispersal rates are not known, but future research aims to quantify this by the identification of individual otters and the monitoring of their movements between populations. This may prove possible using the genetic analysis of giant otter populations, which can track the migration of genes between populations of giant otters.

The giant otter shares its habitat with the Amazonian pink river dolphin and evidence tentatively suggests that the two mammals form a mutualistic hunting relationship and both are commonly seen in the same stretch of river. The dolphins were observed

following giant otter groups, and it has been speculated that the dolphins capitalise on the otters disturbing schools of fish, thus isolating individual fish that may be more easily caught by the dolphins. Black and spectacled caiman, turtles, jaguar and capybara are found in the same environment along with many species of birds.

1.3. Background to giant otter research

The plight of the giant otter has long been understood, as emphasised by its inclusion under CITES Appendix 1 in 1973, but, despite several independent conservation efforts, the first steps towards organising a coordinated conservation programme were only taken in 2002, with the first 'Giant Otter Field Survey Techniques Standardisation Workshop' in Peru. During this workshop, the development of a range-wide distribution survey for the giant otter was proposed (abbreviated to RDSS-GO in the literature), using standardised methods for surveying the giant otters.

Since this pioneering workshop, several others have been held – in Peru, Bolivia and the Brazilian Pantanal (to which the Pteronura 2003 team was invited) with the presentation of a preliminary discussion paper on the efficacy of the proposed field techniques. Conclusions drawn at these workshops will lead to the production of several international publications on the giant otter conservation programme, to be published in the coming months.

These workshops and the resulting pending publications have been organised with the aim of producing a standardised protocol for field techniques when surveying the giant otter, and to accurately undertake four primary objectives in the study of giant otters in South America:

- **Distribution survey** – the determination of the spatial distribution of the giant otter within a given area, expressed in terms of presence or absence, focusing on indirect signs as clear indicators of giant otter presence, as well as direct sightings of individuals.
- **Population size estimation** – incomplete counts of individuals within a fraction of the total area of interest, using formal sample count techniques, to evaluate changes in otter abundance, and identify otter strongholds.
- **Population census** – a complete count of all individuals within a given census area
- **Monitoring** – involves regularly repeating surveys or censuses, in the same location, over successive years, in order to investigate population trends and changes in distribution patterns over time.

During the workshop in the Brazilian Pantanal in December 2003, it was decided that the Individual surveys would be carried out in 100km x 100km grids – using the Universal Transverse Mercator (UTM) grid to divide the regions into its distinct areas. These grids

ignore natural boundaries, but are useful in providing exact limits to each distribution survey.

This ruling has not undermined any of the work carried out by Pteronura 2003, which was run under the guidelines specified by previous workshops, using techniques still relevant under the new monitoring guidelines. The work presented here has been – and is currently being – used in the production of the papers on the giant otter conservation effort. The results presented here have been used in the assessment of the status of the giant otter in those areas studied, which have now been allocated into grids under the UTM specifications.

Implementing small scale searches to define the population status of giant otters in large grids will likely lead to a slight over-estimation of the distribution than if using smaller grid sizes. However, the decision to use such large grids was taken due to the financial restrictions imposed upon all research groups in South America and is seen as the most efficient method possible given the available resources. (For review see Lasso & Acosta, 2003).

Each grid has been subdivided into 16 grids of 25km x 25km, of which, preliminarily, only one will be surveyed (chosen not at random, but by the local scientist as being the grid most likely to contain giant otters). This way, each of the 100km x 100km grids will be designated 'positive' or 'negative' for giant otter activity based on the results of surveys from one 25km x 25km grid within each larger grid.

The future will see each 100km x 100km grid divided into four 50km x 50km grids, with one 25km x 25km grid being surveyed within each of these divisions.

This work is being lead by the Frankfurt Zoological Society Giant Otter Project, with support from limnological groups from each participating country, which in Bolivia is the research group that formed part of the present expedition. In Bolivia, the project is co-ordinated by Paul van Damme under the title Londra Watch (Londra is the scientifically accepted Spanish name for the giant otter).

As a part of Londra Watch, Jo Frankx has created the first giant otter identification chart of individual giant otters on the Rio Paragua. Jo inputted photographs and video footage into a computer programme that allowed him to accurately draw the distinctive throat markings of 23 individual otters in five family groups. This research is ongoing, and will allow the monitoring of inter-seasonal movement of the otters, which will provide evidence towards migration patterns, and help to identify source populations of otters.

Further resources have been placed into an ongoing education programme aimed at targeting those people that come into contact with giant otters, who may perceive the otters as providing direct competition for resources (fish).

The education programme aims to provide information on the giant otters; their importance to the habitat that they share with the local people, the motives behind the conservation programme and the methods being employed by the researchers. This is provided as literature, which has proven to be eagerly read by children keen for new reading material, and then relayed to their parents.

As a secondary point, the education programme is also aimed at drumming up support for the conservation projects by handing out gifts to the local children, bringing revenue to the local area (through the scientists' use of local businesses) and by endearing the people to the otters by proxy – through good relations between the scientists and the local people.

Paul van Damme's primary area of interest as a limnologist is the interplay between the giant otters and fisheries management. The diet studies the students are undertaking aim to identify the otter's key prey species. With this information, it is possible to implement fisheries management strategies whereby the local fishermen are encouraged to take species of fish that do not comprise the bulk of the giant otter's diet, and to convince the fishermen, who have been known to kill otters, that they are not competing for fish. Currently in many areas fishermen have a catch quota that they must not exceed. Paul van Damme has successfully lobbied to increase the overall quota, but with restrictions on the fish species taken. The preliminary trials have been implemented to avoid the over-exploitation of endangered species of fish, though further trials will be aimed at reducing competition between fishermen and giant otters.

1.4. Background to the expedition

In 2001, funded by the BP Bronze Award for Conservation, Paul van Damme and a small team of researchers from Bolivia and Belgium carried out the first survey of giant otters in Bolivia, concentrating their efforts on the Rio Paragua and the Rio Itenez in Santa Cruz District where populations of giant otter were known to reside. This original study concentrated on locating groups of otters and recording numbers.

Paul Van Damme's research group FaunAgua was awarded the BP Follow-Up Award for Conservation in 2003 to recommence the giant otter project in the Bolivian dry-season (May-October). When contacted by the British part of the team, he had already organised a small group of researchers from Bolivia and Belgium to carry out this work and had begun to purchase the necessary equipment for an extensive giant otter survey.

FaunAgua welcomed the Pteronura 2003 expedition and the proposed plan to collect genetic material from the giant otters, something that had not previously been attempted but which, upon further analysis, could provide invaluable data on the health and demographics of the giant otter population. It was decided that both FAUNAGUA's expedition and Pteronura 2003 would work in collaboration, each helping the other with elements of their research and report writing. It was agreed in advance of the expedition that all contributing members of each expedition team would be acknowledged in any resulting publications and that in order to achieve best results, coordinating the research of both teams in a joint-venture would be necessary. All results reported by Pteronura 2003 have been presented to Dr van Damme's team for use in the Londra Watch project. In return, all data recorded by Dr van Damme's team have been made available for use by Pteronura 2003, and Dr van Damme's researchers have assisted in the collection of faecal samples for genetic analysis carried out by Pteronura 2003.

An Itinerary was formulated with the intention of exploring three areas in Bolivia, but due to the high danger risk of Isiboro Secure National Park due to illegal loggers and cocaine growers, the proposed exploration of that park was cancelled. (This danger has since subsided and surveys will be undertaken in Isiboro Secure throughout 2004). By June 2003, a detailed itinerary for the collaborative British, Bolivian and Belgian expedition was formulated.

1.5. Expedition aims

The project originally had four aims.

- 1) To continue and extend the giant otter demographic studies, assessing the population size, distribution and structure of the species in two regions of eastern Bolivia, and through collaborations with FaunAgua and the national park authority FAN (Fundacion d'Amigos de la Naturaleza), establish a long-term monitoring program.
- 2) To demonstrate the importance of the giant otter as a flagship species by documenting the biodiversity coexisting with the giant otters.
- 3) To increase awareness about the importance of the giant otter's threatened habitat and associated species at both a local and a national level.
- 4) The collection of giant otter spraint samples for diet analysis and for importation into the UK and for genetic analysis.

2. METHODOLOGY

2.1. Research environment

The expedition consisted of two phases. The first phase research was conducted along the northern reaches of the Rio Paragua in the north east portion of Santa Cruz department. The area surveyed was just South of the confluence between the Rio Paragua and the Rio Itenez, and was determined by Paul van Damme in 2001 as a principal corridor for giant otter dispersal. Many groups had already been documented in the area in 2001, so in Phase I the team aimed to: 1) record any changes to the otter distribution and abundance; and 2) to investigate the previously un-surveyed areas of the river. Due to the high abundance of giant otters along this stretch of the Rio Paragua, the area was ideal for getting the team members accustomed to spotting latrines and holts and recording behaviour, as well as collecting spraint samples.

As the Rio Paragua borders the protected area of Noel Kempff Mercado National Park (PNNKM), the diversity and abundance of birds there is extremely high and the park itself holds approximately 635 species. The park is a transition zone between Amazon forest, dry forest and Cerrado.

Phase II was purely reconnaissance of new areas to establish the presence or absence of giant otters. The team split into two, with each group exploring a different region of the Bolivian Pantanal. The Bolivian Pantanal in the east of the country encompasses 10% of the Pantanal wetlands, equating to 17,000km² of alluvial Plain. The predominant vegetation belongs to the Cerrado formation, but as it also intersects with the Chaco and Amazonian regions, the flora is a combination of each, and is described as humid temperate forest. Although it encompasses a huge area, giant otter research here is in its infancy, so the Rios Tucavaca and Curiche Grande were chosen to be surveyed for evidence of otters.

2.2. Recording Giant Otter distribution

For Pteronura 2003, surveys of the study areas were carried out along rivers using canoes. Park guards and local fishermen acted as guides while on the river, due to their detailed knowledge of the river systems and the local fauna. Surveys commenced at dawn, and consisted of exploring a designated stretch of river by boat for the entire day. All giant otter activity and signs of their presence would be recorded, and the information stored in a standardised note sheet as shown below.

<i>Date</i>	<i>Time</i>	<i>Number of otters</i>	<i>GPS Location</i>	<i>Position of otters relative to bank</i>	<i>Water depth</i>	<i>Direction of travel</i>	<i>Behaviours observed (fishing, eating, resting, playing, travelling intentionally)</i>	<i>Footage/ picture number</i>	<i>Position of latrine/holt relative to bank</i>	<i>Samples collected</i>	<i>Notes</i>

Holts

Holts are unmistakable as there is no other animal on the river which produces such large earthworks, although they are often difficult to spot as they tend to be found in protective root masses under overhanging vegetation. Generally holts are constructed approximately 1m above the water line, and consist of a large entrance hole, often a metre in diameter that faces the river, with a sand slide leading up to it. Inside the burrow there is often a central chamber with branching side tunnels large enough for a man to climb into, which may lead to other entrances. Scales, fish bones and spraint are occasionally found both on the sand slide and inside the holt. As a group of otters will have several holts in its territory and may spend each night in a different one, they scent mark throughout their territory.

The GPS location was recorded, notes made on the size, freshness and position of the holt and any fresh spraint were collected.

Latrines

Latrines are large bare patches of trampled sand on the riverbank with a slide leading down to the river smelling strongly of fish and musk. The smell, coupled with the presence of fish bones and paw prints prevents latrines being mistaken for the thoroughfares or haul-outs of other aquatic vertebrates such as caiman or capybara. Latrines may be at river-level, or several metres up and away from the bank, but all are generally recognisable upon close inspection due to the sand slide leading up from the river.

The GPS location of the latrines was recorded and a search was made for any fresh spraint. Giant otter spraint is remarkably small, fluid, and potent smelling, suggesting that the animals defecate mostly in the river, and that the latrines are used solely as territorial

markings. The spraint is scented further by sebum from the otter's anal glands, which adds a jelly-like consistency to the spraint.

3. PHASE I: RIO PARAGUA 16th August – 2nd September

The Rio Paragua was the site of the first formal giant otter survey that was undertaken by the Bolivian team. The team had accessed the river from Piso Firme, and surveyed over 100km of the river upstream and downstream of Piso Firme using an aluminium canoe with 10hp motor. This work was funded by the BP Bronze award for Conservation, and was used as a preliminary study providing an estimate of the population of giant otters living in the area. This project also allowed the Bolivian researchers to formulate appropriate protocol for giant otter surveys; necessary team sizes, what signs to look for, where to place camps, how to behave around the otters etc. This has all been summarised in the RDSS-GO publication, and should be read over by all giant otter researchers.

The Rio Paragua is an important river for giant otters as it flows into the Rio Itenez, and from there into the Itenez-Guapore corridor, which is known to support one of the densest populations of giant otters in South America. The close proximity of the Rio Paragua to this centre of giant otter activity, and its accessibility made it an obvious choice for a study into giant otter population dynamics in Bolivia.

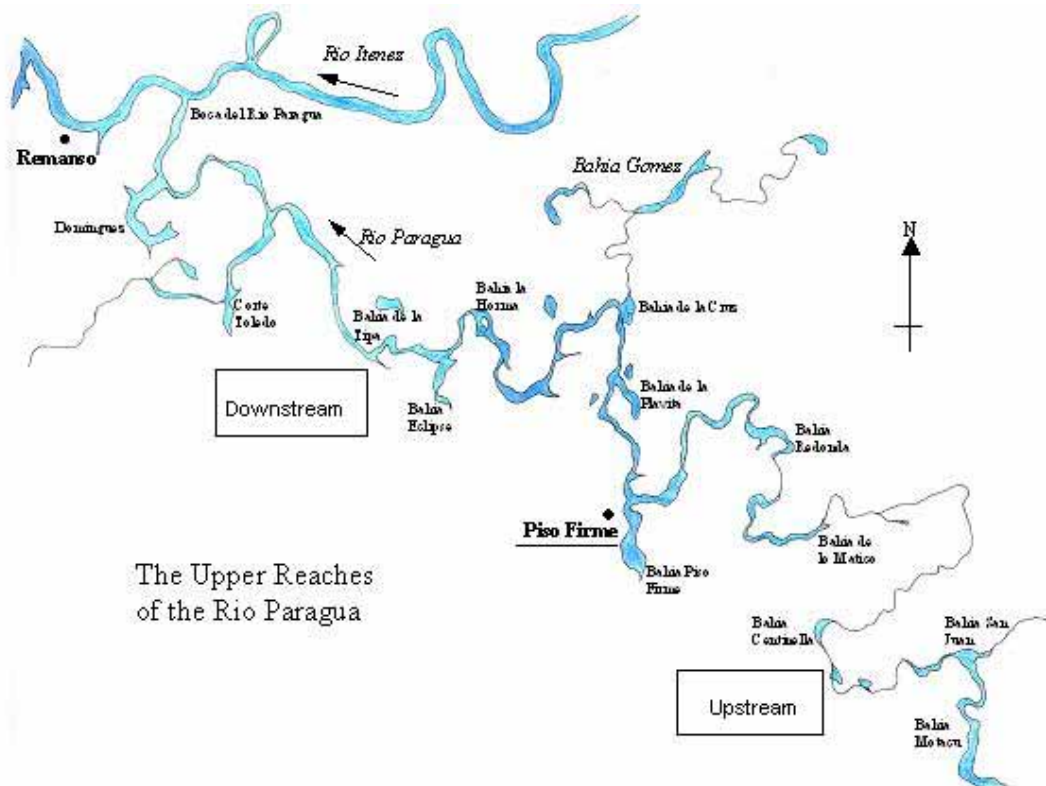
3.1. Research Programme

The village of Piso Firme was used as the central point for exploring the Rio Paragua, with base camp being established outside the Hotel Chelonia. This enabled several small excursions to be made up and down the river.

The survey work from Piso Firme was divided into 4 main units:

- 1) A down-stream survey of the river
- 2) A survey of the partially isolated Bahia Gomez
- 3) An up-stream survey of the river
- 4) An education programme

Figure 1: A detailed diagram of the Rio Paragua drawn from maps available locally. (Art by Rob Pickles 2004)



3.2.1. Downstream of Piso Firme

The downstream survey of the Rio Paragua comprised three phases:

- 1) A short distance survey of the area immediately downstream of Piso Firme as far as Bahia Feliz.
- 2) A six day and five night survey of the area downstream of Piso Firme including three nights at Bahia Gomez situated 3km into PNNKM.
- 3) A six day and five night survey of the Rio Paragua as far as 35km downstream of Piso Firme to the Corte Toledo.

The Rio Paragua downstream of Piso Firme is subject to heavy line fishing by local people during the day time, and harpoon and net fishing at night. Trade occurs between Piso Firme and the nearest trading village Remanso each day, with goods transported between the two villages by river. Outside of the protection of PNNKM, in the areas close to Piso Firme and to Remanso, the forest is under continuous pressure, and little or no primary growth remains. Near to Remanso, the western shore of the Rio Paragua is vegetated with shrubs and small trees only, while closer to Piso Firme the forest is less degraded. Along a stretch of the river around half way between the two villages, the forest has remained largely untouched due to the swampy nature of the land on the western bank of the Rio Paragua. Consequently, huge trees may still be found in this area.

The forests in PNNKM along the Rio Paragua have suffered less from the persecution of loggers, however the gallery forest is secondary growth in almost all areas, excluding the small stretch of river least accessible from either village. Bahia Gomez, situated 3km into the Park, is surrounded by largely primary forest, and several buttress trees were seen by the team. Poaching and illegal logging does still occur inside the boundaries of the park, despite the efforts of the park guards. The increasing quality of the forest as one travels further into the park is testament to the damage caused by local inhabitants on the areas of the forest most accessible to them.

3.2.1.1. Survey 1: Piso Firme to Bahia Feliz. 17-18/08/2003

The stretch of river from Piso Firme to Bahia Feliz is relatively close to habitation and, consequently consists of more highly degraded forest. Although few in number, the giant otters in this stretch are relatively habituated to the fishermen, they proved less shy and it was easier to record their behaviour than otters found further upstream or downstream.

The first excursion involved a brief reconnaissance of the downstream area, and was conducted by Niall McCann, Iain Barr and Charlie Cornwallis with Heidi Mascar. Antonio Gomez served as guide for this, and every other downstream excursion.

The team travelled in a single aluminium boat, and paddled approximately 5 hours downstream recording all otter and bird sightings (Survey 1.1) before striking camp at Bahia Feliz. On the second day, an audio recording of the dawn chorus was made before paddling back to Piso Firme, recording a second survey (Survey 1.2).

Recording the otters and sampling

Five active latrines and two active holts were discovered, and two otter groups were identified and photographed.

The first group contained a minimum of one single member, which was seen fishing and eating and was observed approximately 600m from Piso Firme on the morning of day 1. This individual paid no attention to the boat or the two fishing vessels which passed during observation. A second lone individual was observed approximately 3km from this first sighting. Because no positive identification could be made, this individual can not be assigned to a specific group, as it could have been a member of either group, or of a separate unidentified group.

The second group contained a minimum of five members. They were observed on the morning of day 2, scent marking on a fallen tree, fishing and eating. The group appeared alarmed by the presence of the researchers, as suggested by their periscoping behaviour and vocalizations, and did not approach any closer than 30m from the boat. Location details of all sightings can be found in the appendices. Faeces were collected from all of the five latrines found.

Recording Biodiversity

45 species and 355 birds were positively identified during Survey 1.1, during Survey 1.2, 46 species and 489 birds were seen. Since then, retrospective analysis of sound recordings has added 16 more species to the list. Several species of particular interest include: swallow tailed kite, king vulture, southern screamer, spectacled caiman, and Amazonian pink river dolphin.

Surveying the same stretch of river on two occasions at different times of day provides a more accurate representation of the species diversity of the area, due to the different temporal activities of different species. A more detailed report into the bird surveys can be found in the Discussion section of this report.

3.2.1.2. Survey 2: Bahia Gomez. 18-23/08/2003

Bahia Gomez is a roughly 40km long body of water located to the north of the River Paragua and connected by a shallow stream in the dry season. The lake is extremely thin at the tips, leading into winding, lily-choked streams and inlets that continue for several hundred metres before occasionally opening out into larger pools.

The forest is periodically flooded in the wet season, opening up access to the River Paragua. Due to its difficulty of access, it was assumed that environmental pressure from humans would be less intense, allowing a greater diversity of species. A group of seven otters was known to inhabit the lake from the 2001 expedition.

On the 18th August Iain Barr, Charlie Cornwallis, Rob Pickles, Heidi Mascar and Antonio Gomez left Piso Firme village to paddle 15km downstream to the edge of Bahia de la Playita. Two boats were taken, a small dugout canoe and an inflatable canoe to be used in the lake, as well as enough supplies to last five days in the field.

The group camped at Bahia de la Playita, reaching Bahia de la Cruz the next morning. This is the entrance point to Bahia Gomez. Although the lake is firmly within the park boundary of PKNKM, fishermen regularly poach there for terrapin and toucanare (the group saw one illegal fisherman paddling out of the bahia) and there is a well worn path leading from Bahia de la Cruz, through the forest before opening out into a narrow stretch of water in the southern part of the lake.

The inflatable canoe, which can be packaged into a backpack, here proved its worth, as it would have been extremely difficult to haul a dugout or aluminium Canadian canoe through 3km of forest to the lake.

Recording the otters and sampling

On reaching the lake a reconnaissance trip was performed around its margins to locate the group as well as the holts and latrines. As senior Gomez had worked with Paul van Damme when COMARH did its pilot study of the otters in 2001, he was extremely helpful in spotting holts and latrines hidden under undergrowth along the bank.

A latrine was discovered though no fresh spraint. The group was spotted at 2pm on Day 2, swimming in the middle of the largest part of the lake. Immediately all seven periscoped and began snorting at the boat, swimming towards it before diving and reappearing about 30m to the right.

After searching the whole lake, camp was established in a little inlet off from the main body of water. From there it was a 5 minute walk to the bank opposite the latrine, where a satellite camp was established to observe and film the otters when they visited the latrine in the morning. By keeping the base camp away from the latrine it was hoped to minimise impact on the otters and remain unobtrusive.

Every morning the team filmed the otters visiting the latrine to try and get footage of the throat markings for identification purposes and when encountering the group on the lake behaviour and movement was recorded. It was also necessary to keep checking the latrine for fresh spraint. This was obtained on the 20th, just after the otters had left the latrine.

Recording Biodiversity

At Base Camp the mist nets were erected about 20m from the tents to record birds of the understorey. These were re-erected each day for three days when the team had returned from river surveys.

An active biodiversity survey was also conducted by paddling round the entire margin of the lake in the morning of the 21st for approximately 5 hours, recording species and abundance of all birds seen. The dawn chorus was recorded on mini disk each morning for retrospective identification.

Species of particular interest include: blue-crowned motmot, pygmy opossum, turtles and jaguar – tracks were seen along the path on the walk out of the bahia.

3.2.1.3. Survey 3: Piso Firme to Corte Toledo 25-30/08/2003

The Rio Paragua was surveyed from Piso Firme 30km downstream to the Corte Toledo. The Corte Toledo itself is much further from human habitation than the regions on the Rio Paragua previously surveyed, and much more undisturbed. The two large families of otters that were discovered proved very inquisitive in the boat, and were extremely shy upon encountering the researchers. River traffic is infrequent this far North, only 3 canoes were seen fishing on the river, and other traffic was restricted to the daily trade boat running fuel and food between Piso Firme and Remanso. The otters that inhabit this area are therefore subjected to relatively infrequent encounters with humans, which is likely to explain their high level of anxiety upon seeing the researchers.

On 25th August Rob Pickles and Niall McCann travelled in a single aluminium boat with Heidi Mascar and Antonio Gomez as far as 30km down stream from Piso Firme to the Corte Toledo. This area of the river is approximately half way between Piso Firme and the nearest trading village of Remanso The gallery forest, although still secondary forest has been able to grow without pressure from loggers for longer than areas directly around Piso Firme, and many enormous trees were seen even in areas not inside PNNKM.

Due to its remote nature, many species not seen near Piso Firme were observed such as capybara and blue & yellow macaws. Screamers and curassows were seen at higher densities, with approximately one pair of screamers every 500m, compared with one pair every 3km between Piso Firme and Bahia Feliz. The team also observed many more large caiman, which are able to grow due to the lower threat of hunting.

Camps were made near to otter holts or latrines, but on the opposite bank to provide optimal location for viewing the otters, and to minimise the disturbance we might cause them.

Recording the otters and sampling

On 25th August, the team left after breakfast and canoed to Bahia Feliz. One otter, from a known group was seen, and several latrines were investigated though no fresh faeces were recovered.

On 26th August, 4 faecal samples were collected from one latrine. One otter was spotted near a holt, and the team made camp 2 within view of this holt, though 150m away on the other side of a small Bahia. No activity was recorded at this holt that evening or the following morning. On the 28th August, Jo and Gitta, on their way back from visiting the Corte Toledo team in a motor boat saw 2 pups outside the holt, and could hear one adult in the lilies opposite the holt. To minimise the distress to the adult that was calling, they moved off upstream while remaining in sight of the pups and the holt. The pups swam across the river and disappeared into the lilies where the adult had been heard calling.

On 27th August, after watching the holt from first light the team moved downstream 2km. One active latrine was found, and a faecal sample removed. An area used primarily for scent marking and feeding was also found, with a small holt on the same scrape. Many fish scales were observed, and the smell of mustelid musk was heavy in the air, though no faecal samples were recovered. It was assumed that this holt, and the holt found on the 26th August were being used by the same group of otters due to their close proximity, and our later observations of the otters' movements. The river at this point was 75m wide, and camp 3 was made on the opposite bank, and was obscured from view from the river by trees. This camp was used for the next 3 nights. A group of 7 otters was seen from camp. They approached to within 3m of the boat periscoping and snorting, then retreated when they saw members of the research team on the bank.

On 28th and 29th August the team paddled down into the Corte Toledo, 12km further downstream from camp 3. The team discovered 1 old latrine and 2 active latrines. The first was found 8ft up a sheer sand slide in a small (10ft x 10ft) clearing in the forest not visible from the river due to the height of the bank. Two fresh faecal samples- found trampled into the sand – were removed from this latrine.

The second latrine was concealed from the river by overhanging branches, and accessible to the otters via a channel behind the overhanging trees. The latrine was densely vegetated, and comprised three inter-connected patches of sand into which faeces were trampled. This was the most highly maintained of all the latrines that were found. The team inadvertently discovered this latrine by startling the otters that were visiting it. 5 adults were seen here. They appeared inquisitive to the presence of the boat, but took fright once they noticed any of the team members. Several fresh faecal samples were collected from the area.

The team returned to Piso Firme on the 30th August. One otter was seen at the holt opposite camp 2, and 4 faecal samples were collected from 2 latrines.

In the five day trip to the Corte Toledo, six holts were identified and territories were assigned to four groups of otters. In total 11 latrines were found. Although many of these latrines had not been used for some weeks, 13 fresh faecal samples were collected from those latrines still in use.

Recording Biodiversity

Although no dedicated biodiversity surveys were carried out, several species of particular interest were recorded. These include: blue and yellow macaw, razor billed curassow, black caiman, capybara, owl monkey. The skeleton of an anaconda over 6m long was also found.

3.2.2. Upstream of Piso Firme

The upstream survey of the Rio Paragua comprised two phases:

- 1) A short-distance survey of the river up to 15 km away from Piso Firme continuous for 15 days, with no more than 2 nights away from Piso Firme at one time.
- 2) A three day, two night expedition 35km up stream to Bahia San Juan.

The region of the Rio Paragua immediately upstream of Piso Firme is subjected to heavy fishing by the inhabitants of the village, though through-traffic is relatively rare as most of the trade on the river takes place with Remanso situated 50km downstream of Piso Firme. During the stay in Piso Firme, a large-scale forest fire tore through much of the forest upstream of the village, right to the western bank of the Rio Paragua. Charlie and Iain were forced to move their camp due to the threat of fire while conducting a survey in an area of the river 25km from Piso Firme, but Rob and Niall saw flames from the bank of the village, and inspected the damage to the undergrowth. Forest fires are a frequent occurrence in the dry forests of Bolivia, and consequently have a limited negative effect on the local wildlife. The fire was fast moving due to high winds, and many animals may have been caught in the advancing flames. Near to Piso Firme, the known giant otter holts were on the eastern bank and protected from the fire by 50m of water. One known latrine was on the western bank, but was unaffected by the fire.

3.2.2.1. Survey 1: Continuous from 17-31/08/2003

The first phase of the upstream survey involved several day-trips undertaken by different team members, and one 3-day, 2-night trip by Jo Frankx, Gitta Horemans and Pilar Cardona to assess the population size of the giant otters on this stretch of river close to Piso Firme up to a break in the river (caused by fallen trees and floating vegetation) 15km from Piso Firme. Manuel Lino acted as the guide for these short-distance excursions. The team used an aluminium canoe and the inflatable canoe (depending on availability) and a

2hp motor to travel upstream. Each member of the British team conducted a minimum of one trip to this region of the river, and there were researchers on the river nearly every day. Consequently this area of the river was extensively monitored.

Recording the otters and sampling

Within 7km of Piso Firme, two groups of otters were found, one comprising two individuals, and one of 8 including a young pup. The river was blocked by fallen trees and floating vegetation 15km from Piso Firme, and another group was found at this site.

The first group was found approximately 600m from Piso Firme, and local reports suggest that the otters may forage in the bahia next to which Piso Firme is located. The group contained 2 individuals, one of which was very inquisitive, and approached to within 4m of us, periscoping and making snorting and whining vocalizations, the other was more shy and remained in the background and rarely vocalized.

One latrine was found, and several fresh faecal samples removed.

The second group contained a minimum of eight individuals including a young pup, which was seen being carried in the mouth of a single adult. This group were relatively inquisitive and vocal, but appeared shier than the group closer to Piso Firme. One individual was seen investigating the carcass of a 4m long anaconda 60m from the holt, and retreated calmly when it saw the researchers on the bank.

Two holts and three latrines were discovered, and fresh faecal samples were removed from each latrine.

The third group comprised a minimum of five individuals, and were seen on three occasions by Jo Frankx. The team discovered two holts belonging to this group, approximately 1km from the break in the river. Faecal samples were found 2m inside of one holt, and at one latrine site.

3.2.2.2. Survey 2: 29-31/08/3003

The second phase of the upstream survey involved investigating the river beyond the break in the river found during the Upstream Survey 1 up to Bahia San Juan, 35km from Piso Firme. The vegetation here differed to that further downstream due to the extensive logging of the west bank of the river that had occurred in the area. Consequently the west bank was largely grassland with scattered trees, while the west bank comprised of the Gallery Forest of PNNKM. Bahia San Juan is largely free from river traffic due to its distance from habitation, and as a result of the breaks in the river. The team encountered several groups of hunters, and stopped to talk to one group. They had shot a razor billed curassow and a tapir, which they said had been shot on the west (unprotected) bank of

the river. Tapir tend to inhabit woodland areas and avoid open grassland, and the team concluded that it had been poached from PNNKM.

On the morning of 29th August, Charlie and Iain travelled with Pilar and their guide Dario in the expedition's aluminium canoe up to Premiere Campo on the edge of a huge grass plain.

The team encountered two river breaks, and crossed them by hauling the boat over the vegetation using logs as rollers. On each occasion, the river was blocked for between 50m and 70m before resuming a steady flow.

The gallery forest on the east bank of the river was largely undisturbed, and provided a great refuge to many species of bird. The lack of human disturbance in this area of the river has allowed many species to thrive without a great threat from poaching, and the team recorded many new species of bird that had not been identified closer to Piso Firme.

The area suffered extensive damage from forest fires during the survey, with 80% of the west bank being ravaged by fire over the three days the team were in the area. By the 31st August, the fire had largely extinguished itself, though ash continued to fall for the duration of the survey, and the team had to be very cautious of fire when selecting a site for making camp.

Recording the otters and sampling

On 29th August, while in passage to Premiere Campo, the team passed through the territories of three well known family groups of otters. The group of two otters just upstream of Piso Firme was seen feeding upstream of their latrine. The team removed three fresh spraint samples from this latrine.

The family of eight otters known to have a holt 7km from Piso Firme were also seen, and all eight group members were accounted for. Two fresh faecal samples were removed from two latrines known to be used by this group.

No members of the third group of otters were seen, though two fresh faecal samples were recovered from one latrine.

On 30th August the team surveyed the river as far as Bahia San Juan, and discovered several old latrines. Two recently used scrapes were also discovered, though no otters were actually seen.

On 31st August, the team surveyed downstream from Bahia San Juan. One group containing a minimum of six individuals was seen just upstream of the second break in the river. Two latrines were found but no fresh samples were recovered.

On the trip back from the break in the river to Piso Firme, all members of the three known groups were seen, and 11 fresh faecal samples were removed from the latrines.

Recording Biodiversity

The night of 29th August and morning of 31st August were spent mist netting around camp, with the capture and identification of several forest dwelling and grassland species.

Two designated biodiversity transects were conducted, on the 30th and 31st of August, on different parts of the river.

Many species of interest were seen, including razor-billed curassow, blue-throated piping guan scarlet macaw, blue and yellow macaw and black skimmer.

3.3. CONCLUSIONS

A total of nine groups of otters were discovered during the 18 days that the team spent surveying the Rio Paragua. Eight groups were found along a 70km stretch of the river itself, and one group was found in Bahia Gomez inside PNNKM. From these groups, ranging in size from two to seven adult otters, the team could confirm the identification of 46 individual otters, plus a minimum of three pups. Two groups were identified with young pups.

Five of the groups were seen to be actively using holts, and seven holts were found in current use. A further two holts were discovered that were not in current use. Twenty three latrines were discovered, though some had not been used for some considerable time. It was guessed that a minimum of 15 of these latrines were in regular use. Fresh faecal samples were removed from 13 latrines, with the collection of 67 faecal samples in total.

The high density of otters along the Rio Paragua can be attributed to the healthy state of the fish population in the river, which is able to support this density of otters. Averaged out over the whole river, the Rio Paragua around Piso Firme supports approximately one group of giant otters every 7km, which equates to approximately one individual giant otter every 1200m.

Giant otters were not recorded in the Bahia San Juan area despite the team concluding that the habitat was suitable for giant otter habitation. It is plausible that otters are prevented from inhabiting this area due to poaching, as poachers were seen in the area.

The park guards based in Piso Firme cannot control this stretch of river so easily due to the blockages 15km upstream of Piso Firme.

The region is very used to suffering serious forest fires, and it is unlikely that the otters were adversely affected by the fires that the Pteronura 2003 team witnessed. Every holt, and the majority of the latrines that the team found were on the PNNKM bank of the river, which was not affected by the fire, which ravaged the western bank causing extensive damage.

The biodiversity of the area is incredibly impressive. The team identified 246 species of bird, and also recorded three species of monkey, two species of caiman, and several other species of reptile and mammal. Although hunting in PNNKM is banned, poaching does still occur, and several sightings of poachers and their quarry were made. Turtles eggs are poached from nesting sites on sandy beaches, and turtles themselves are trapped in cage traps. Caiman are hunted for the oils in their tails, and several carcasses were found including one of a 3.5m long black caiman only 500m downstream of Piso Firme. Anacondas are greatly feared by the locals, and have been known to kill children and occasionally fishermen. Consequently they are killed on sight. Hunting of birds and mammals continues to supplement the protein in the locals' diet, which is largely obtained from fish.

4. PHASE II: THE PANTANAL 07/09/2003-20/08/2003

The Pantanal is the largest wetlands in the world, encompassing 170,000Km² of land in Brazil, Bolivia and Paraguay. Approximately one tenth of these wetlands are found in Bolivia, including the permanent marshes bordering the Rio Curiche Grande and around Puerto Suarez, and the temporary wetlands extending farther South and West into Bolivia encompassing the humid temperate forest surrounding the Rio Tucavaca and the areas to the North and South of the Serrania de Santiago near Robore. The Pantanal is home to 650 species of bird, 240 species of fish and over 90,000 species of plant, and in all has a higher biodiversity than PNNKM. The Pantanal is protected in three areas: the Area Protegida San Matias in Bolivia, and by a National Park in Brazil and a small ecological reserve in the Brazilian Matto Grosso. Hunting is therefore banned in the majority of the Pantanal, and the greatest threat to the Pantanal comes not from illegal hunting, but from the Hidrovia project.

The marshes are only accessible in the dry season, when the water table is low enough to provide solid ground over which horses may be ridden. From March to October many

thousands of Pantanal deer migrate deep into the heart of the marshes, and other terrestrial species such as jaguar may leave the forests and live on the marshes. During the wet season from November to March the water levels rise by an average of 6m (20ft), flooding the area and leaving very isolated patches of dry ground. During these times, many of the terrestrial vertebrates retreat to the forests. Giant otters stay in the marshes year round, and consequently display facultative territoriality. During the wet season the availability of suitable holt sites is so restricted that many groups may converge and live together around a suitable piece of land. Groups of 30 otters have been recorded. During the dry months, families of otters separate and occupy territories around the many islands that are suitable for the construction of holts.

Preparation for our expedition into the Pantanal took four days. It was necessary to repair the aluminium canoe and re-stock with enough food and battery equipment for 14 days in the field. In this time, a debriefing for Phase 1, and our first briefing for Phase 2 were also held.

The expedition to the Pantanal was to be a reconnaissance mission. Dr van Damme had received information from local people and park guards that giant otters were to be found in many regions in the Bolivian Pantanal, though this was yet to be verified by any scientific teams. Two areas were designated for surveillance: To the North, a stretch of the Rio Curiche Grande, and to the South the Rio Tucavaca.

During the briefing, two teams were organised; the 'North Team' and the 'South Team'. The objectives of each team were largely identical: To survey a stretch of river for giant otter activity and map the river using GPS. In addition to this, it was decided to conduct a biodiversity survey along the Curiche Grande, which would be the first such survey in the area.

This part of the expedition was largely run by Pteronura 2003 only, with Dr van Damme providing logistical support in organising transport to and from the research areas, and for the teams to be accompanied by park guards. Each team was joined by one member of Dr van Damme's group, a decision that was welcomed by both of the Pteronura 2003 teams.

The Pantanal research team travelled from Santa Cruz to Robore by train. Dr van Damme had organised travel into the Pantanal by truck (to the South) and 4WD (to the North). All of the work would be carried out in the protected area of Area Protegida de San Matias – under the guardianship of the wildlife organisation SERNAP. Each team would liaise with park guards to gain access to areas of possible giant otter activity.

4.1. THE RIO TUCAVACA 7/9/2003- 16/9/2003

On Sunday 7th September Paul van Damme, Charlie Cornwallis, Karen Swaenapoel and Rob Pickles left Robore and travelled by 4x4 to Santa Anna village. Here Miguel, a park ranger and Benjamin, a local fisherman were met and joined the expedition as guides.

The team reached the drop-off point on the banks of the Tucavaca, 17km south of the village that night, established a base camp in a deserted poacher's camp and arranged to be picked up from there on the 16th September. The team aimed to map the river using GPS, and to assess the suitability of the area for giant otter habitation.

The land around Base Camp had been used for grazing and was grassland and patchy forest. Immediately downstream of camp, the vegetation was dominated by secondary growth, with regular burnt patches of forest, small trees and lots of vines. Further downstream, and further from human habitation, the forest included more primary growth, with large cotton trees and palms, especially around the wider stretches of the river.

Phase I: DOWNSTREAM

On Wednesday 10th, after the heavy rains had stopped, Charlie, Benjamin and Rob travelled downstream by canoe to try and find evidence of giant otters and to assess the suitability of the river as otter habitat.

The Rio Tucavaca downstream of base camp meanders wildly and at times doubles back on itself. Blockages of fallen trees, logs or sand banks are regular and almost every kilometre the river is blocked by a tree or trees that took 30 minutes to hack through or haul the boat over.

The river is both narrow and shallow, at times it is closer to being a stream than a river, being less than 8m wide at the narrowest and 10cm deep at the shallowest. This meant that it was easier to wade through the river, towing the canoe, than to attempt to negotiate all the sand banks, branches and tree trunks while paddling.

At times the river opened out and became turgid and deep, growing to 50m wide and 6m deep. Obstacles were rare, making paddling easier, but at times the bends were choked with lilies that made passage cumbersome.

The team travelled 12km downstream over the course of two days in the hope of encountering deep, mature waters suitable for giant otter habitation but found no evidence to suggest that giant otters frequented the area.

As a result of this, the Tucavaca expedition aims changed and the team decided to document the profile of the river as evidence for the otter's absence, though continuing to conduct biodiversity surveys so that comparisons in bird species abundance and richness could be made between rivers in which giant otters were found and those in which they are absent.

The profile of the river was recorded every 500m using a secchi depth scale made from a white pot lid with quadrants of black gaffer tape suspended from a string and a depth gauge made from an old can filled with rocks with a string attached on which metres were marked.

Recordings were taken from left bank (1) to right bank (5) equally spaced across the width of the river. Steepness was recorded in degrees, bank height, river depth and visibility was recorded in centimetres. Where the bottom was visible it is signified by a 'B'. River width was recorded in metres, film time was recorded in seconds. A 'bank' was defined as an abrupt juncture between land and river with a slope angle of more than 30 degrees.

The data collected were recorded on a sheet as shown in the appendices

Bird diversity was recorded continuously, including taking sound recordings of the dawn chorus every morning.

Neotropical otter studies

Several holts and latrines of the neotropical otter (*Lutra longicaudis*) were discovered, and the position of these was recorded and any spraint was collected. Neotropical otter holts differ markedly from giant otter holts as they are small holes approximately 40cm diameter often low to the river on sheer banks, though can also be found under overhanging vegetation. The neotropical otter is generally solitary, and has been split into 7 subspecies that populate many of the riverine systems in Central and South America from Mexico to Argentina. The latrines are generally logs protruding into the river on which a small pungent spraint is deposited. It was thought useful to record information about the neotropical otter distribution as the relationship between neotropical otters and giant otters is unknown, though the species have been recorded co-inhabiting the same stretch of river. The otters don't exceed 1.4m in length, and consequently do not compete directly with the giant otters for food. It is likely that the neotropical river otters are able to inhabit shallow rivers such as the Tucavaca, where the giant otter is unable to establish due to the difference in prey species that live in the shallow waters of rivers like the Tucavaca. (MacDonald 1989).

In total, three days and two nights were spent on the river, arriving back in Base Camp on the 12th.

Phase II: UPSTREAM

Saturday 13th, Karen, Miguel and Benjamin left Base Camp to explore upstream, again recording the river profile every 500m and bird diversity continuously. They travelled 15km before turning back, arriving at Base Camp on the 15th.

Potential for Giant Otter habitat and evidence of otters

In the 27km of river we explored, there was no sign of giant otters or latrines.

Several sites along the deeper stretches looked promising as potential holts, as the bank was up to 3m high with good root cover in places, yet there were no otters. It is possible that the river's fish population might not be able to support a group of otters during the dry season, though it is equally possible that when the river is fuller, and the fish more numerous in the wet season, the otters inhabit these areas.

Despite the lack of giant otters, we did find latrines and holts of neotropical otters and occasionally saw one. We collected samples from the spraint we found and documented the position of the holts and latrines.

Speaking to local fishermen, several claim to have seen giant otters in the Rio Tucavaca, yet they might be confusing giant otters with neotropical otters and are not reliable sources.

It is possible that before the Tucavaca reaches the Pantanal, when it becomes more mature it might hold giant otters, but this area has yet to be explored.

Recording Biodiversity

The deep, wide stretches of river teemed with spectacled caiman. We saw tracks of capybara, Brazilian tapir and jaguar on the sandbanks, and also droppings from capybara. Our guides told us that jaguars were plentiful around the river and often at night it was possible to hear the calls of a courting pair.

At Base Camp and other camps occasionally used by poachers, we found skulls and bones of capybara, peccary, caiman, forest deer (guasio) and tayra.

CONCLUSIONS

It is impossible to make generalisations about the rest of the river based on 27km worth of data. It is possible that as the Tucavaca nears the Pantanal wetlands, it becomes more habitable for giant otters, but we propose that the stretch we explored was not suitable for continuous otter inhabitation. Unfortunately the team was limited by time in how far they could explore.

The conclusion that this river is not suitable for giant otter habitation (at least in the dry season from March to October) is based on the work of van Damme (2002) who has compiled a database on where otters are and are not found, in the hope of determining the principal factors that influence their distribution. Early results from this study suggest that giant otters prefer large, mature rivers with slow currents, a large fish stock, and high banks with overhanging roots - typically found in more primal forest.

The Tucavaca -as recorded by the team- fulfilled none of these categories (excluding the potential for holt construction on certain stretches of river) which makes inevitable the conclusion that if the whole river is like the stretch explored in this survey, then the chances of finding giant otters there are slim.

Despite the fact that no giant otters were found, we have added further data to the database of unsuitable rivers which, as explained in the section of this report entitled 'background to giant otter research', is essential in establishing a range-wide distribution map of the giant otter. The team conducted the first biodiversity surveys in the area, yielding evidence of such charismatic species as the scarlet macaw, jaguar, Brazilian tapir and spectacled caiman.

4.2. THE RIO CURICHE GRANDE: 7/9/2003 - 21/9/2003

The North Team comprised Niall McCann and Iain Barr from the British expedition, Pilar Cardona and Ubaldo Ghee the driver and mechanic.

The initial plan was to drive the 9 hours (300 km) to Santa Corazon on the first day/night, then continue the 190km to San Fernando. In San Fernando, we would be met by a park guard and pick up a canoe. We would access the Rio Curiche Grande from San Fernando by two canoes, one belonging to the village, and the expedition's inflatable canoe using the 2Hp motor that Paul van Damme had purchased.

Poor road conditions due to rain on the first night prevented the team's passage to Santa Corazon over night, so the team continued in the morning. By 14:00, having pushed the Suzuki out of the clay-mud over 15 times the team realised that something was wrong

with the 4WD. Closer inspection revealed that the hub connecting the axels, and thus providing 4WD had snapped and fallen off. Ubaldo and Niall managed to find it 500m back down the road in a puddle. Ubaldo attempted to continue in 2WD, but the conditions were far too arduous, and the starter motor blew and the exhaust system detached from the undercarriage of the Suzuki.

The situation as it stood left the team 14 hours by horse to the nearest town where replacement parts could be purchased. Ubaldo knew the track well, and knew a family that lived on a farm only 2km away from where the Suzuki had broken down. The family were unable to locate any horses that night, so Ubaldo and Niall returned to the Suzuki to help Iain and Pilar make a camp for the night in the woods just off-track.

The next morning a horse was located, and Ubaldo saddled up with enough supplies to make it the 14 hours back to Robore.

Niall, Iain and Pilar remained in camp for a further 2 nights while Ubaldo was away. They visited the local family on a daily basis to collect water in return for small gifts of coca and boiled sweets.

Immediately upon his return, Ubaldo set about repairing the Suzuki. The team spent a total of 6 hours digging the Suzuki out of mud that night, and they only made it a further 9km. Eventually they made it to Santa Corazon, and the following day, 6 days and 1 hour after having left Robore they arrived in San Fernando.

The team met with Ricardo the local park guard, who informed them that no canoes were available in the village, and that as a result of this change in circumstances, the team would have to proceed a further 20km by car, then 15km by horse to San Antonio where they would make camp and commence the river surveys.

The team left the following morning and drove to the Hacienda that owned San Antonio. The owner, Guillermo generously offered the loan of 6 mules to carry the equipment and researchers across the wetlands to San Antonio a further 15km away. Guillermo asked to join the team for a few days, and they were only too willing to accept.

In the wet season San Antonio - the eastern most point of the Hacienda - is submerged under flood water, but during the dry season is accessible by land and provides a launch for fishing trips. Camp was made and plans for the next five days' activities were made.

Recording the otters and sampling

In total 39km of the Rio Curiche Grande were surveyed, going 4km North until the river became closed off by vegetation, and South 35km to just beyond the boundary of the Hacienda. All surveys were made using the inflatable canoe and the 2Hp motor.

Upon arrival at San Antonio, Ricardo and Guillermo said that they knew of only one group of giant otters in the area.

San Antonio is based on the Western bank of a large bahia extending for a kilometre to the North and to the South. There is sufficient woodland along the edge of the bahia, and downstream for a further kilometre to create large, steep river banks suitable for use by the otters as holts. The upstream section of the river was accessible via a narrow and shallow canal opposite San Antonio, while the downstream section of the river was accessible via a large channel leading off the Eastern-most end of the bahia.

On the morning of the 15th August Niall, Pilar and Ricardo travelled upstream (North) for 4km. The river here was very narrow, often less than 10m wide, and often shallow (1m). The bank was at a consistently shallow gradient, and as a consequence of there being extremely few trees the bank rarely reached 1m above the water line, therefore provided no suitable areas for holt construction. One latrine was found, though it was not active, and had not been used for some considerable time.

The river was closed off by vegetation 4km upstream. Due to the lack of otter spore, and of the profile of the river in this area, it was decided that no further surveys would be conducted along the upstream stretch of the river.

The area was densely inhabited by caiman, and capybara and Pantanal deer were also seen in abundance.

Iain and Pilar made a preliminary reconnaissance of the downstream part of the river that afternoon, and located a single active latrine only 1km from camp, and a holt 100m further down stream totally concealed from the river by the overhanging branches of dense bushes growing on the bank. One sample (2-3 days old) was retrieved from this latrine.

On the morning of the 16th August a downstream survey of 14km of the river was made by Niall, Iain and Pilar.

The river was consistently over 50m wide, with occasional areas of extensive flooding creating bahias over 250m wide. The bank was predominantly at a very shallow gradient, and no more than 30cm above the waterline, but in places trees had set root and steep areas of bank had built up providing suitable areas for holt construction. These isolated islands were common for the first 6km of river, and then entirely absent (along the course of the river) for the proceeding 8km, with little sign of any further suitable areas of land for the next 4km.

Approximately 7km from camp, on the way out from San Antonio, a group of 4 otters were seen fishing along a wide (150m) stretch of the river.

Upon return to San Antonio, 4 giant otters were seen at the entrance to the upstream section of the river. The group were at first nervous, and retreated to 150m from the canoe, then continued on their original passage and approached the canoe down the narrow canal. The otters vocalised and periscoped, passing 6m from the canoe on the opposite side of the canal from where the canoe had been moored.

That night a forum was held to discuss further plans for the area. Having lost 6 days on the road, the team only had 5 days to work on the Curiche Grande, so could not afford to make a long distance journey downstream involving a night away from San Antonio. Despite Ricardo and Guillermo's assertions that the team had already seen the only family of otters that inhabit the area, it was decided to make a recce downstream for half a day, planning to return at sundown, in an attempt to ascertain the viability of there being further groups of otters in the area. This would also enable the team to make a GPS map of the area for Pul van Damme, which he had stipulated as being a primary objective due to the novelty of this area for scientific research. The team would also conduct a bird survey of the area, using mist nets around camp to complement a river transect. All other efforts would be concentrated on recording the activity of the San Antonio family of otters, collecting faecal samples and videoing the individual otters for Jo Frank's identification chart.

The next morning, (17th September) the team waited opposite the otter's holt before sunrise and watched as 5 individuals left the holt and swam upstream. The team followed at a distance, and watched as the otters fished their way up the canal opposite San Antonio.

The rest of the day was devoted to biodiversity work (please refer to biodiversity section).

September 18th was chosen as the day for the long-distance recce downstream. 4 members of the San Antonio family were seen around their holt just after dawn.

After 28 of river with no areas suitable for holt construction, an island was reached (on the Brazilian side of the river). Here a latrine and new (and as yet unused) holt were found, along with several faecal samples of around 4 days old. This was evidence of the presence of a separate, and as yet unknown group of giant otters. A further 7km of river were surveyed, as the area became increasingly suitable for holt construction with the appearance of several small areas of woodland. No further giant otter structures were discovered in this area.

2km upstream of the new holt 2 new individuals were spotted in the middle of a very wide (200m) stretch of the river. One individual was the largest thus far seen, perhaps as large as 2m in length, and the other individual had very distinctive throat markings, which enabled the team to eliminate the possibility of these being individuals from the San

Antonio family of otters. The otters periscoped from a distance of 50m and more, and made their way towards the bank and drifted downstream towards the new holt.

This was the last day of scientific activity on the Curiche Grande, and on the 19th September the team rode back across the wetlands to the Hacienda to meet Ubaldo and return to Robore.

CONCLUSIONS

Although time constraints prevented an exhaustive survey of the area, the team are confident that the only 2 groups of giant otters living along this stretch of the Curiche Grande were identified, and are satisfied at the discovery of 2 groups of giant otters hitherto unknown in this region. Further south of the holt belonging to this new group of otters, there are many more areas suitable for holt construction, and it is plausible that more groups of otters have moved in to this area from the well populated bahias 35km further to the South.

The upstream channel is evidently used by the San Antonio family as a feeding site, but it is possible to conclude that this area is not suitable for supporting a giant otter holt, therefore the loss of the wooded areas around San Antonio would force the Giant otters to migrate South by a minimum distance of 18km.

The importance of trees to the survival of otters in the Pantanal has been highlighted by the study in this area. Where trees have set root, soil may collect under their roots and provide large, steep banks that can accommodate a holt. The two holts were found in comparatively wooded areas, with solid banks held in place by the root structure of the surrounding trees. In the upstream area of the river, one ancient latrine was found, and this was situated under the only large bushes that were seen along this stretch of the river.

Along the downstream section of the river, the first suitable area of land beyond the recorded limits of the San Antonio family's territory was found to have an extant holt and latrine. Areas of land suitable for holt construction are such a valuable commodity that it may be conjectured that all such areas will be inhabited (outside of the boundaries of other group's territory). It is assumed that the heavily populated bahias to the South of San Antonio act as a source population, and, as has been shown, the river is populated as far as is possible to the North. It can be assumed (though should be verified by future investigation) that the river is also populated in the areas between the Southern bahias and the second group of otters discovered in this expedition.

These findings highlight the importance of the habitat that giant otters live in to their survival; the removal of trees from areas populated by giant otters would effectively eliminate any possibility of the area supporting a population of giant otters. Giant otters have been seen to use fallen trees as scent-marking sites and as terrestrial feeding areas (when eating fresh water molluscs). Trees are also vital in providing a stable bank structure necessary for the construction of holts. The overhanging branches of trees obscure holts and latrines from the river, and may act as protection from poachers and provide shaded areas for the otters. The interplay between the otters and their habitat is quite obvious, and it is important that in order to maintain populations of giant otters in these areas, logging be controlled so trees lining the banks of rivers are not removed.

5. EXPEDITION CONCLUSIONS AND DISCUSSION

5.1. *Pteronura brasiliensis*

The expedition *Pteronura* 2003 coincided with the development of the first detailed strategy for giant otter research, and has been a very useful sounding board for future expeditions. The plight of the giant otter has been recognized for some decades, as highlighted by the inclusion of the giant otter in CITES appendix 1 from 1973, but no extensive conservation programmes had been developed until the conception of the RDSS-GO in 2002. The research conducted by Dr van Damme in 2001, and by *Pteronura* 2003 has been key to the development of ideal methods for surveying giant otters, in understanding the logistical difficulties that must be overcome, and in gaining an understanding of the bio-geographical requisites for the establishment and maintenance of successful populations of giant otters.

Giant otter groups are often distributed along one dimension the river or lake, a characteristic that facilitates surveying. This implies that in practice a survey of a 100km x 100km grid is reduced to a few line transects along a river and a survey of the river's associated bahias and/or floodplain habitats. This is further reduced as 'standard' survey method proposes surveying only during the low water season, when floodplains are not under water. The 1,000,000 ha of Noel Kempff Mercado National Park, where *Pteronura* 2003 commenced their research, for example, can be adequately surveyed with three line transects along the boundary rivers and a visit to three or four tectonic lakes. Thus the work by *Pteronura*, along one boundary river (the Rio Paragua), and visiting a single

oxbow lake (Bahia Gomez) has achieved a great deal of the necessary preliminary work needed to assess the population size of the giant otter in PNNKM.

By conducting surveys into the demographics of giant otter populations along the Rio Paragua, and in the North Pantanal, the expedition has added to the data on the status of the giant otter population in the South Eastern Bolivian lowlands.

Pteronura 2003 has been able to provide data on the abundance and location of family groups of giant otter in PNNKM and along the Rio Curiche Grande, indicating the health of the populations in these areas.

The expedition was also able to eliminate the possibility that giant otter populations might establish themselves along the Rio Tucavaca in the South of the Pantanal. The importance of this discovery is two-fold: Firstly, the information that giant otters do not live in this part of Bolivia allows scientists to more accurately gauge the distribution of giant otters across the country, and secondly, the team provided a river profile of the Tucavaca, which can be assumed to be a river unsuitable for giant otter habitation in the dry season. This latter point is of particular importance, and shall be summarised in more detail later.

The project has successfully helped establish a long term monitoring programme on the giant otters in Bolivia. The conception of Londra Watch in Bolivia will ensure that efforts to conserve the giant otter shall continue in the future. The establishment of an academic link between the University of Bristol and the University of Cochabamba ensures that British students will play a part in the future conservation of the giant otter, providing physical and monetary support to the Bolivian scientists.

From the data gathered by Pteronura 2003, it is possible to draw several conclusions about the giant otter's life; what environmental conditions they require, the interplay between their environment and the health of giant otter populations, and how the otters behave under differing environmental conditions.

The expedition aimed to demonstrate the importance of the giant otter as a flagship species for the conservation of its habitat, the identification of the bio-geographical requisites for the successful establishment and maintenance of giant otter populations is key to highlighting this point. By comparing river profiles from all three areas of study, it is possible to conclude that giant otters require the following requisites to establish a population:

- River depth of 2m
- Bank height of 1-2m
- Presence of trees with significant root structures
- Healthy population of suitable fish species

It must also be assumed that corridors for migration must be available to maintain a population of giant otters in the long-term, as this will provide a means for avoiding inbreeding and reduce the susceptibility of individual 'island' populations to environmental catastrophes.

The work from the North Pantanal was particularly important in providing evidence for the requirement of trees with significant root structures, which prevent the run-off of soil and thus create banks in which otters can create their holts.

The work from the South Pantanal was important in providing evidence for the requirement of a minimum depth of river for the giant otters to be able to survive. The reason for this is probably that only small fish inhabit shallow regions in the river systems, and giant otters may require an abundance of larger fish to subsist in any one region. The diet analyses run by Pilar and Heidi will show exactly which fish are being taken by the giant otters in their different habitats, and will illuminate further the interplay between the otters and their environment. Initial observations taken in the field indicated that the otters were taking both red and black piranhas, of around 15cm in length. The identification of the giant otter's dietary requirements is crucial to the understanding of which habitats are suitable for giant otter habitation.

The identification of many endangered species in cohabitation with the giant otters highlights the importance of the maintenance of these habitats. Species such as the hyacinth macaw are particularly endangered, and under threat from habitat loss due to the draining of the Pantanal for the creation of the Hidrovia Canal. The canal, linking the Brazilian town of Caceres with the Atlantic coastal town of Nueva Palmira in Uruguay will open up a major trade route between Argentina, Uruguay, Brazil, Paraguay and Bolivia. Plans to dredge the Rio Parana and Rio Paraguay would, it has been estimated, cause a 26cm decrease in the water level in the Pantanal, equating to over 17 billion cubic meters of water in the first year of construction alone. The Pantanal, home to 650 species of bird, 240 species of fish and 90,000 species of plant is one of the centres of biodiversity in South America, and its loss would be catastrophic for the species that inhabit the wetlands. For those that do not care about the plight of any species other than our own, the Hidrovia project has proposed to increase the depth of the channel, and to straighten existing watercourses, which would inevitably lead to economically and sociologically disastrous floods, as seen in the (smaller scale) project on the Mississippi river, which flooded catastrophically in 1993. The WWF are foremost in their opposition of the project, with considerable support from the Environmental Defense Fund and the activist group Greenpeace. The example of the Mississippi fiasco should serve as a great deterrent to the five South American Governments involved in this plan (Bureau of National Affairs 1995).

With such a small sample size, and little opportunity for comparison, it is difficult to make conclusions on giant otter demographics and behaviours; however it is possible to

formulate probing speculative hypotheses, which should be investigated further by future expeditions.

We can see the Rio Paragua as a habitat with a high abundance of prey species, and large availability of sites for holt construction, while the Curiche Grande can be seen as a habitat with a high abundance of fish but low availability of sites for holt construction.

Along 55 km of the Rio Paragua, 9 groups were identified, with an average group size of five adult otters. This gives a density of one group (average five adult members) per 7km of river. Along 35km of the Rio Curiche Grande, 2 groups were identified, giving a density of one group per 17.5km of river. It is possible to assume that the San Antonio family consisted of 6 adults (no pups were observed), but it is impossible to say how large the second family of otters was, as there was only one sighting (of 2 individuals), therefore it is impossible to assess the density of individuals along the surveyed stretch of the Curiche Grande. It is known that the Curiche Grande has a healthy population of giant otters further to the south, and that the two populations that were discovered are not isolated. We can assume then, that the discrepancy in population density is as a direct result in the difference in habitat; the fact that the Rio Paragua can support a larger number of families because of the bank structure created by the gallery forest. Studies have shown that family groups may patrol a territory of 20km of river (Groenendijk *et.al.*, 2005), which means that the otter families along the Rio Paragua are defending territories far smaller than they could do. This will be due to the high density of prey species and the high density of otters. It is not clear whether the density of otters is particularly high as a result of the fertility of the Rio Paragua, or because the otters have been forced to inhabit this river after being driven out of other habitats.

It would be expected that family groups should be larger along the Curiche Grande, if individual density is the same between the two regions, as the otters would be forced to be more gregarious (as has been seen in the Pantanal in the wet season, when islands suitable for holt construction become an extremely rare commodity). As this is not observed, it can therefore be assumed that the Rio Paragua supports a larger population of giant otters. The reasons for this should be investigated, with studies into fish species abundance (as was being carried out by Fernando and Pablo along the Rio Paragua, and to the North along the Rio Itenez, also populated by giant otters), and further studies into other potential reasons for the discrepancy in population density, for example poaching, predation, poisoning, habitat loss, loss of/absence of key co-habiting species etc.

The observation that the otters' intruder-response behaviour changes as a result of habituation is one of interest rather than key importance. However it was noted that the two groups found adjacent to human habitation did not contain more than two individuals, and this may prove to be important. Neither of these groups appeared to be breeding, and consisted of young adults. Two families discovered further away from Piso Firme were observed with pups, and consisted of several individuals of differing age. If, as

has been noted in many examples of various species kept in zoos, human disturbance disrupts breeding in the giant otters, either directly by causing the inhibition of the necessary hormones for reproduction, or indirectly by causing pregnant females to retreat away from human habitation to distance themselves from any perceived threat, then it is particularly important to monitor the exposure of giant otter populations to human disturbance. Given only two 'positive' examples of this behavioural change, it is impossible to conclude whether the observations are coincidental, or suggest some greater significance in the role of human disturbance on the health of giant otter populations in the wild. Further research is necessary, comparing the breeding behaviours of neighbouring groups adjacent to, or separated from human habitation. It is necessary to identify the gender of individuals that live in close quarters with human habitation, and then to further investigate the interplay between giant otters and humans.

The establishment of an education programme in Piso Firme will have helped to provide the locals with some knowledge on the plight of the giant otter, and the reasons for conducting such conservation efforts. The good relations between all members of the team and the villagers, and the incentive of financial reward for helping future scientists will be most important in discouraging local peoples from harming the giant otters and hampering conservation efforts. It is important to maintain good relations with the local inhabitants of all research sites to avoid spite-killings as have been seen in projects in many projects.

Studies into the diet of giant otters will provide information on precisely which species the otters hunt, and the size of fish they tend to feed on. It is hoped that this study will prove that the giant otters do not compete directly with the local fishermen for food.

If it is discovered that the giant otter's diet does overlap with that of the local fishermen, it is possible that some agreement could be reached with the local fishermen to modify their catch and alleviate this problem, based on a model project that has been successfully trialled by Paul van Damme in the Brazilian Pantanal. Due to its protected status, inhabitants of the Pantanal must adhere to fishing restrictions that limit the type and quantity of fish that may be caught each year. Paul van Damme created a fisheries programme whereby the local fishermen are given an increased quota of fish within a limited species range, thus increasing the fishermen's yield and protecting vulnerable species of fish.

Sixty seven fresh faecal samples were removed from the Rio Paragua, and further samples have been sent to the team from subsequent expeditions to different parts of Bolivia. Londra 2004 are collecting faecal samples that will add to the stock already acquired. Iain Barr has demonstrated that giant otter DNA can be removed from these samples. This development opens the way for further study into the population demographics of the giant otter using genetic techniques similar to those that have been trialled in studies on black rhino, big horn sheep and badgers at the University of Sheffield.

Future expeditions will be greatly helped by Pteronura 2003 and other expeditions that have been carried out. The aims of future projects will be coordinated by the guidelines drawn up in the RDSS-GO, based upon the experience of previous expeditions. The use of versatile inflatable canoes with outboard motors (preferably of >10hp) to cover large areas is particularly important. The availability of a 10hp motor would have greatly increased the potential for exploration along the Rio Curiche Grande in particular. The advantage of an inflatable canoe is that it may be packed up and transported simply over land, as was the case for the expeditions to Bahia Gomez and to the Curiche Grande. The canoe may be carried by one strong individual, while an aluminium canoe is much more cumbersome and generally requires 2 porters for efficient portage. For travel between research sites, the canoe was packed into the vehicles with ease, and only takes up the space of two rucksacks.

Pre-dawn holt-watches are particularly important in assessing the use of holts and the number of individuals using the holt. The otters leave before dawn to defecate, and can be easily counted as they exit their holt. All research protocol may be found in the publications listed in the Bibliography.

5.2. Concluding statement

In summation, the plight of the giant otter is now in the hands of the researchers, providing the necessary information for environmental lobbyists to argue the maintenance of protected areas, and the implementation of the laws that govern these areas. Foremost in the plight of South American biodiversity is the halting of the Hidrovia project. Preventing the implementation of this project will save the Pantanal and its associated species and the innumerable species that inhabit the Rios Parana and Paraguay, and their alluvial plains, which would be subject to serious flooding.

Continuing efforts in giant otter conservation should concentrate not on overall numbers, but on the creation of the range-wide distribution map, and in identifying giant otter strongholds; where populations are thriving and where they are suffering. This assessment will allow future conservation efforts to be concentrated on crucial populations of giant otters, and the maintenance of their habitat and the species with which they coexist.

References

Bureau of National Affairs, Inc. International Environment Reporter Current Report. (1995)

Environmental concerns may doom bank financing for waterway project. Vol. 18, No. 7; Pg. 269

Conroy, M.J. (1996). Abundance indices. p. 179-192. In: Wilson, D.E, Cole, F.R., Nichols, J.D., Rudran, R., Foster, M.S. (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for Mammals. p409.

Dana, P. H. (1999). Geodetic Datum Overview.
www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/datum/datum_f.html (Revised: 2003.2.11).

Groenendijk, J., Hajek, F., Duplaix, N., Schenck, C. & Staib, E., (in prep. [a]) Standard Field Survey Techniques for Giant Otter (*Pteronura brasiliensis*) Distribution Surveys, Population Size Estimation and Population Censuses

Groenendijk, J., Hajek, F., van Damme, P., Reuther, C., (in prep. [b]) Towards a Range-wide Distribution Survey Strategy for the Giant Otter (*Pteronura brasiliensis*) 2nd draft, 29-02-04

Hirsch, A., Dias, L. G., de Oliveira, L., Ferreira, R., Landau, E. C., Teixeira, N. A. (2002). BDGEOPRIM – Database of Geo-Referenced Localities of Neotropical Primates. *Neotropical Primates* 10(2), August 2002: 79-84.

Jarman, P., Smith, A.P. & Southwell, C. (1996). p. 192-193. In: Wilson, D.E, Cole, F.R., Nichols, J.D., Rudran, R., Foster, M.S. (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for Mammals. 409 p.

Jefferies, D.J. (1997). The changing status of the otter in the British Isles as revealed by spraint surveys. The Vincent Wildlife Trust Review of 1996: 19-23

Lasso, G. & Acosta, F. (2003). Distribución de Lobo de Río en el Departamento de Ucayali. Report presented to the Frankfurt Zoological Society Giant Otter Project, Lima, Peru

MacDonald, D. (1989) The Encyclopaedia of Mammals. Unwin Hyman Ltd: pp124-129
Morin PA, Wallis J, Moore JJ, Woodruff DS. 1994. Paternity exclusion in a community of wild chimpanzees using hypervariable simple sequence repeats. *Mol. Ecol.* 3, 469-477.

Morin PA & Woodruff DS. 1996. Noninvasive genotyping for vertebrate conservation. In molecular genetic approaches on conservation. (ed. Smith TB and Wayne RK), pp. 298-313. Oxford University Press, Oxford.

Murphy MA, Waits LP & Kendall KC. 2000. Quantitative evaluation of fecal drying methods for brown bear DNA analysis. *Wildl. Soc. Bull.* 28, 951-957.

Nichols, J.D. & Conroy, M.J. (1996). Introduction to the estimation of mammal abundance. p. 177-179. In: Wilson, D.E, Cole, F.R., Nichols, J.D., Rudran, R., Foster, M.S. (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for Mammals. 409 p.

Nichols, J.D. & Dickman, C.R. (1996). Capture-recapture methods. p. 217-226. In: Wilson, D.E, Cole, F.R., Nichols, J.D., Rudran, R., Foster, M.S. (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for Mammals. 409 p.

O'Donoghue, P. (2004) Reproductive success and effective population size in ungulates. PhD thesis, University Of Sheffield.

Reuther, C., Dolch, D., Green, R., Jahrl, J., Jefferies, D., Krekemeyer, A., Kucerova, M., Madsen, A.B., Romanowski, J., Roche, K., Ruiz-Olmo, J., Teubner, J., Trindade, A. (2000). Surveying and monitoring distribution and population trends of the Eurasian otter (*Lutra lutra*): Guidelines and Evaluation of the Standard Method for surveys as recommended by the European Section of the IUCN/SSC Otter Specialist Group. Arbeitsbericht der Aktion Fischotterschutz e.V. 12: 148 p.

Southwell, C. (1996). Estimation of population size and density when counts are incomplete. P. 193-210. In: Wilson, D.E, Cole, F.R., Nichols, J.D., Rudran, R., Foster, M.S. (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for Mammals. 409 p.

Taberlet P, Griffin S, Goossens B, Questiau S, Manceau V, Escaravage N, Waits LP & Bouvert J. 1996. Reliable genotyping of samples with very low DNA quantities using PCR. Nucl. Acids. Res. 24, 3189-3194.

Taberlet P, Camarra JJ, Griffin S, Uhres E, Hanotte O, Waits LP, Dubois-Paganon C, Burke T & Bouvert J. 1997. Non-invasive genetic tracking of the endangered Pyrenean brown bear population. Mol. Ecol. 6, 869-876.

Taberlet, P., Waits, L.P. & Luikart, G. 1999. Non-invasive genetic sampling: look before you leap. Trends Ecol. Evol. 14, 323-327.

Van Damme, P. & Zapata, M. (2003). Towards the development of a National Giant Otter Survey Strategy in Bolivia. Discussion paper; 15pp.

Van Damme, P.A., Groenendijk, J., Wallace, R., Hajek, F. (in prep) The estimation of Giant Otter (*Pteronura brasiliensis*) abundance

DRAFT 13 de mayo 2004

Wilson, D.E, Cole, F.R., Nichols, J.D., Rudran, R., Foster, M.S. (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for Mammals. 409 p.

APPENDIX 2

Franckx, J., McCain, N., Barr, I., Becerra Cardona, M.P., Swaenepoel, K., Cornwallis, C., Pickles, R., Van Damme, P.A., Zapata, M. (2004) La Londra (*Pteronura brasiliensis*): especie bandera para el Pantanal Boliviano? Informe técnico. WWF-Bolivia. 66 pp.

La Londra (*Pteronura brasiliensis*):

ESPECIE BANDERA para el Pantanal Boliviano ?



programa de conservación de la bp



La Londra (*Pteronura brasiliensis*): Especie bandera para el Pantanal Boliviano?

Informe técnico

Franckx, J.¹, McCain, N.², Barr, I.², Becerra Cardona, M.P.^{1,3}, Swaenepoel, K.¹, Cornwallis, C.², Pickles, R.⁴, Van Damme, P.A.^{1,3}, Zapata, M.³

¹FaunAgua, Bolivia

²Sheffield University, UK

³Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos, U.M.S.S., Cochabamba, Bolivia

⁴Bristol University, UK

Resumen

El presente informe resume los resultados de censos de londra que se realizaron en 4 cuadrantes de 100*100 km del Pantanal boliviano en septiembre-octubre de 2003. Se observaron cuatro grupos de londra en el río Curiche Grande y en los alrededores de la laguna La Gaiba. Se discute la posibilidad de utilizar a la londra como especie bandera para el Pantanal boliviano.

Summary

This technical report summarizes the results of a distribution survey of giant otter in 4 squares in the Bolivian Pantanal in September and October 2003. Four groups of giant otters were observed in the Curiche Grande River and in the surroundings of the La Gaiba Lake. The possibility to use the giant otter as a flagship species is discussed.

Introducción

Pteronura brasiliensis, más conocida en Bolivia con el nombre de londra, es miembro de la familia Mustelidae. Es de hábito diurno y gregario. Vive en grupos familiares, defendiendo firmemente su territorio. Estudios de largo alcance han mostrado que su territorio abarca de 12 hasta 32 km de canal de río ó 20 km² de laguna, dependiendo de la abundancia de peces, la densidad de nutrias y el tipo de hábitat (Carter y Rosas, 1997).

Pteronura brasiliensis es una especie que está registrada en la lista de UICN como "en peligro", lo que significa que esta enfrentando un muy alto riesgo de extinción a corto plazo, y se encuentra en el Apéndice I de CITES. Aunque hasta hace pocos años se pensó que la londra estaba virtualmente extinta en Bolivia, en los últimos años se han descubierto poblaciones saludables en zonas remotas al noreste del país, y poblaciones dispersas en el resto de la Amazonia y del Pantanal (Van Damme *et al.*, 2002). Sin embargo, en Bolivia existen muy pocos datos publicados sobre la especie y no hay un buen conocimiento del estado de las poblaciones existentes (Hilton y Taylor, 2000). Sin este conocimiento es imposible definir un plan de conservación a nivel nacional, y la coordinación de estrategias de protección a nivel internacional resulta muy difícil (Van Damme *et al.*, 2002).

Los factores claves del hábitat de la londra según Duplaix (1980) son (1) lagunas o ríos de poco corriente y agua relativamente transparente; (1) amplia disponibilidad de alimento (peces); (2) barrancos que permiten la construcción de letrinas y cuevas. El Pantanal es una región rica en recursos pesqueros, además ciertas zonas en el Pantanal tienen las características morfológicas necesarias para la londra. Del anterior se puede afirmar que el

Fig. 1: Mapa de Bolivia indicando las Áreas Protegidas.
Los círculos rojos indican las zonas donde se reportaron poblaciones saludables de *Pteronura brasiliensis*

El presente estudio pretende evaluar la importancia del Pantanal para la londra y explora la posibilidad de escoger a la londra como especie bandera para esta región.

Área de estudio

El Pantanal boliviano forma parte del gran sistema Pantanal, uno de los humedales de agua más grandes e importante del mundo, situado en Brasil, Paraguay y Bolivia. En Bolivia se encuentra en la parte oriental del departamento de Santa Cruz, en la cuenca alta del Río Paraguay. Al norte del Pantanal boliviano se ubica el Área Natural de Manejo Integrado (ANMI) San Matías, al sur se encuentran los extensos Bañados de Otuquis-Tucavaca, que son ahora Parque Nacional y área Natural de Manejo Integrado (PN-ANMI) Otuquis. En septiembre 2001, el Pantanal boliviano fue reconocido como Humedal RAMSAR. La zona cubre aproximadamente 43.500 kilómetros cuadrados. El área consiste de un mosaico de lagos, lagunas, ríos, sabanas, palmares, bosque seco y cerrado. Además es una de las zonas más deshabitadas en las tierras bajas de Bolivia, con una densidad de menos de 1 habitante por kilómetro cuadrado, representada en su mayor parte por comunidades indígenas.



Fig. 2: Laguna La Gaiba, Pantanal Boliviano (Foto Jo Franckx)

Objetivos

Objetivo general

- Evaluar la posibilidad de que la londra figure como especie bandera para la región pantanera en Bolivia

Objetivos específicos

- Estimar el tamaño de la población de la londra (*Pteronura brasiliensis*) en la cuenca Tucavaca y en el ANMI San Matías.
- Evaluar la distribución de la londra en el Pantanal boliviano, siguiendo las recomendaciones del RDSS-GO (UICN) (Groenendijk *et al.* 2004).

- Identificar los grupos familiares de la londra en el Pantanal boliviano
- Indicar los hábitats dentro del Pantanal que son aptos para la Londra.
- Colectar muestras de heces de londra para un posterior análisis de su dieta y de su estructura genética.

Metodología

Censo de distribución de la londra en el Pantanal: selección de cuadrantes

Groenendijk *et al.* (en preparación) destacaron la necesidad de estandarizar los censos de distribución de *Pteronura brasiliensis* en América del Sur. Su propuesta tiene como objetivo presentar una metodología estandarizada para censos de distribución en todo el rango de la distribución de la Londra. El censo de distribución pretende determinar la distribución espacial de la especie dentro de un área específica, expresado en términos de presencia o ausencia. En la Fig. 3, se muestra el sistema de cuadrantes de 100 x 100 km (UTM grid) que se utilizará en Bolivia para el censo nacional de londra.

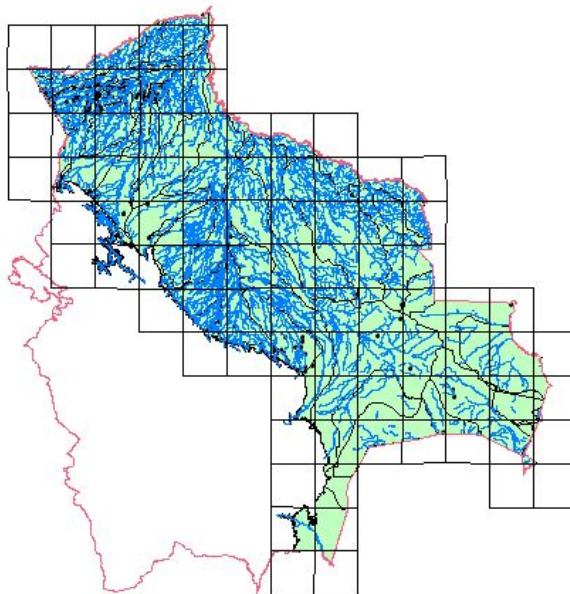
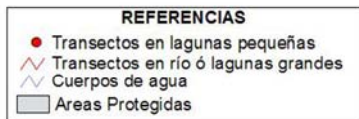
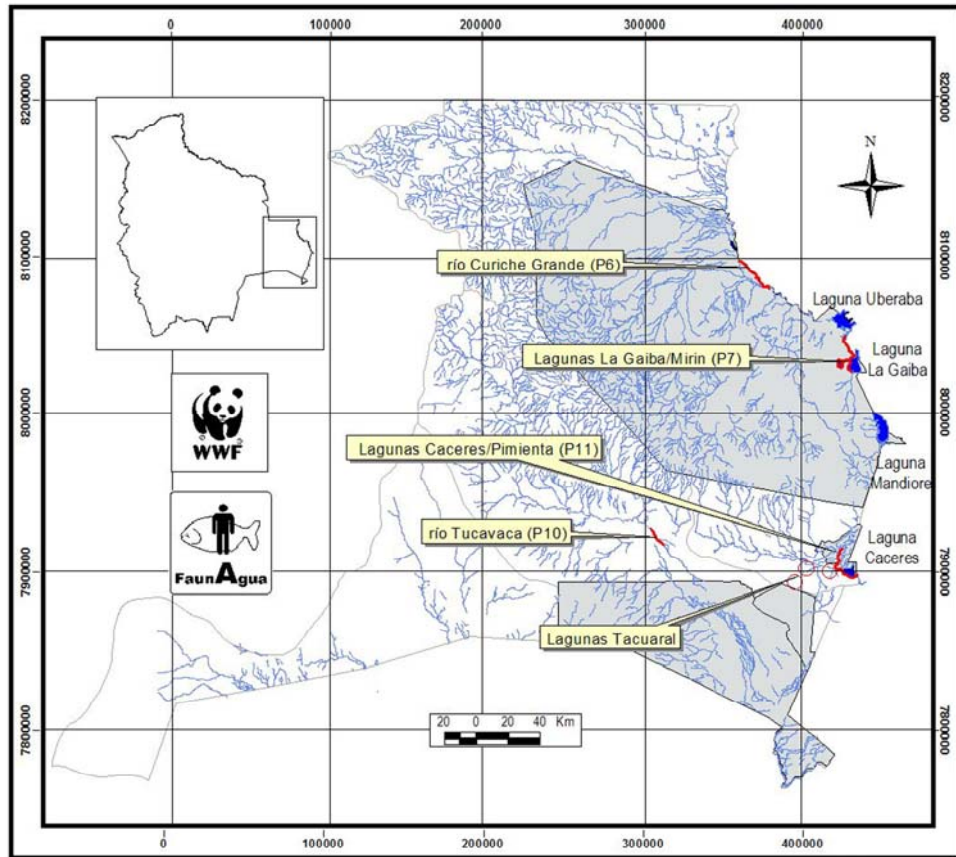


Fig. 3: Mapa de Bolivia indicando los cuadrantes de 100km x100km como base para el censo nacional de la distribución de la Londra en Bolivia.

En la Fig. 3 se puede apreciar que la cuenca del río Paraguay (incluyendo las partes más altas) en Bolivia está cubierta por aproximadamente 13 cuadrantes (completos o fragmentados), y la parte más baja del Pantanal boliviano está cubierta por 7 cuadrantes.

En el marco del presente estudio se decidió hacer el censo de distribución de londras en 4 cuadrantes del Pantanal boliviano. Como seleccionamos los cuadrantes? Se utilizó una combinación de dos enfoques:

Van Damme y Zapata (en preparación) elaboraron una estrategia para definir zonas más aptas para la Londra en Bolivia combinando información sobre el clima, morfología de ríos y geología (Navarro y Maldonado 2001), estatus de protección y disturbio humano. Ellos afirmaron que la probabilidad de encontrar londra en el Pantanal aumenta más al norte (ANMI San Matías). Además, las zonas potencialmente importantes para la londra fueron identificadas a través de entrevistas con la gente local y los guardaparques del Parque Nacional Otuquis y ANMI San Matías.



Proyección Transversa de Mercator
 Datum WGS 84
 Diseño Cartográfico:
 Milton Zapata P.
 Enero 2004

Fig. 4: Censos de londra en el Pantanal boliviano

Utilizando este enfoque se decidió realizar el censo de londra en cuatro cuadrantes en el Pantanal boliviano (zona UTM 21):

1. Cuadrante entre UTM 300 000 y 400 000 y entre UTM 8 000 000 y 8 100 000 (Código P6)
2. Cuadrante entre UTM 400 000 y 500 000 y entre UTM 8 000 000 y 8 100 000 (Código P7)
3. Cuadrante entre UTM 300 000 y 400 000 y entre UTM 7 900 000 y 8 000 000 (Código P10)
4. Cuadrante entre UTM 400 000 y 500 000 y entre UTM 7 900 000 y 8 000 000 (Código P11)

Además, se visitaron los dos cuadrantes ubicados más al sur.

Selección de sitios de muestreo dentro cada cuadrante

Groenendijk *et al.* (en preparación) prescribe la selección de un sitio de muestreo dentro de cada cuadrante. Se selecciona el sitio que por sus características tiene más probabilidad de albergar a la londra.

Basándose en estas recomendaciones y en estas entrevistas con la gente local se seleccionaron los siguientes sitios en cada cuadrante:

- Cuadrante P6: río Curiche Grande (entre el 5 y el 25 de septiembre de 2003)

- Cuadrante P7: Laguna La Gaiba y Laguna Mirin (entre el 3 de octubre y el 18 de octubre de 2003)

- Cuadrante P10: río Tucavaca (entre el 5 y el 15 de septiembre de 2003)

- Cuadrante P11: Laguna Cáceres y río Pimienta (entre el 22 y el 28 de septiembre de 2003)

Métodos utilizados en cada sitio de muestreo

Según Groenendijk *et al.* (en prensa) se aplica la siguiente metodología en cada sitio de muestreo:

- censo a lo largo de 30 km de barranco/orilla (distancia medida con GPS)
- censo con una canoa equipada con motor fuera de borda (max. 15 HP)

- el sitio es positivo cuando se encuentran las primeras huellas, cuevas o letrinas

En el mapa se utilizaron los siguientes símbolos:

Verde:	positivo
Verde claro:	positivo, basándose en una observación fuera del sitio de muestreo
Naranja:	positivo, basándose en avistamientos por gente indígena después de 1990
Rojo:	negativo
Transparente:	Sin censar

Con ayuda de una canoa inflable y una canoa de aluminio, equipados con motores de dos caballos de fuerza se recorrió los ríos en búsqueda de huellas, letrinas y cuevas y grupos familiares de londra. La ubicación geográfica de cada cueva, letrina, campamento que fueron identificados como de *Pteronura brasiliensis* fueron referenciados con GPS (GARMIN II Plus). El método utilizado para identificar las huellas de la especie está descrito por Groenendijk *et al.* (2004).

Para el censo de distribución es suficiente encontrar huellas frescas para que el cuadrante sea positivo.

Se hizo una descripción preliminar de las características del hábitat en cada zona. En algunos ríos se midió la profundidad del lecho de río y la transparencia del agua.

Estimación del tamaño de la población de la londra en el Pantanal

Groenendijk *et al.* (en prensa) distinguieron entre censos de distribución, estimaciones de poblaciones y censos de poblaciones. Para una estimación de la población de la londra se necesita caracterizar e identificar a los individuos a través de filmaciones. Por el poco

tiempo disponible no fue posible, y no es posible en este momento estimar tamaños de población.

En el campo se procedió de la siguiente manera: Las Londras fueron observadas por medio de binoculares y filmadas con una cámara digital. En los casos en que se encontraron cuevas en uso por el grupo observado, se estableció un campamento en la zona por unos días, y se intentó identificar a los individuos, filmarles, y ubicar sus letrinas.

Análisis de muestras de heces

Las huellas de la londra fueron investigadas, y su frescura estimada. De las letrinas y las cuevas se tomó muestras de las heces. Cuando fue posible se tomó muestras distintas de individuos separados. Se estimó la frescura de las heces por medio de su humedad, la concentración y el olor. Se dio un número para indicar la frescura en una escala de 1 a 5. Se guardó las muestras en bolsas plásticas con cierre, luego se las marcó con etiquetas con datos sobre la localización, fecha, frescura, etc. (ver Tabla 4). Las muestras para el análisis genético fueron guardadas en etanol 96% y fueron puestas en frascos de volumen de 40ml.

El análisis de las muestras de las heces de *Pteronura brasiliensis* consiste en una revisión de las partes duras de los peces, principalmente huesos y escamas. Este trabajo está en curso: Se identificarán los restos hasta la familia y si es posible hasta la especie. Así será posible determinar la dieta de la londra en esta zona. Además se investigará la selección de tamaños de peces que realiza la londra, a través de la medición de la longitud de los huesos encontrados en las heces. Se compararán los tamaños de los huesos con los huesos correspondientes de peces capturados en la región. Así se podrá deducir el tamaño de peces que prefiera la londra.

Para los análisis genéticos se tomaron muestras de heces frescas en frascos de 40 mL guardadas en alcohol (96%). De las heces, se extrajeron las partes duras que correspondían con los huesos de peces. Se las marcó con una etiqueta, la cual contiene

datos sobre localización, fecha, frescura, etc. (ver Tabla 5). Las muestras genéticas se analizarán en Inglaterra en la universidad de Sheffield. Se intentará sacar ADN de las muestras por medio de microcentrifugadora. Luego se aplicará la técnica de PCR para analizar la estructura genética de las poblaciones de *Pteronura brasiliensis*. También será posible identificar individuos si se tienen suficientes muestras de individuos diferentes.

Resultados

En la Fig. 5, se muestran las observaciones de Londra en la cuenca del Pantanal boliviano. En esta figura se distinguen tres tipos de observaciones:

- Las observaciones realizadas durante la ejecución de transectos en cada cuadrante
- Las observaciones realizadas accidentalmente afuera de los transectos en los cuadrantes
- Las observaciones que fueron realizadas por gente local

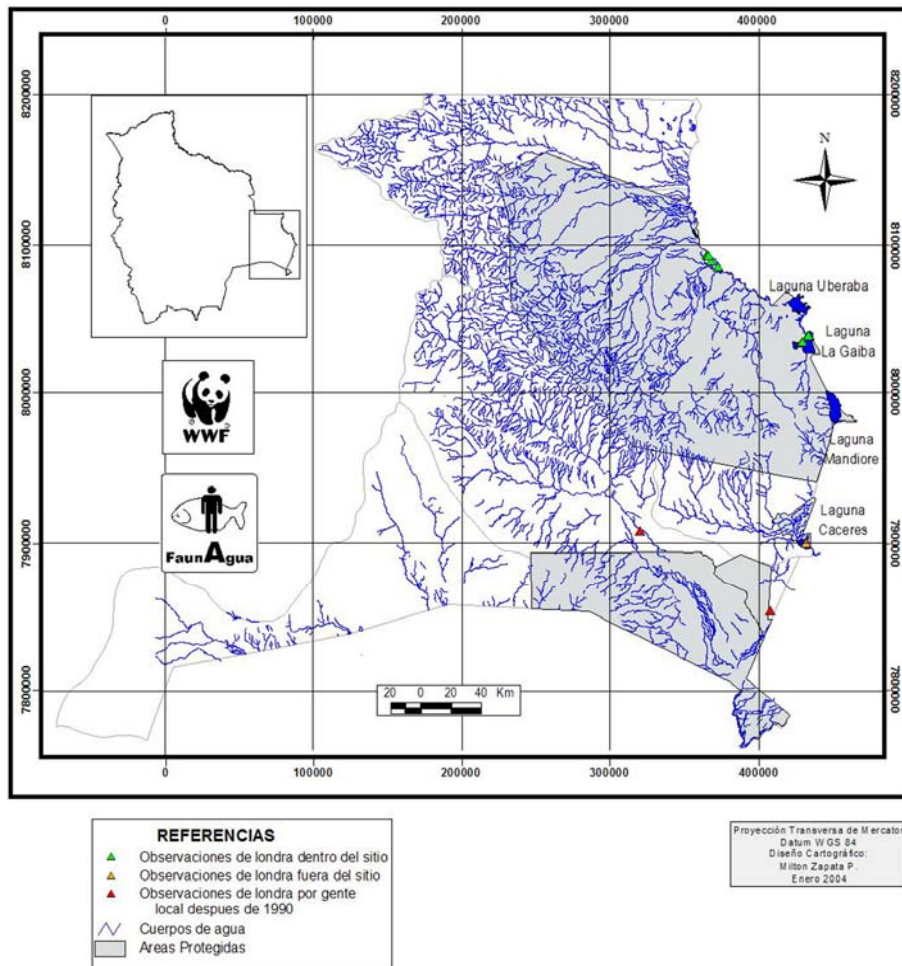


Fig. 5: Observaciones de lonbra en el Pantanal boliviano

En los siguientes párrafos describimos en detalle los resultados de los censos. Cabe mencionar que el siguiente informe NO contiene:

- Resultados de análisis de dieta de la lonbra
- Resultados de análisis de estructura genética utilizando heces como fuente de material genético
- Descripción detallada de la diversidad de aves en el área de estudio

1. Cuadrante P6 : río Curiche Grande

Equipo de trabajo:

Pilar Berreca Andona (Bolivia), Niall McCann (Inglaterra), Iain Barr (Inglaterra)

Período

El trabajo de campo se llevó a cabo entre el 6 y el 20 de septiembre de 2003.

Diario del viaje

6 de Septiembre: Salida de Santa Cruz en tren.

7 de Septiembre: Salida a Robore – Campamento Río Tucavaca

8 de septiembre: Viaje al Campamento "El Naranja". Problemas mecánicos con la movilidad y el equipo tuvo que quedarse tres días.

11 de septiembre: Se salió del campamento de El Naranja y se avanzó hacia Aguas Negras

12 de Septiembre: Viaje de Aguas negras hacia Santo Corazón

13 de Septiembre: Viaje de Santo Corazon hacia San Fernando

14 de Septiembre: Viaje de San Fernando hacia el Campamento San Antonio, pasando la estancia "El Paraíso".

15 de Septiembre: Desde el Campamento San Antonio se inició la búsqueda de la londra. El resto del tiempo se trabajo rio abajo

18 de Septiembre: Recorrido desde campamento San Antonio hasta otra estancia "Piraña"

19 de Septiembre: Censo en alrededor de Estancia Piraña. Salida de San Antonio- San Fernando. Se pasó la noche en Santo Corazón

20 de Septiembre: Salida de Santo Corazón, se viajó a Robore

21 de Septiembre: Llegada a Santa Cruz.

Descripción del río

El Río Curiche Grande es un río bastante ancho, puede variar el ancho entre 50 a 100 metros o más. El agua durante la visita tenía un color negro. En la parte central alcanza profundidades de hasta aprox. 2 m. No se presentó pendiente en las orillas, la vegetación en

las orillas era mayormente de Tarope y pastos inundados (pantanal), las islas de bosques se encuentran cruzando estas áreas. Existen ciertas áreas donde se presentan bosques ribereños y un barranco con leve pendiente.

Observaciones de Londra

El día 15 de septiembre se hizo una observación directa de un grupo de 4 individuos cerca al campamento. El 16 de septiembre se observó el mismo grupo (identificado por filmaciones con cámara digital) en la misma zona, lo cual hace suponer que este grupo tiene su cueva en este tramo (efectivamente la cueva fue encontrado el día siguiente), y esta utilizando intensivamente esta zona. Todas las observaciones de Londra se resumen en la tabla 1.

Tabla 1: Observaciones de Londra en Curiche Grande.

Fecha	localización	GPS	nr de individuos
12/9/2003	Curiche Grande	S18° 08' 18" W59° 08' 06"	4
15/9/2003	Curiche Grande	S17° 13' 49" W58° 20' 58"	4
16/9/2003	Curiche Grande	S17° 14' 02" W58° 20' 39"	4
16/9/2003	Curiche Grande	S17° 15' 42" W58° 19' 22"	4
17/9/2003	Curiche Grande	S17° 14' 00" W58° 20' 32"	4
18/9/2003	Curiche Grande	S17° 17' 56" W58° 16' 48"	2

Huellas, letrinas y cuevas

Se exploró el río Curiche Grande río arriba donde se encontró una letrina antigua (S18°08'18" W59°18'06") de *Pteronura brasiliensis*. Se encontró una antigua cueva y una

antigua letrina el día 15 de septiembre en la dirección de río abajo (S17°14'07" W58°20'23"). Aproximadamente a 50 metros de ésta se observó una zona de matorral a la orilla del río, donde se pudo sentir el fuerte olor, característico de la londra. Luego se hizo una observación directa de un grupo de 4 individuos cerca al campamento. La cueva encontrada cerca al Campamento San Antonio es antigua, dejó de ser habitada hace aproximadamente 2 semanas. La cueva se encuentra debajo de las raíces de un árbol, el sustrato es arenoso, ubicada en un barranco con leve pendiente y con bastante vegetación arbórea alrededor. En la zona alrededor de la cueva se encuentran varias letrinas. Cerca a la antigua cueva se encontraron huellas frescas.

En el momento de la visita la cueva que estaba en uso se encontraba cerca a la antigua cueva (distancia aprox. 50 m). La cueva observada cerca de Piraña estaba en desuso (aproximadamente una semana). Era una cueva cubierta por vegetación. Se presentó un barranco con una leve pendiente aparentemente modificada por las londras para facilitar la subida a su cueva. La cueva se encuentra debajo de las raíces del árbol; alrededor hay varias letrinas de diferentes edades: se encontró una letrina que no fue utilizada durante unos 5 días, las otras eran más antiguas todavía y cubiertas por hojarasca.

Otros animales

Se realizó un inventario de la avifauna dentro del hábitat de la londra en esta zona. Las aves fueron determinadas con guías de determinación.

Toma de muestras

No se ha logrado coleccionar muestras de heces de *Pteronura* en esta zona.

Conclusión

El río Curiche Grande es limítrofe entre Bolivia y Brasil. Desemboca en la laguna Uberaba. La mayoría de las subcuencas que drenan al pantanal boliviano (Mercedes, Las

Conchas, Correraca-San Fernando, Santo Corazón) desembocan en este río. El hecho que se encontramos dos grupos en un tramo de sólo 25 km de río significa que en este río se encuentra el hábitat apropiado para la londra. El río es más ancho que los canales de las subcuencas, y tiene barrancos altos. Las huellas encontradas, tanto frescas como antiguas, podrían significar que los grupos que fueron observados son residentes y utilizan esta zona permanentemente. Por el hecho que esta zona es muy poco frecuentada por turistas y la presión pesquera es medio baja, todavía no hay mucho disturbio del hábitat.

Se puede afirmar que, en el Pantanal boliviano, el río Curiche Grande es el río con más potencial para la londra, debido a :

- barrancos aptos para construcción de letrinas y cuevas
- agua permanente
- disponibilidad continua de alimento (peces)

2. Cuadrante P7: Laguna La Gaiba / Laguna Mirin

Equipo de trabajo

Jo Franckx, Lauro Aponte (guía local), Marcelo Aponte (guía local)

Duración

El trabajo de campo se llevó a cabo entre el 3 de octubre y el 18 de octubre de 2003

Diario del viaje

3 de octubre: Viaje de Puerto Suarez a laguna La Gaiba

4 de octubre: Llegada a La Gaiba, organización del campamento

5 de octubre: primer viaje de exploración en la zona, se recorrió la laguna, y se entró al río Paraguay. Luego se investigó las entradas por la laguna Mirin.

6 de octubre: Se salió del campamento por cuatro días al río Paraguay. Se hizo un campamento alrededor de una cueva. Se exploró una bahía (bahía Ariraña)

7 de octubre: Observación de cueva, toma de muestras. Se viajó en dirección río arriba del campamento, hacia la naval brasileña. Entrevista con un pescador local. Exploración de un tramo más en dirección río arriba. Discusión de los planes para los próximos días.

8 de octubre: Observación de la cueva, toma de muestras. En la tarde se viajó río arriba.

9 de octubre: Observación de la cueva cerca del campamento. Se regresó al campamento base en La Gaiba. Exploración de la orilla de la laguna La Gaiba, parte boliviana hacia la frontera con Brasil.

10 de octubre: Se viajó a la laguna Mirin. Exploración de la laguna Mirin, medición de las características de la laguna.

12 de octubre: Toma de muestras y observaciones de londra en el canal Mirin.

13 de octubre: Se guardó y se secó las muestras, alistándose para volver a Puerto Suarez.

14 de octubre: Viaje a Puerto Suarez

Descripción de la laguna y el río

Durante ocho días se exploró la laguna La Gaiba (S17°47' 21"S ; W57°45'46") y el tramo del río Paraguay que se encuentra ubicado entre las lagunas La Gaiba y Uberaba. Se hicieron medidas del perfil del río Paraguay en el tramo estudiado. Los datos de este censo se resumen en la Fig. 6. El río Paraguay entre laguna La Gaiba y laguna Uberaba es medio ancho, y tiene varias bahías; al norte se encuentra más pantano y hay muchos curiches. Y algunos tramos son con barrancos.

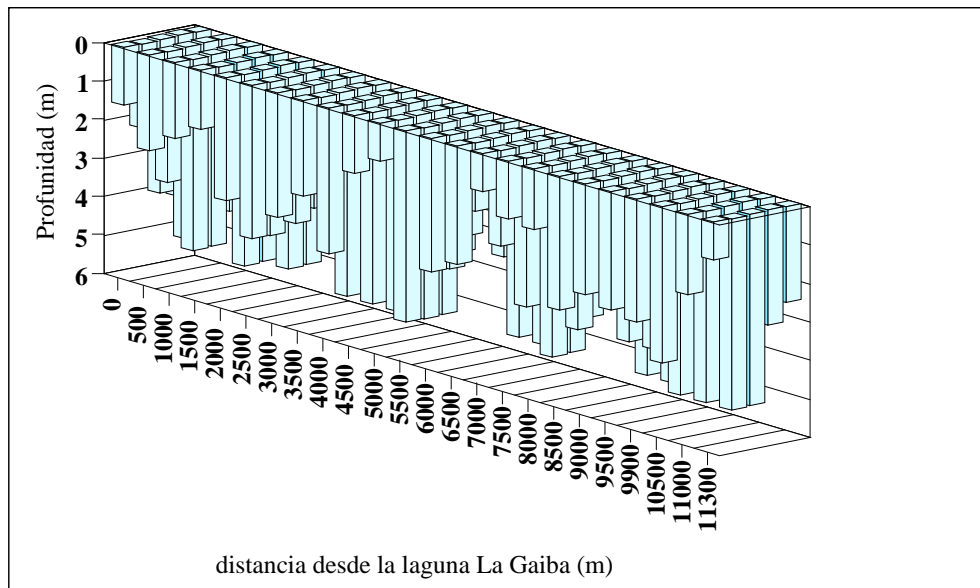


Fig. 6: Perfil del tramo recorrido en el río Paraguay.

Luego se exploró la laguna Mirin que se encuentra al oeste de la laguna La Gaiba y que está conectada con la misma por un canal (canal Mirin). La laguna tiene una profundidad de aproximadamente 1.5m. El fondo está lleno de barro. Según la gente local existe mucho pescado, mas que todo pirañas, cascarudos, sábalos y sardinas. La orilla de la laguna es una playa con rocas en aproximadamente 75% del perímetro. Hacia el sur de la laguna aparece un curiche cubierto por tarope. La gente local cuenta que nunca antes vieron individuos de londra en esta laguna, sin embargo vale indicar que ellos no recorren mucho la laguna. El canal Mirin es muy curvado, y solo algunas partes tienen orillas. Estas orillas tienen la base de roca, con poca tierra encima, y con arbusto bajo. El canal pasa muy cerca de los cerros que circundan la laguna.

Observaciones de Londra

Se hicieron observaciones directas de dos grupos diferentes (identificado mediante una cámara digital) en el río Paraguay. Una cueva fresca fue encontrada en el río Paraguay

y estaba ocupada por dos adultos con cría (S17°43'19.3"; W57°43'35.0"). Los dos individuos fueron observados casi todos los días en los alrededores de la cueva, pero parece que luego trasladaron la cría a otro lugar. Las lontras usaban también la bahía al frente de su cueva para pescar, varias veces se las vio en esta bahía (Bahía Ariraña). Aunque cada mañana vimos a la pareja subir el río saliendo de su cueva, no se han encontrado letrinas ni campamentos, ni cuevas viejas río arriba de la cueva en uso.

En el canal Mirin se observaron dos individuos en fecha del 10 de octubre, pescando en el canal. Se encontraron sus letrinas y campamentos en los alrededores, lo cual hace suponer que el grupo estaba usando la zona como territorio permanente. Las observaciones directas de lontra se resumen en la tabla 2.

Tabla 2: Observaciones directas de lontra (*Pteronura brasiliensis*) en los alrededores de la laguna La Gaiba.

Fecha	Descripción lugar	Nr. indiv	Localización
06/10/03	Río Paraguay/La Gaiba	2	17° 43' 19,3" S 57° 43' 35,0" W
06/10/03	Río Paraguay/La Gaiba	2	17° 43' 12,2" S 57° 43' 30,2" W
07/10/03	Río Paraguay/La Gaiba	2	17° 43' 14,5" S 57° 43' 25,9" W
10/10/03	Canal Mirin	2	17° 45' 33,8" S 57° 45' 54,5" W
10/10/03	Canal Mirin	1	17° 45' 24,4" S 57° 45' 49,2" W

Huellas, letrinas y cuevas

Se encontraron varias huellas de londra en el río Paraguay. Una cueva fresca estaba ocupada por dos adultos con cría (S17°43'19.3"; W57°43'35.0"). La cueva era una madriguera típica: ubicada debajo de troncos, escondida detrás de las plantas. El ingreso era un hueco de 0.75m de diámetro y 1 m de profundidad, y una entrada con mucho barro. Justo al lado de la cueva había una letrina en uso. Aproximadamente a 50 m de la cueva había otra letrina fresca, aunque no estaba en uso durante los días anteriores. Esta letrina se encontraba en el barranco que



tiene una altura de 1 m y un ángulo de 50 grados. Unos 200 m río abajo de la cueva había otra letrina antigua, grande y llamativa. Tenía dos metros de altura, con tierra seca, y las plantas removidas en una superficie de 4.5 metros cuadrados. La letrina se encuentra en una esquina del río y un curiche. Las londras usaban también la bahía al frente de su cueva para pescar. Aunque cada mañana vimos a la pareja subir al río saliendo de su cueva, no hemos encontrado letrinas ni campamentos, o cuevas viejas arriba de la cueva en uso. Río arriba de esta cueva se encontró otra cueva vieja (S17° 39' 35"; W57° 46' 22"). Era un campamento típico, con una altura de 1.5m, hecho en arena, las plantas encima de la cueva removidas, con una letrina (Fig.). Unos 50 metros más arriba, se encontró un campamento en una esquina del río (el río describe aquí una curva de 90°). No había presencia de heces, pero mostraba indicios de haber sido usada durante mucho tiempo, aparentemente hasta hace una semana. Subiendo el Río Paraguay, en dirección hacia la laguna Uberaba, se encontró otra cueva vieja. Igual a la anterior, era una cueva típica, con altura de 1.5m y ubicada debajo de troncos (S17° 37' 32" W57° 46' 58"). Diez metros más arriba había una letrina, también con indicios de haber sido usada hace una semana. No se observaron londras, sin embargo huellas halladas hacen suponer la existencia de un grupo en esta zona que, según la gente local, se encontraba río arriba durante la visita.

En el canal Mirin se encontró un campamento abierto (S17°45'09.8"; W57°49'19.4") que parecía haber sido usado como cueva. Era un lugar ubicado bajo las plantas, a una altura de 1.20m sobre el nivel del agua. No se encuentran cuevas en los alrededores. Probablemente, el sustrato de roca no facilita la construcción de cuevas en este lugar. Habían depresiones

donde posiblemente dormían las londras, y al fondo se encontraba una letrina con heces frescas (Fig. 7). Quince metros mas abajo se encontró una letrina, 0.75 m arriba del nivel del agua, sobre tierra, con rastros de haber sido usado durante mucho tiempo. Se encontraron muchos huesos secos y heces frescas. La letrina era típica, abierta, y con las plantas removidas. Otra cueva relativamente nueva se encontró (S17°45'30.4"; W57°45'56.7") cerca del otro campamento, y tenía huellas frescas. Encima de la cueva se encontró una letrina grande debajo de las plantas y conteniendo heces frescas (de aproximadamente unos días) y antiguas. El río en esta zona es muy curvado, y aparentemente las londras cortan las curvas de los meandros.



Fig. 7: letrina vieja encima de una cueva encontrado en río Paraguay en punto (S17° 39' 35"; W57°46' 22").

Tabla 3: Huellas de londra encontradas en La Gaiba y Río Paraguay entre el 5 y el 14 de octubre de 2003

Fecha	Descripción lugar	Localización	Tipo de huella
5-10-03	Río Paraguay	S17°43'19.7"	Letrina

5-10-03	Rio Paraguay	W57°43'25.8" S17°43'17.4"	Campamento
6-10-03	Rio Paraguay	W57°43'41.6" S17°43'19.7"	Letrina
6-10-03	Rio Paraguay	W57°43'33.1" S17°43'19.3"	Cueva en uso
6-10-03	Rio Paraguay	W57°43'35.0" S17°43'19.3"	Letrina, en uso
7-10-03	Rio Paraguay	W57°46'22.9" S17°39'35.6"	Letrina encima de una cueva vieja
7-10-03	Rio Paraguay	W57°46'33.2" S17°39'14.2"	Campamento
10-10-03	Canal entre La Gaiba y Mirin	W57°49'19.4" S17°45'9.8"	Campamento (cueva?)
12-10-03	Canal entre La Gaiba y Mirin	W57°45'56.7" S17°45'30.4"	Cueva
10-10-03	Canal entre La Gaiba y Mirin	W57°48'59.7" S17°44'32.8"	Letrina

Otros animales

En esta región, se encontraron grandes concentraciones de capibaras. Observaciones directas de huellas lo afirmaban. En las partes con mucho Tarope se encontraron varios individuos de lagarto. En el monte de la laguna se hicieron observaciones de monos (mono martin, manechi), zoro, hurina. Y en los caminos hacia el campamento se encontraron muchas huellas de tapir, ciervo, chancho del monte, venado.

Toma de muestras

Se logró tomar muestras de la dieta de la londra, y muestras para realizar estudios genéticos de los grupos encontrados en el río Paraguay y en el canal Mirin. En la tabla 4 se presenta una lista de las muestras.

Tabla 4: Lista de las muestras de dieta de las zonas La Gaiba y San Fernando.

Label	Fecha	Descripción lugar	Localización geográfica	Tipo de muestra	Observaciones
Muestra 1	05-10-2003	Rio Paraguay RBD	S17°43'18.7" W57°43'25.8"	Heces antigua (4)	Varios individuos
Muestra 2	06-10-2003	Rio Paraguay RBD	S17°43'19.7" W57°43'33.1"	Heces antigua (3)	Varios individuos
Muestra 3	06-10-2003	Rio Paraguay RBD	S17°43'19.3" W57°43'35"	Heces frescas (1)	Varios individuos
Muestra 4	07-10-2003	Rio Paraguay RBD	S17°39'35.6" W57°46'22.9"	Heces antigua (5)	Varios individuos, ver ilustración 1
Muestra 5	08-10-2003	Rio Paraguay RBD	S17°37'27.7" W57°46'56"	Heces antigua (3)	Varios individuos
Muestra 6	10-10-2003	Canal Mirin LBD	S17°45'44.1" W57°45'38.1"	Heces antigua (3)	1 individuo
Muestra 7	10-10-2003	Canal Mirin LBD	S17°45'44.2" W57°45'39.3"	Heces antigua (3)	Varios individuos
Muestra 8	10-10-2003	Canal Mirin LBD	S17°45'44.2" W57°45'39.3"	Heces frescas (2)	1 individuo
Muestra 9	12-10-2003	Canal Mirin LBD	S17°45'39.4" W57°45'56.7"	Heces antigua (3)	Varios individuos
Muestra 10	12-10-2003	Canal Mirin LBD	S17°45'39.4" W57°45'56.7"	Heces frescas (2)	1 individuo
Muestra 11	12-10-2003	Canal Mirin LBD	S17°45'39.4" W57°45'56.7"	Heces frescas (2)	1 individuo
Muestra 12	12-10-2003	Canal Mirin LBD	S17°45'39.4" W57°45'56.7"	Heces frescas (2)	1 individuo

Además, se colectaron 16 muestras para el posterior análisis genético. Estas muestras son frescas y en algunos casos tenemos la certeza que era de un individuo. La lista de las muestras se presenta en la tabla 5.

Table 5: Lista de las muestras genéticas con los datos obtenidas en las zonas La Gaiba

Label	Fecha	Descripción lugar	Localización geografica	Observaciones
Nr. 1-8	06-10-2003	Río Paraguay RBD	S17°43'19.3" W57°43'35"	Letrina; cada muestra de 1 individuo
Nr. 9-12	10-10-2003	Rio Paraguay LBD	S17°45'44.1" W57°45'38"	Letrina; cada muestra de 1 individuo
Nr 13-14	10-10-2003	Rio Paraguay LBD	S17°45'44.2" W57°45'39"	Campamento; cada muestra de 1 individuo
Nr 15-16	12-10-2003	Canal Mirin LBD	S17°45'39" W57°45'56"	Cueva; cada muestra de 1 individuo

Conclusión

La laguna La Gaiba y las lagunas Uberaba, Mandioré y Caceres se conectan entre ellos por el río principal de esta cuenca, el río Paraguay. Son cuerpos de agua con singular importancia para la londra en el Pantanal. Sin embargo, se ha podido observar que los canales que conectan las lagunas y los ríos que desembocan en las lagunas (además el río Paraguay mismo) son los lugares favoritos para las londras. El estudio mostró que la parte boliviana de la laguna la Gaiba misma, no está utilizada por grupos de londra para la construcción de madrigueras o letrinas, aparentemente debido al la ausencia de orilla con barranco apto. A través de entrevistas con pescadores, y gente local se sabe que la londra sí utiliza la laguna para alimentarse.

El tramo del río Paraguay que fue investigado se considera como muy apto para la londra. Se registró muchas huellas, tanto antiguas como frescas, que indican la presencia de varios (por lo menos 2 en el tramo estudiado) grupos de londra. El censo del perfil del río mostró que el río Paraguay contiene partes con pantano inundado, alternando partes con canales con barrancos altos. Además la gente nos asegura que hay mucho pescado. Por todo lo mencionado, el tramo de este río entre La Gaiba y la laguna Uberaba se considera como de mucha importancia para la londra.

3. Cuadrante P10: río Tucavaca

Equipo:

Charlie Cornwallis (Inglaterra), Robert Pickles (Inglaterra), Karen Swaenepoel (Belgica), Miguel Alegre Amancio (Guardaparque), Benjamin Ranas Moreno (Guía local)

Período

El trabajo de campo se llevó a cabo entre el 5 y el 15 de septiembre de 2003

Diario del viaje

6 de Septiembre: Salida de Santa Cruz en tren.

7 de Septiembre: Llegada a Roboré, donde se encontró con los guías. Después de haber finalizado las últimas planes del trabajo de campo se salió en camioneta por Santa Ana, luego al río Tucavaca.

8 de Septiembre: Después de hacer un campamento de base, se exploró el río 1 km en dirección río abajo. Se ha discutido el trabajo, los métodos junto con el guía y el guardaparque.

9 de Septiembre: Se construyó los instrumentos para muestrear y medir el perfil del río. Luego se salió para hacer un primer viaje en dirección río abajo.

10 de Septiembre: En la mañana se registraron sonidos de las aves alrededor del campamento de base. Luego tres miembros del equipo salieron por un viaje de 3 días en dirección río abajo. Se ha avanzado 5.75 km por río.

11 de Septiembre: En la mañana se registraron sonidos de las aves en los alrededores del campamento. El progreso en la mañana fue difícil por muchas obstrucciones en el río. En la tarde se viajó en dirección río arriba midiendo el perfil del río cada 500 m.

12 de Septiembre: En la mañana se registraron sonidos de las aves en los alrededores del campamento. Se viajó en dirección río arriba hacia el campamento de base midiendo el perfil del río. Se progresó muy despacio por las obstrucciones numerosas. En total se exploró 12.5 km debajo del campamento.

13 de Septiembre: En la mañana se registraron sonidos de las aves alrededor del campamento de base. Un equipo de tres personas viajó río arriba por 3 días. Se progresó 7 km en la mañana y 5.5 km en la tarde.

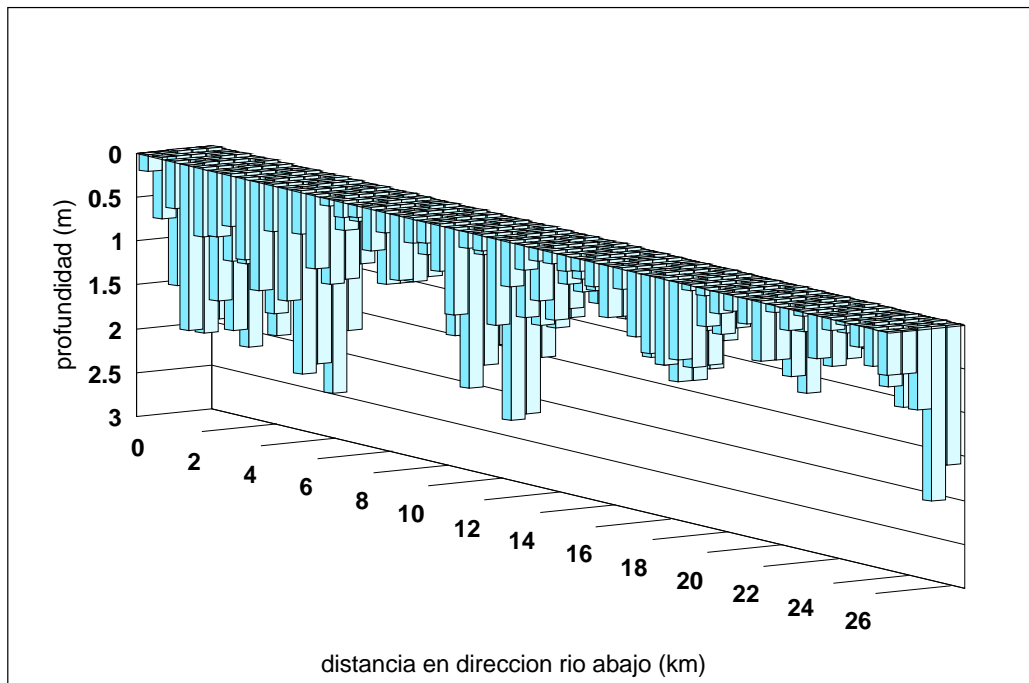
14 de Septiembre: Se viajó hacia un campamento de pescadores llamado "El Torno". Se regresó en la tarde midiendo el perfil del río. La distancia total que se ha recorrido este día entre el campamento de base y "Río Perdido" es de 13.5 km

15 de Septiembre: Se regresó río abajo hacia el campamento de base midiendo el perfil del río.

Descripción del río

Río abajo el Río Tucavaca es un canal pequeño, con poca corriente y con muchas zonas de difícil acceso. Se encuentran algunos tramos con charcos medio hondos, pero probablemente se secan. Los barrancos son empinados y cubiertos con mucha vegetación. En general el río parece bastante pequeño para la Londra y además fue difícil avanzar debido a los obstáculos encontrados cada 75 m y el agua poco profunda. En un punto el río se abrió por un tramo de aproximadamente 1500 metros.

Río arriba del campamento de base se encontraron varios tramos que podrían ser un hábitat potencial para la Londra: barrancos altos, árboles maduros con raíces bien desarrollados inclinados sobre el barranco, y agua profunda. En todo el área de 13.5 km investigado casi no hay pesca. Sin embargo, hay tramos pocos profundos, y generalmente no se lo considera un hábitat para tener poblaciones de londra permanentes. El perfil del río se muestra en la fig. 8.



**Fig. 8 : Perfil del tramo de río Tucavaca recorrido por el equipo.
Se indicaron las profundidades en cinco puntos del perfil del río,**

Observaciones de Londra

No se hizo ninguna observación directa de la Londra durante el estudio. Es posible que la Londra utilice la zona del río Tucavaca, en época de aguas altas, sin embargo no se encontraron cuevas viejas. El río en el periodo seco del año (pequeño, pocos charcos, poco agua) parece inadecuado para la Londra, sin embargo apto para el Lobito del río, al cual lo observamos en varias instancias.

Río arriba el río es poco conocido por los pescadores locales. Ellos indican que antes se encontraba la Londra en esta zona. Uno de los guías (M. Alegre) reportó una observación de la Londra 4 años atrás, en un tramo profundo río arriba cerca de “El Torno” (3

individuos jugando). No hay observaciones recientes. Algunas personas locales lo atribuyen al nivel del agua que ha estado bajando en los últimos 10 años.

Indicaciones de huellas, letrinas y cuevas

En todo el tramo del Río Tucavaca no se encontró ni una huella que fuera identificada como de *Pteronura brasiliensis*. Todas las cuevas y letrinas que se han encontrado en esta zona fueron identificadas como huella de Lobito del río (*Lutra longicaudis*). Por la misma razón no se ha colectado muestras de heces de londra.

Toma de muestras

No se tomaron muestras de dieta ni para análisis genético.

Otros animales

De los otros animales que se han observado en esta expedición el lobito del río (*Lutra longicaudis*) sería el más importante. En el tramo recorrido se han encontrado varias huellas de esta especie, y algunas observaciones directas. Todas las observaciones se resumen en la siguiente tabla (Tabla 6).

Tabla 6: Las observaciones de huellas, letrinas, cuevas y observaciones directas del lobito del río (*Lutra longicaudis*)

Fecha	Localización	Tipo de observación
09-09-03	S18°45'49.3" W58°52'51.7"	Observación directa de 1 individuo
11-09-03	S18°45'38.5" W58°50'33.3"	Letrina fresca
11-09-03	S18°44'43.8" W58°53'38.7"	Letrina antigua
12-09-03	S18°45'36.9" W58°50'30.6"	Observación directa de 1 individuo
12-09-03	S18°45'25.2" W58°51'49.2"	Letrina fresca

13-09-03	S18°44'36.1" W58°53'38.7"	Cueva
13-09-03	S18°44'40.6" W58°53'45.2"	Cueva
14-09-03	S18°43'03.1" W58°54'28.9"	Cueva fresca
14-09-03	S18°42'24.1" W58°54'50.6"	Cueva

Además se han registrado huellas de otros mamíferos y reptiles, y sonidos de aves (imagen 4). En las playas del río se han encontrado huellas frescas de jaguar, tapir, huaso, lagarto, hurina y capibara. El 11 de septiembre se encontró un individuo muerto de Buho Pigmeo. Se hicieron observaciones directas de lagarto y capibara.



Fig. 9: Cuatro especies de aves observado en los alrededores del río Curiche Grande. Se ve *Dendrcyga autumnales*, *Casmerobius albus*, *Mycteria Americana* (foto Iain Barr).

4. Cuadrante P11: Laguna Cáceres y ríos Pimienta y Sicuri

Equipo de trabajo

Milton Zapata, Jo Franckx, Erwin Hericke (guía local)

Duración del trabajo de campo

El trabajo de campo se llevó a cabo entre el 22 de septiembre de 2003 y el 28 de septiembre de 2003

Diario del viaje

21 de septiembre: viaje de Sta Cruz a Puerto Suarez en tren
22 de septiembre: Entrada en el canal Sicuri con canoa de aluminio y motor de 2Hp.
23 de septiembre: Entrada al río Pimienta con una lancha equipada con motor de 2Hp remolcado por una lancha con motor de 40 Hp (PN Otuquis). Se hizo un campamento donde el río estaba tapado con tarope.
24 de septiembre: Entrada al canal hacia Isla del mono. Se avanzó muy poco por todo el canal tapado con tarope.
25 de septiembre: Se siguió en el canal principal del río Pimienta. Se volvió en la noche y se hizo un campamento. Fue muy difícil para avanzar por el tarope tapando el río.
26 de septiembre: Observaciones en los alrededores del campamento. En la tarde regreso a la laguna Cáceres.
27 de septiembre: Recorrido hasta Corumbá por el canal Tamango.
28 de septiembre: Exploración de la orilla de laguna Cáceres desde Puerto Suárez

Descripción de los ríos y de la laguna Cáceres

En el momento de la visita se encontró al río con el nivel de agua bastante alto. Todas las orillas de los canales Sicuri y río Pimienta estaban inundadas (promedio de 1m). Casi no había tierra sólida en todo el trayecto. Se encontraron sólo dos lugares de algunos metros cuadrados de tierra en la orilla en la parte más alta.

En el canal Sicuri se podía entrar hasta un punto donde el río estaba cerrado por tarope y cañuela por varios kilómetros. Este canal tenía una profundidad entre 2 y 2.5 m. El ancho máximo es de 8m.

El río Pimienta es un canal ancho, llega a tener 20 m. El canal principal tiene varios curiches. Por el nivel del agua muy alto fue muy difícil distinguir el canal principal de los canales secundarios y curiches. En algunos sectores el canal estaba casi 100% cubierto con

Tarope y cañuela. En otros sectores se encontraron pequeños sectores sin plantas acuáticas. Tanto el canal principal como sus curiches numerosos tenían una profundidad relativamente constante a lo largo del trayecto de 2 m.

La laguna Cáceres tenía una profundidad entre 1.5 y 3m. Las orillas tenían una estructura rocosa y leve pendiente. En el canal Tamango se encuentra un barranco apto para la construcción de cuevas.



Fig. 10: Laguna Cáceres

Observaciones y huellas de Pteronura

No se han encontrado huellas de Lonbra debido al nivel alto del río y la escasez de barrancos secos y suficientemente altos. La única forma de registrar la presencia de la Lonbra se mediante observaciones directas. Sin embargo, ninguna Lonbra fue observada.

Oscar Quiroga (comunicación personal) reportó dos individuos de londras observados ocasionalmente en la laguna Cáceres y que tendrían su cueva en el canal Tamengo. Habitantes de Puerto Suárez también confirman haber visto londras (en la región conocida como "ariraña") en la laguna Cáceres. Aparentemente, estos individuos en el 2003

utilizaron una gran parte de la laguna Cáceres para pescar, aunque no tenían su cueva en las orillas de la laguna misma. Durante el trabajo de campo, no se observaron individuos debido a la altura del agua y no se encontraron huellas de campamentos o cuevas de londra.

Cabe mencionar que a inicios de diciembre del 2003, pescadores de Puerto Suárez observaron en el canal Pimiento un grupo de aproximadamente 5 londras. Fueron filmados con una cámara.

Otros animales

En los dos lugares donde se encontró tierra fija (donde se hizo un campamento) se hizo observaciones de capibara y anaconda (sicuri). En el canal se encontraba una gran densidad de lagarto (*Caiman yacaré*). La zona es importante por su avifauna, típica para el pantanal. Las especies mas abundantes que se observaron fueron *Jacana jacana* (jacana), *Casmerodius albus* (garsa blanca grande), *Egretta thula* (garsa blanca pequeña), *Polyborus plancus* (Caracara), *Rostrhamus sociabilis* (alcon) y *Crotophaga ani* (ani).

En el canal principal del río Pimienta donde empezó la cobertura de tarope se observó un lobito del río (*Lutra longicaudis*).

Conclusión

Por entrevistas con la gente local se supone que existe londra en la zona visitada, pero por el nivel muy alto del agua era imposible encontrarlas. Las condiciones climáticas e hidrológicas dificultaron el estudio. Es muy posible que los animales se dispersen por todo el pantano durante época de inundación.

Es probable que el agua abierta de las lagunas grandes no sea el hábitat preferido para la londra. Aparentemente prefieren canales y ríos. Las lagunas grandes probablemente son utilizadas para la pesca. Es muy probable que se encuentren poblaciones de londra río arriba en el río Pimienta.

5. Observaciones en los cuadrantes P14 y P15: Tacuaral, San Juan

Equipo

Jo Franckx, Carlos, Richard Mendez (guias)

Duración del viaje

El trabajo de campo se llevó a cabo los días 19 y 20 de octubre de 2003. Los días 21, 22 y 23 de octubre se visitó San Juan del Mutún y la zona de Ronca Tripa.

Diario del viaje:

19 de octubre: Las lagunas se encuentran al lado de la carretera entre Puerto Suarez y Santa Cruz. En época de lluvias son la conexión acuática entre la cuenca de Tucavaca, y la quebrada de Cáceres en el ANMI San Matías. De oeste al este se han explorado las lagunas llamadas posa Piraña, posa Sucia, posa Tacuaral, posa Victoria.

20 de octubre: Mas alejado de la carretera se encuentra la Isla Verde. Se recorrió toda la orilla de la isla. La isla se encuentra en un complejo de curiches que desembocan en el río Pimienta que a su vez desemboca en la Laguna Cáceres. En época de aguas altas toda esta zona está inundada, y las cuencas se conectan por agua. Los cuerpos acuáticos que se quedan en época seca pueden funcionar como refugio para la londra si cumplen con los requisitos de la especie. Se tomó medidas en cada posa (profundidad, ancho, longitud, transparencia.) y se les georeferenció con GPS (tabla 7).

Tabla 7: La localización geográfica de las posas visitadas

Nombre	Localización
posa Piraña	18° 52' 54,2" S 58° 6' 9,6" W
posa Sucia	18° 52' 58,2" S 58° 4' 27,0" W

posa Tacuaral	18° 52' 54,2" S 58° 4' 9,1" W
posa Victoria	18° 50' 21,2" S 58° 1' 51,8" W
Isla Verde	18° 49' 31,1" S 57° 52' 15,6" W

Descripción de las lagunas

Las posas Piraña, Sucia y Tacuaral son pequeñas. Durante el trabajo de campo ya no estaban conectadas con curiche. Todas tienen una forma ovalada con un perímetro máximo de 50 metros. La profundidad varía entre 90 cm y 1,40 m. La transparencia varía entre 18 cm y 25 cm. Se encuentran muchas algas en el agua. La inclinación de las orillas varía entre 15° y 40°, y el sedimento de las posas es arenosa. Las lagunas son ricas en pescado.

La posa Victoria es un poco diferente. La posa se alimentó todavía por un curiche aunque en el momento de la visita tenía muy poco agua. La posa estaba más grande y tiene un perímetro de aproximadamente 200 m. La posa se había llenado con pasto. En un lado la orilla tenía barrancos altos de 3 metros de altura con una inclinación de 75°. La posa esta visitada muy frecuentemente por cazadores.

La Isla Verde es una zona elevada en medio del pantano. En el momento de la visita el nivel del agua de los curiches estaba muy bajo. Era imposible entrar en los canales por los bejucos que se habían formados en la parte seca del canal. La profundidad del curiche era aproximadamente de 1 metro. Las orillas en la isla tenían una altura entre 3 y 5 metros, con una inclinación de aproximadamente 40°. Pero los barrancos se encontraban casi a 100 m del nivel del agua en el curiche.

En el sur de Otuquis, los cuerpos de agua (pozas artificiales a lo largo del terraplén a Puerto Busch, lagunas intermitentes como son laguna Corea, laguna Vanguardia, río San Juan del Mutún) probablemente no albergan grupos permanentes de londras. En época de

llanura, es posible que las lontras utilizan la zona. Durante el momento de la visita a esta zona, los cuerpos de agua se habían secado.

Observaciones de Lontra y huellas:

En ninguna de las posas se ha encontrado huellas de *Pteronura brasiliensis* y no se tuvimos observaciones directas. Aunque había mucho pescado el nivel del agua estaba muy bajo. Las posas son demasiado pequeñas para sostener grupos de lontra. En los otros sitios visitados tampoco se observaron lontras.

En San Juan del Mutún, un guardaparque (Erwin Pinto) confirma haber visto una lontra, pero esta observación no ha sido confirmada.

Otros animales

En la época seca las posas son los únicos lugares en la zona donde queda agua. Los animales terrestres utilizan estas posas para tomar agua. Se encontraron muchas huellas de ciervo y huaso. En la orilla de la Isla Verde se encontraron varias cuevas de tatu (*Dasypus* sp.). Una cueva se identificó como de lobito del río (*Lutra longicaudis*).

Conclusión

Se encontraron las posas con muy poco agua. Por el tamaño muy pequeño y la profundidad muy baja estos cuerpos acuáticos aislados probablemente no pueden soportar grupos de *Pteronura brasiliensis*. Además no hay posibilidades para construir cuevas en las orillas de las posas Piraña, Sucia y Tacuaral. La posa Victoria parece más adecuada para la Lontra. Pero por comunicación con la gente local se sabe que el nivel del agua varía mucho de año a año. Se supone que estos cuerpos podrían ser utilizados por las lontras cuando los curiches se encuentran llenos. La Isla Verde tampoco puede soportar grupos permanentes de lontra por el nivel del agua muy bajo durante la época seca. Lo mismo ocurre en el sur

de Otuquis. Todas estas zonas tienen una importancia secundaria para la londra, y probablemente sólo durante época de aguas altas.

Conclusiones generales

Los resultados más importantes de este estudio se pueden resumir de la siguiente manera:

- Se ha podido comprobar la presencia de la londra en el Pantanal boliviano
- Se hizo un censo de la distribución de la londra en 5 cuadrantes en el Pantanal boliviano, siguiendo la metodología propuesta por Groenendijk *et al.* (2004): 3 cuadrantes son positivos para la londra, 2 cuadrantes son negativos (pero tienen registros por habitantes locales)
- La londra es común en el eje conformado por las lagunas grandes del ANMI San Matías (lagunas La Gaiba, Uburaba) y el río Curiche Grande (límite entre Brasil y Bolivia).
- Se supone que varios lugares donde no se encontraron londras durante el presente estudio (río Tucavaca, Bañados de Otuquis) podrían albergar grupos familiares durante la época de lluvias. Es el caso para el sur de Otuquis y la cuenca del río Tucavaca. Se supone que estas zonas no están habitadas permanentemente por grupos de londra.
- Se ha podido tomar muestras de heces para posteriores análisis de dieta y para estudiar la estructura genética de las londras en el pantanal.

En la Fig. 7, se puede ver los resultados del censo de londra en el Pantanal boliviano. En dos de los cuatro cuadrantes visitados se encontraron londras durante el censo, en un cuadrante se observaron londras fuera del censo. En el cuarto cuadrante (río Tucavaca) las londras no fueron encontradas, aunque la gente local afirma que se encuentran en esta zona.

Dos cuadrantes en el sur de Otuquis fueron visitados, pero la sequía de los cuerpos de agua no permitió hacer un censo estandarizado. Estas zonas probablemente sólo tienen lontras en época de aguas altas.

En total se encontraron cuatro grupos familiares durante los censos, y en total se contaron 10 individuos. De otro grupo se encontraron huellas frescas, pero no se ha podido observar individuos. Entre las zonas estudiadas, es probablemente el río Curiche Grande que tiene la más alta densidad de lontras. La zona baja del pantanal es probablemente un bastión importante para esta especie, y sin duda hay una conexión permanente con las poblaciones que se encuentran en el Pantanal brasileño.

Por la comunicación con la gente local y los guardaparques de ANMI San Matías y PN Otuquis se supone que se encuentran también lontras en la cuenca de los ríos San Fernando, Santa Corazón, Pimiento y Mercedes, tributarios del río Curiche Grande. Sin embargo, se tendría que realizar sobrevuelos y realizar entrevistas con gente local para identificar las áreas con más potencial para esta especie.

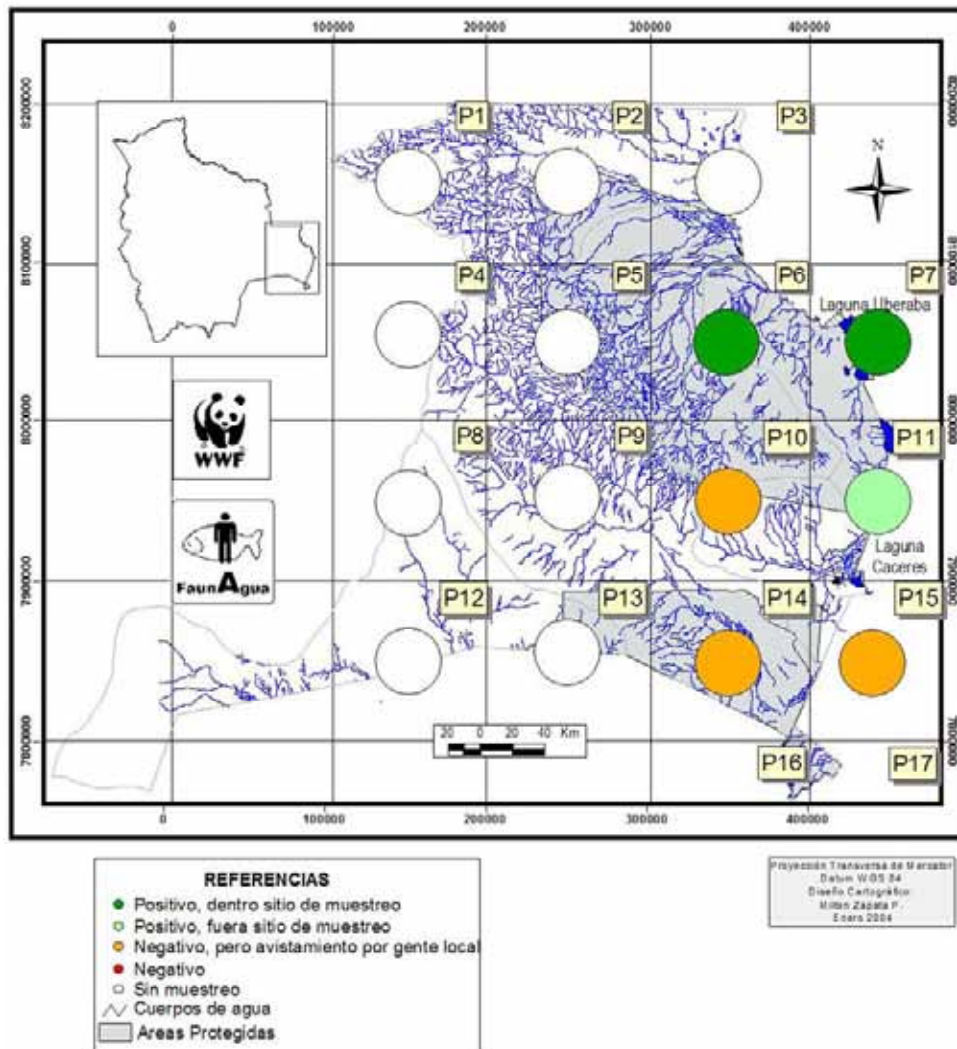


Fig. 11: Resultados de los Censos de distribución en el Pantanal boliviano

La londra especie bandera para el Pantanal boliviano ?

La londra es una especie muy llamativa que se puede ver relativamente fácil durante el día. Además su comportamiento gregario es muy espectacular. Entonces tiene el potencial para generar interés en la conservación de su hábitat.

Es la londra una posible especie bandera para el Pantanal boliviano?

Sin duda lo es para el Pantanal. La población de londra en el Pantanal (brasileño y boliviano) es quizá la más grande en América del Sur (Marmontel, comm. pers.). La londra es una especie que puede generar interés en esta zona y puede ser utilizada como embajador para la conservación del pantanal.

De la población de la londra en el Pantanal estimamos que más del 90% se encuentra en el lado brasileño. Entonces, porque no se la utilizó como especie bandera en Brasil? Una de las razones es que en Brasil la londra (“ariraña”) es vista como un animal peligroso y antipático. Esto se refleja por ejemplo en la ausencia de joyas y juguetes de londras en las tiendas turísticas en Brasil.

En Boliva, en cambio, la londra es vista con muy buenos ojos. Es considerada con respeto, y la gente quiere protegerla. Sin duda, esta especie podría generar interés en el Pantanal boliviano. Sin embargo se recomienda evaluar en más detalle su distribución y el estado de sus poblaciones en esta zona.

Futuros estudios

En el año 2004 se recomienda realizar los siguientes estudios:

- Censo de distribución en los cuadrantes P2, P3, P5, P9
- Estimación del tamaño de la población de la londra en el Pantanal boliviano
- Iniciar una campaña de información sobre la londra en el Pantanal

Bibliografía

CARTER S.K. and ROSAS F.C.W., 1997 – Biology and conservation of the Giant Otter *Pteronura brasiliensis*. Mammal Review. Vol 27, 1-26. Great Britain

DELAUNOY, Y., CARBAJAL, F., SARAVIDA, J.I., ZAPATA, M., MICHELS, H., MUÑOZ, H., JONGENEELLEN, O., SWAENEPOEL, K., VAN DAMME, P.A., LINO, M. – Recomendaciones para la conservación de la Lonbra (*Pteronura brasiliensis*) en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado. IIFCyT. Doc. Tecns. 1 (29 p.)

FOBOMADE, 2003 – El Pantanal boliviano y los proyectos de desarrollo. La Paz

GROENENDIJK J. *et al.*, (2004) – Standard Methodologies for the Giant Otter (*Pteronura brasiliensis*). Manuscrito no publicado.

SCHENCK C., 1999 – Lobo de río, presencia, uso del hábitat y protección en el Perú. 176 p.

SCHWEIZER J., 1992 – Ariranhas no Pantanal. Edibran, Curitiba

VAN DAMME, P.A., TEN, S., WALLACE, R., PAINTER, L., TABER, A., GONZALES JIMENES, R., FRASER, A., RUMIZ, D., TAPIA, C., MICHELS, H., DELAUNOY, Y., SARAVIDA, J.L., VARGAS, J., TORRES, L., 2002 – Distribución y estado de las poblaciones de Lonbra (*Pteronura brasiliensis*) en Bolivia. Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental. 12: 111-134

VAN DAMME P.A. and ZAPATA M., 2003 – Bolivian Nacional Giant Otter Survey. Discussion Paper.

APPENDIX 3

Becerra, P., Mallea, H. & Van Damme, P.A. (2007) Libro "Londra en el Pantanal"

M.del Pilar Becerra, Heiddy Mallea, Paul Van Damme (Eds.)



LA LONDRA
(Pteronura brasiliensis)
EN EL PANTANAL
BOLIVIANO



M. del Pilar Becerra, Heiddy Mallea, Paul A. Van Damme (Eds.)

LA LONDRA (*Pteronura brasiliensis*) EN EL PANTANAL BOLIVIANO

en colaboración con:



programa de conservación de la bp





Foto tapa: Steffen Reichle

Diagramación Pedro Guereca

es una publicación de Faunagua
en colaboración con WWF

Bolivia - Junio 2007

© Faunagua 2007

Contenidos

- Cap 1. Introducción. **Pag. xx**
- Cap 2. El Pantanal boliviano. **Pag. xx**
- Cap 3. Características generales de la londra
 (*Pteronura brasiliensis*). **Pag. xx**
- Cap 4. Métodos para el estudio de la londra
 en Bolivia. **Pag. xx**
- Cap 5. Distribución de la londra (*Pteronura*
 brasiliensis) en el Pantanal boliviano. **Pag. xx**
- Cap 6. La dieta de la londra en el pantanal boliviano
 con una descripción breve de las especies
 de peces más consumidas. **Pag. xx**
- Cap 7. Amenazas para la londra en el Pantanal
 boliviano. **Pag. xx**
- Cap 8. Plan de acción para la conservación de la
 londra en el Pantanal Boliviano. **Pag. xx**



Introducción

Paul Van Damme

La londra (*Pteronura brasiliensis*) es una especie en peligro de extinción en todo Sudamérica. En Bolivia, ha sido sometida a la caza intensiva para la comercialización de su piel durante las décadas de los años 1940 hasta 1970, estimándose que en este período miles de cueros salieron del país (Van Damme, 2006). Cuando la Veda General fue promulgada en Bolivia el año 1970, las poblaciones ya se habían diezmado hasta el borde de la extinción en todo el rango de su distribución. Entre 1970 y 1985 se consideró a la londra ausente en Bolivia. Fue recién en los años 90 que la especie empezó a recuperarse en unos pocos lugares donde aparentemente se habían refugiado poblaciones relictas. Uno de estos lugares es el Pantanal boliviano, una zona en la actualidad bien protegida y poco afectada por actividades humanas. Schweizer (1992) fue el primero en identificar poblaciones en recuperación paulatina en el Pantanal, y en la actualidad allí existe una población muy importante a nivel sudamericano.

En la actualidad, se estima que la principal amenaza para la especie en Bolivia es el conflicto con el hombre, lo cual no permite su

recuperación en muchas áreas donde fue exterminada anteriormente. La destrucción del hábitat acuático, mencionado como una de las principales amenazas para la especie a nivel continental, no se manifestó mucho en el pantanal boliviano, donde dos áreas protegidas (ANMI San Matías, PD-ANMI Otuquis) probablemente conservan la especie eficazmente. Sin embargo, es importante dar seguimiento a todas las acciones humanas que en el futuro puedan perjudicar la sobrevivencia de la especie en esta área. Los impactos del polo de desarrollo planificado en la provincia German Busch, la hidrovía del río Paraguay y la sobrepesca son algunos de las actividades con el potencial de afectar a esta especie vulnerable.

La disponibilidad de información sobre la distribución y estado poblacional de la londra es un requisito para la elaboración de estrategias de su conservación (Hirsch et al. 2002). Asimismo, es importante la difusión de esta información tanto entre los pobladores locales del Pantanal boliviano, que son los principales actores que influyen en la conservación de la especie, como entre las personas que pueden tomar decisiones y elaborar políticas que en el futuro influirán en la protección de la especie en todo Bolivia.

El Pantanal boliviano

M. del Pilar Becerra Cardona, M. Zapata

:: La Ecoregión del Gran Pantanal

La ecoregión del Gran Pantanal, ubicada entre Brasil, Bolivia y Paraguay, representa el humedal más extenso y menos deteriorado del mundo. El sistema Pantanal es una enorme depresión de origen tectónico compuesta por un complejo sistema de planicies de tierras húmedas que conforman deltas al interior del continente, acompañada de diversas regiones ecológicas con características propias tanto de sistemas fluviales, sistemas lacustres y palustres en estrecha relación con sistemas terrestres, interdependientes en su funcionamiento, y de una fragilidad relativamente elevada (Fobomade, 2005).

El Pantanal boliviano está ubicado al este del Departamento de Santa Cruz y cubre alrededor del 10 por ciento del área total del Pantanal, siendo tal vez la porción mejor conservada del Pantanal (Montaño, 2000). Los pantanos de San Matías y los Bañados de Otuquis son áreas protegidas y están declaradas como sitios RAMSAR. Estas áreas presentan tres ecoregiones: el Bosque Seco Chiquitano, Cerrado

y el Pantanal boliviano (FCBC, 2005).

La ecoregión del Pantanal posee una vegetación que se caracteriza por bosques, sabanas y vegetación acuática. Los bosques son deciduos y semideciduos, entre estos están las islas de bosque y palmares,

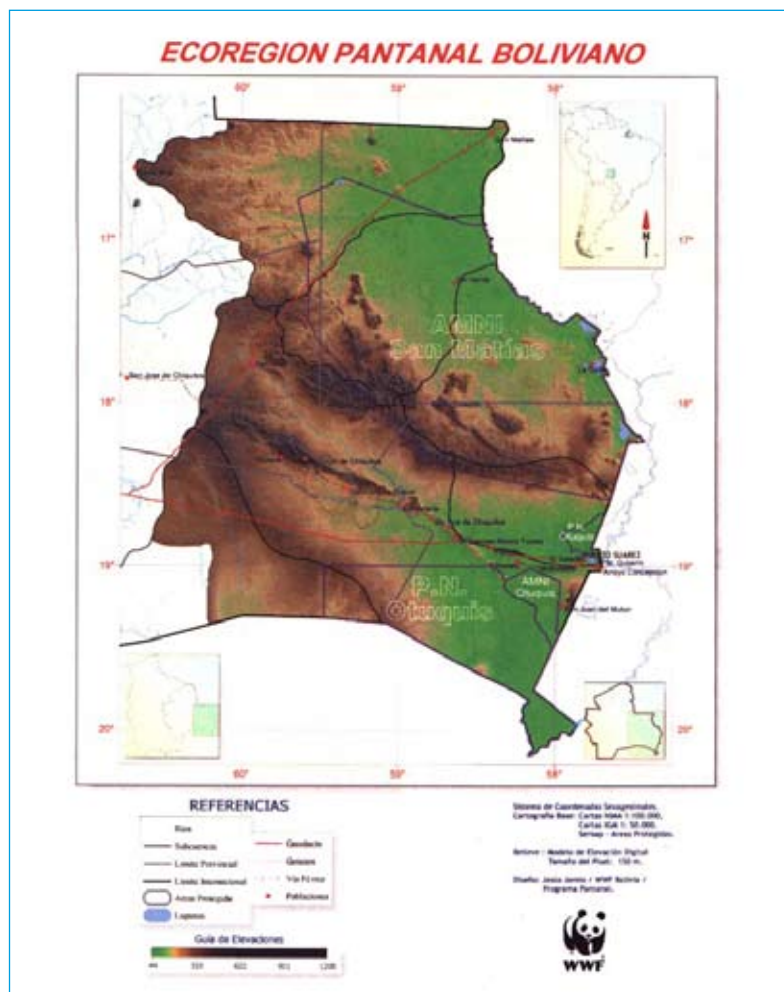


Figura 1. Ecoregiones del Pantanal boliviano

las sabanas arboladas y sabanas abiertas sujetas a inundaciones. La vegetación acuática es enraizada, como los junquillares, o no enraizada, como los denominados taropales (WWF, 2002).

:: Las cuencas del Pantanal boliviano

El Pantanal boliviano es drenado por una red densa de ríos que se conectan finalmente con el río Paraguay, el cual forma parte de la cuenca del Plata. Bajo los criterios de preservar las zonas que se consideran las más frágiles y amenazadas, se han priorizado las cuencas para la conservación del Pantanal boliviano (WWF, 2002).

En términos generales, y desde un punto de vista hidrológico (WWF, 2002)), se identifican 3 cuencas principales en el pantanal boliviano. La primera, ubicada al norte, recibe aguas de precipitaciones y rebalse del río Curiche Grande, además aportes de los ríos Mercedes, Las Conchas, Correreca-San Fernando, Santo Corazón y San Roque; de la misma cuenca forman parte las lagunas Uberaba, La Gaiba y Mirín. La segunda cuenca se sitúa a la altura de Puerto Suárez. Los aportes que recibe provienen de lluvia, de la quebrada Cáceres y de brazos del río Paraguay (canales Tamengo y Tuyuyú). Y, por último, la tercer cuenca, ubicada al sur en la frontera con el Paraguay, depende de las precipitaciones y rebalses del río Paraguay, de esta manera se da origen al río Negro.

Se consideran entonces como subcuencas representativas que contribuyen a la formación del Pantanal Boliviano, las cuencas Mercedes, Las Conchas, Correreca-San Fernando, Santo Corazón, La Gaiba-Mandioré, Cáceres-Mutún, y Tucavaca-Otuquis. De todos estos sistemas el último se comparte con el Brasil y Paraguay, mientras

que la subcuenca del Mutún se comparte solo con el Brasil.

De todas las cuencas mencionadas, WWF (2002) recomendaron la priorización de la conservación de las cuencas Tucavaca – Otuquis, Cáceres y Mutún, y dar especial énfasis a los ecosistemas acuáticos Bañados de Otuquis y Laguna Cáceres.

:: Áreas protegidas

En el Pantanal boliviano se han creado dos áreas protegidas de interés nacional, el Área Natural de Manejo Integrado (ANMI) San Matías y el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Otuquis (PN-ANMI Otuquis) (Fig. 2).

El ANMI San Matías se ubica al extremo este del departamento de Santa Cruz en la Provincia Ángel Sandoval (norte y centro) y Germán Busch (sur), e involucra además superficies menores en las provincias Chiquitos y Velasco al oeste. El ANMI San Matías tiene una extensión de 29.185 km² (SERNAP, 2000), lo que la convierte en la segunda área protegida más grande de Bolivia y una de las de mayor extensión en Sudamérica. Está parcialmente sobrepuesta con la TCO Guayé de los Ayoreos (FCBC, 2005). El área se ubica en la transición de las regiones fisiográficas del escudo Chiquitano y la llanura del chaco-pantanal. Biogeográficamente ingresa en las subregiones brasilero-paranense y chaqueña, y según Cabrera (1975) ingresaría en las provincias del pantanal y el cerrado (SERNAP, 2000).

El clima es de tipo subtropical amazónico. El rango altitudinal oscila entre los 108 m.s.n.m. (Laguna Mandioré) y arriba de los 1400

m.s.n.m. (Serranía de Sunsás), con temperaturas medias anuales que fluctúan entre 20°C y 32°C. Los promedios de precipitación anual pueden variar entre los 925 mm y los 2013 mm. con una precipitación

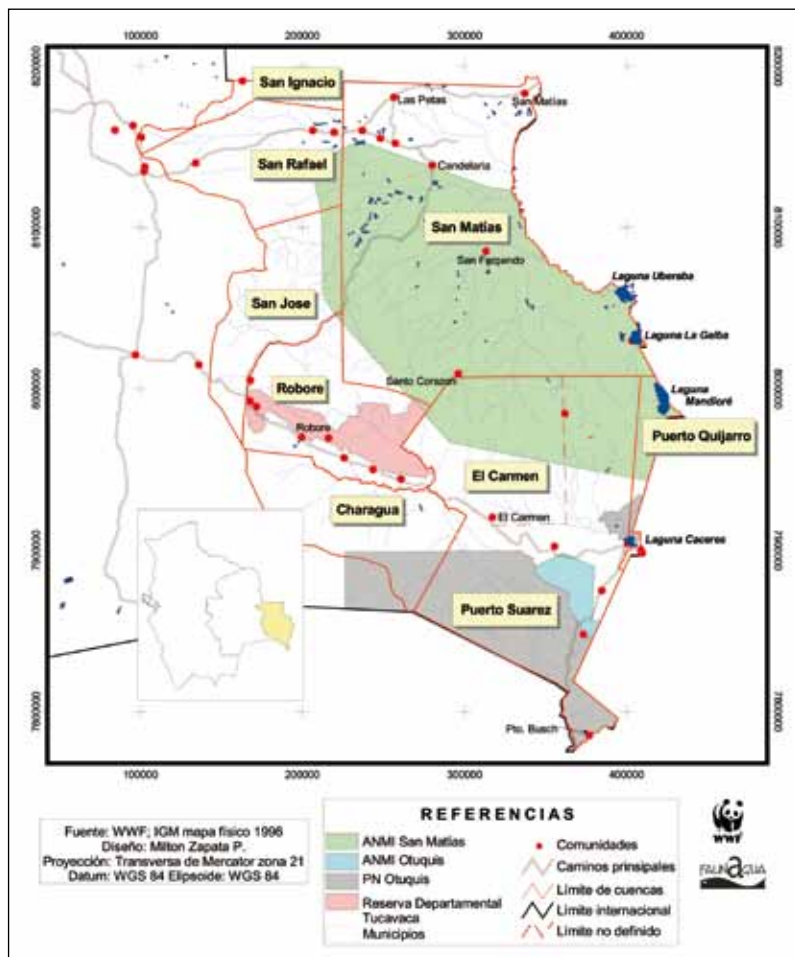


Figura 2. El Pantanal boliviano, sus principales poblaciones y las áreas protegidas ANMI San Matías y PD-ANMI Otuquis

promedio de 1300 mm. (SERNAP, 2000). Se destaca la gran variabilidad de las precipitaciones, un fenómeno que incrementa la heterogeneidad y diversidad espacio-temporal al producir periodos

de varios años con inundaciones prolongadas, seguidos de varios años de aguas bajas (UAGRM et al., 1997).

Dentro esta área existen 17 comunidades y numerosas estancias ganaderas establecidas en su interior. Parte de la población está compuesta por grupos de indígenas Chiquitanos y Ayoreos. Las actividades principalmente están dirigidas a la agricultura y ganadería en pequeña escala, así como el uso de ciertos recursos de flora y fauna para la subsistencia de la gente local (FCBC, 2005).

El área tiene una red de caminos secundarios (sendas ganaderas) y caminos principales (SERNAP, 2000) (Fig. 2), los que actualmente conectan las poblaciones de Candelaria, San Fernando y Santo Corazón, hasta Robore. Otra vía es Santo Corazón, Rincón del Tigre, El Carmen, que sale a Puerto Suárez o Santa Cruz. Todos estos caminos principales y secundarios son transitables en su mayoría durante la época seca. Otra vía alterna es el río Curichi Grande especialmente en época de aguas altas, ya que puede comunicar la parte norte con la sur del pantanal, atravesando las lagunas Uberaba, La Gaiba, Mandioré, Cáceres, llegando hasta Puerto Quijarro.

El Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Otuquis (PN-ANMI Otuquis) fue declarada como área protegida en 1997, con el objetivo principal de preservar los extensos palmares tropicales, el paisaje y la biodiversidad. El PN-ANMI Otuquis tiene una superficie total de 1 005 950 has (10.059 Km²), de las cuales 903 350 has corresponden a la categoría de Parque Nacional y 102.600 has a la categoría de Área Natural de Manejo Integrado. Está ubicado en el sudeste del departamento de Santa Cruz, en las provincias German Busch y Cordillera. El área esta dividida en dos sectores: el mas

grande al sur involucra los municipios de Puerto Suárez y Charagua, y una zona mas pequeña llamada Bloque Pimiento; al norte de la ciudad de Puerto Suárez, se sobrepone con el municipio de Puerto Quijarro (FCBC, 2005).

El área se caracteriza por su escasa población, dadas las limitaciones impuestas por las fuertes inundaciones estacionales. El municipio de Puerto Suárez tiene 17.500 habitantes de las cuales casi 10.000 se concentran en la ciudad y una importante proporción en otros centros menores cercanos a dicha población y al ferrocarril. En el área propiamente dicha existen unas 18 estancias pequeñas y medianas y unas pocas comunidades campesinas. Se estima la población al interior del área en menos de 400 habitantes (70 familias) (SERNAP, 2000).

Esta área constituye un centro potencial de atracción turística debido ya que esta se encuentra al borde o cerca de Puerto Suárez y Puerto Quijarro, se tiene rutas de acceso principalmente por tren y transporte aéreo, también se cuenta con carreteras, con pequeñas ofertas accesibles durante la mayor parte del año. A lo largo de su superficie presenta áreas inundadas donde se concentran grandes cantidades de aves acuáticas, mamíferos y reptiles. La llanura de inundación y las tierras inundadas cubren cerca del 44% del área protegida; otra característica es la presencia de una extensión importante de Palmares de carandy (*Copernicia australis*), las islas de bosques en suelos pobres y mal drenados. En el oeste, se tiene una gran extensión de bosques secos de Abayoy (Chaparral esclerofítico xérico), los cuales no están protegidos en ningún otra área protegida. Asimismo, la región posee las ruinas de la fortaleza de la guerra del Chaco, las cuales pueden ser evaluadas como sitios de herencia

nacional (Montaño, 2000).

El año 2001, una extensa área del Pantanal Sudamericano en territorio boliviano, conocida como “El Pantanal”, de 3.889.888 ha (la de mayor superficie en el mundo) fue incluida en la lista de humedales RAMSAR debido a su importancia para la conservación de la cuenca del río Paraguay. De toda la superficie del Pantanal, la porción del Pantanal boliviano es considerada la más rica en biodiversidad y mejor conservada que la región brasilera y paraguaya.



Figura 3. Vista aérea del río Paraguá (Foto: Dirk Schaerlaekens)

Características generales de la londra

(*Pteronura brasiliensis*)

M. del Pilar Becerra Cardona

:: Características

La londra (*Pteronura brasiliensis*) es uno de los mamíferos semi-acuáticos más interesantes y llamativos de los ecosistemas neotropicales, al mismo tiempo es una de las nutrias más grandes del mundo. Cuando son adultas pueden alcanzar tamaños desde 1.5 metros hasta 2 metros de largo, medidos desde la cabeza hasta la punta de la cola, y el peso puede variar desde 25 kg a 32 kg (Duplaix, 1980; Staib y Schenck, 1994; Carter y Rosas, 1997). Hasta hace poco se creía que las hembras solían ser más pequeñas, pero recientemente se confirmó que las hembras y machos alcanzan dimensiones y pesos similares (Staib y Schenck, 1994; Hajek y Groenendijk, 2006).

Como todas las especies de nutrias, la londra se caracteriza por sus adaptaciones a hábitats acuáticos. Su morfología es la de un buen nadador. La especie posee un pelaje corto fino y denso que no solo le da una apariencia aterciopelada sino que lo hace impermeable (Staib y Schenck, 1994). La forma de su cabeza es redondeada,

posee ojos grandes y agudos, sus orejas son pequeñas, y el hocico es romo y posee una almohadilla nasal completamente peluda. La boca esta rodeada de bigotes duros llamados vibrisas. Mientras las londras se encuentran sumergidas en el agua, tanto las orejas como la nariz se cierran, evitando el paso del agua. Sus piernas cortas no les permiten ser muy ágiles en tierra, pero gracias a que en las patas poseen membranas interdigitales son muy buenas nadadoras, pues éstas le sirven para maniobrar e impulsarse cuando nadan lentamente, y para un nado rápido se impulsan exclusivamente con su cola, que es plana y de forma similar a una lanza (Staib y Schenck, 1994); para impulsarse utilizan las patas o la cola pero no ambas al mismo tiempo.

La londra se caracteriza por tener en el labio superior y la garganta manchas irregulares color crema y marrón, mientras que el resto del cuerpo es de color marrón oscuro casi negro sobre todo cuando esta mojado (Duplaix, 1980; Emmons y Feer, 1999). El diseño de las manchas irregulares en la garganta es único para cada individuo por lo que es usado para poder identificarlos y reconocerlos.



Figura 4. Grupo familiar de londras exponiendo el patrón de sus manchas
(Foto: Fabien Bruggman)

La londra puede llegar a ser confundida con el Lobito de Río (*Lontra longicaudis*), una especie similar pero que se diferencia por ser más pequeño, no presenta ningún tipo de manchas en el cuello, y la forma de la cola es cilíndrica. Además son individuos normalmente solitarios, y aunque se dice que son de hábitos crepusculares y nocturnos, se los puede ver también durante el día (Emmons y Feer, 1990; Hajek y Groenendijk, 2006).

¿Cón que nombre se conoce a la londra en otros países?

Esta especie recibe diferentes nombres comunes, en **Argentina** es llamada Lobo Gargantilla, Arirai; en el **Brasil**, Aririnha, Lontra Gigant, en **Colombia**, Lobo de Río, Ariraña, Colón (Amazonía); Perro de Agua (Orinoquía); en el **Ecuador** es Lobo del Río, Arirai; en **Guyana**, Giant Brazilian Otter, Giant Otter; en la **Guayana Francesa** se la denomina, Loutre Géante; en **Paraguay**, Lobo; en el **Perú**, la conocen como Lobo del Río y Arirai; en **Surinam** como Grote Waterhond, Watradagoe; en el **Uruguay** llamada Lobo de Río Grande y en **Venezuela** la conocen comúnmente como Perro de agua.

:: Hábitat

Las lontras habitan en los grandes ríos, lagunas, arroyos, bahías conectadas al cauce del río principal, y en áreas pantanosas de la selva tropical sudamericana. Aunque aparentemente prefieren aguas transparentes con mucha visibilidad, como son los ríos de aguas negras (Duplaix, 1980) ó claras, también se las puede encontrar en los ríos de aguas blancas donde al parecer prefieren utilizar las lagunas que se originan de meandros abandonados conocidas como lagunas de várzea (Staib y Schenck, 1994).

Las lontras son animales territoriales. Un grupo de lontras utiliza un área de aproximadamente unos 12 km² de laguna, o 12 km. de río; este territorio debe poseer ciertas características, entre las cuales se encuentran las orillas con barrancas y bosque ribereño, además de zonas que posean bastante alimento.

:: Comportamiento

Comportamiento social y gregario

Las lontras son animales de hábitos diurnos y sociales, viven en grupos familiares desde 2 hasta 8 individuos normalmente. La familia está conformada por una pareja reproductiva y hasta 3 generaciones de descendencia. Los padres cuidan de la familia y son ayudados por los hijos mayores que se encargan de cuidar a los más pequeños. Los hijos se quedan con su familia hasta que alcanzan edad para formar su propio grupo. Esto sucede cuando tienen unos 2 años y medio de edad aproximadamente, que es cuando aparentemente son capaces de reproducirse. Entonces dejan el grupo y deben andar solos mientras consiguen una pareja. Hajek y Groenendijk (2006)

indicaron que los machos suelen dejar sus grupos familiares más que las hembras, siendo principalmente ellos los individuos dispersores. Mencionan también que son los machos dispersores los que viajan grandes distancias, correspondiendo al doble de la distancia que las hembras recorren.

Existen también grupos formados por individuos solitarios y que se pueden formar transitoriamente por un cierto tiempo. Los individuos no han encontrado una pareja y un territorio apto para colonizar; estos grupos pueden estar conformados por individuos del mismo sexo o de ambos sexos. Este tipo de agrupación parece darse para evitar la vulnerabilidad de las lontras solitarias. Cuando están en grupo, pueden defenderse de ataques de otros animales, tienen mayor éxito en la caza y corren menos riesgos que cuando están solos (Staib, 2005; Hajek y Groenendijk, 2006).

Horarios de actividad

Las lontras inician sus actividades cuando comienzan a salir los primeros rayos de sol. A esta hora, todos los individuos del grupo salen de la cueva para ir a pescar, dedicando la mayor parte de la mañana a conseguir alimento y jugar. Al medio día vuelven a sus cuevas a descansar y al principio de la tarde vuelven a iniciar sus actividades de pesca aunque con menos interés. Entre sus actividades grupales esta la de jugar, acicalarse unos a otros, asolearse, descansar y pescar. Una vez que empieza a anochecer, toda la familia ingresa a la madriguera para dormir. El macho reproductivo es el principal encargado de marcar la letrina para dejar la señal a los intrusos de que ese territorio ya tiene dueño.

Si los intrusos invaden el territorio, los padres y su descendencia lo

defienden. Si un hijo deja el grupo familiar normalmente se comporta como un extraño cuando pasa por el territorio de su familia y es tratado como cualquier intruso.

Sonidos

Las londras al parecer tienen 9 vocalizaciones diferentes aunque los propósitos para cada uno de estos sonidos aun no se conoce bien; los sonidos emitidos probablemente sirven para advertir a los miembros en situaciones con distinto grado de peligro, mientras que otras son reconocidas como llamadas de contacto (Duplaix, 1980; Staib, 2005; Trujillo, 2006).

Una de las respuestas más conocidas a la presencia de extraños asociadas con vocalizaciones de defensa y advertencia es el periscopio. Este consiste en una secuencia de sacar la cabeza verticalmente mostrando todo el cuello y nuevamente volver a sumergirse en el agua, acción que se hace repetidamente mientras dan bufidos de alarma (Duplaix, 1980). Tanto hembras y machos reproductivos así como los subadultos tienen este comportamiento (Hajek y Groenendijk, 2006).

:: Reproducción

Copulación

Como se ha mencionado anteriormente, *P. brasiliensis* puede alcanzar la madurez sexual a los 2 y medio años de edad. El apareamiento se realiza en el agua, la hembra encima del macho en posición ventral, normalmente el macho la toma del cuello. Otra postura observada es cuando el macho monta a la hembra mordiéndola del cuello, aunque en el campo no se puede reconocer cual es la hembra o el macho,

por que todo el cuerpo se encuentra sumergido en el agua excepto la cabeza (Duplaix, 1980). Staib (2005) observó que cada copulación duraba hasta 20 minutos repitiéndose varias veces durante 3 días, probablemente las actividades sexuales duran menos de 10 días. Las hembras son receptivas durante 3 a 10 días del ciclo de estro.

Gestación y crianza

La gestación dura entre 65 a 70 días y la mayoría de los nacimientos se produce durante la época seca que dura desde Mayo a Septiembre o principios de Octubre. Los rangos de tamaño de la camada son normalmente de 2 a 3 crías. Los cachorros se refugian en las madrigueras durante las primeras 2 a 3 semanas de vida, abren sus ojos al mes y empiezan a seguir a los padres regularmente fuera de la madriguera. Se destetan a los 3 a 4 meses y aprenden poco a poco a cazar sus propias presas, convirtiéndose en cazadores independientes entre los 9 a 10 meses de edad. La época de crías coincide con la época de aguas bajas que responde a un incremento en el alimento, entonces las madres tienen la posibilidad de pescar más en menos tiempo. Cuando la madre sale a pescar no deja solos a las crías, normalmente se queda uno de los hijos mayores a modo de niñera

Éxito reproductivo

Staib (2005) ha visto que las parejas de lontras que poseen un territorio más grande y con buenas zonas de pesca tienen un mayor éxito reproductivo, por que además el grupo tiene mayor número de individuos que pueden ayudar en el cuidado y protección de las crías.

Las hembras son muy sensibles durante la época de crías, pues se ponen nerviosas con la presencia de intrusos y se estresan fácilmente.

Muchas veces, por esta razón, deciden mudarse de madrigueras, lo que implica un riesgo para las crías. La capacidad reproductiva de las hembras aparentemente tiende a disminuir a partir de los 10 años, mientras que los machos no parecen tener ningún problema al respecto. Estos datos se han obtenido durante todos los años de investigación realizados a las londras del Perú (Hajek y Groenendijk, 2006).

Tiempo de vida

Las londras tienen un tiempo de vida de 12 años en cautividad y se cree que pueden llegar a alcanzar 21 años en estado salvaje (Duplaix, 1980). Hajek y Groenendijk (2006) registraron la desaparición de un macho reproductivo de 13 y medio años de edad. Normalmente las causas de muerte pueden estar relacionadas con ataques de algunos enemigos naturales como jaguares, caimanes o anacondas que pueden ser peligrosos principalmente para los individuos solitarios y las crías. Por otro lado, las causas de muerte natural podrían darse por efecto de infecciones a causa de parásitos, aunque realmente no se conoce mucho sobre este tema debido a que raramente se encuentran individuos muertos (Staib y Schenck, 1994).

:: Hábitos alimenticios

Su dieta lo componen principalmente los peces (Duplaix, 1980; Carter y Rosas 1997, Laidler, 1982), aunque raramente también consumen cangrejos y reptiles, como tortugas y pequeños lagartos ó caimanes (Velasco, 2004); esto es probable cuando la oportunidad se presenta, o en el caso de que el alimento escasee (Hajek y Groenendijk, 2006).

Las londras cazan gracias a su agudo sentido de vista, combinado con el uso de las vibrisas o bigotes (Hajek y Groenendijk, 2006), que además de indicar cambios en la corriente y presión del agua pueden percibir los movimientos de los peces (Staib y Schenck, 1994). Normalmente van a cazar en grupos de manera que pueden acorralar a las presas, dándole la oportunidad de atrapar un pez a cada individuo que participa en la caza. Una vez que una lonbra atrapa su alimento de ninguna manera comparte su botín con otro miembro del grupo, a menos que este otro se lo quite o sea un pequeño que esté



Figura 5. Una lonbra triturando la cabeza un pez (Foto: Nicole Duplaix)

aprendiendo a cazar. Los adultos pueden llegar a comer entre tres y cuatro kilos de pescado al día dependiendo de su peso corporal. El peso del alimento ingerido suele representar entre el 10% y 15 % del peso corporal. Cuando atrapan un pez, lo primero que comen es la cabeza, a menos que sea un bagre que posee placas óseas muy duras. El tamaño de los peces que atrapan varía desde los 10 cm. hasta los 40 cm. Peces más grandes generan mucho esfuerzo y gasto

de energía para las lontras, pero si llegan a atrapar peces mayores a este porte éstos son devorados fuera del agua y aprovechados junto con los otros miembros del grupo.

La mayoría de los estudios sobre la dieta de las lontras indica que están consumidos principalmente peces que pertenecen a tres grandes grupos: los Characiformes, Perciformes y Siluriformes. Se destacan las especies de las familias Erythrinidae, Anastomidae, Caracidae, Cichlidae, Scianidae, Pimelodidae, Callichthyidae, Loricaridae y Doradidae.



Figura 6. Una lontra Alimentandose (Foto: Nicole Duplaix)

Métodos para el estudio de la londra

Paul Van Damme, Rob Wallace

La londra, una de las especies considerada en peligro en América del Sur, actualmente ya no se ve fuertemente afectada por la caza para el comercio de su piel, pues ha sido substituida por una amenaza más insidiosa: la degradación y destrucción del hábitat. La tala de árboles, explotación minera del oro, colonización a lo largo del curso de agua, pesca excesiva, caza ocasional, turismo mal manejado, disturbios, enfermedades de animales doméstico: todos se han identificado como contribuyentes a que la calidad del hábitat sea inadecuada para las londras. Sin embargo, para comenzar a determinar con exactitud cómo la destrucción del hábitat está afectando la especie, ahora y en un futuro, necesitamos urgente saber el estado actual de la distribución y de las poblaciones existentes. Los datos de distribución y población colectados en un formato estandarizado son una herramienta valiosa para la protección y manejo de la londra y de su hábitat. Los métodos estandarizados para la investigación son diseñados para proporcionar datos confiables, comparables y de uso fácil.

En muchos países de su rango de distribución original, se han realizado estudios sobre la londra, sin embargo generalmente sin

utilizar un método estandarizado, lo cual hace difícil interpretar los resultados. El año 2006, se hicieron los primeros intentos de estandarizar los métodos de estudio de la londra (Groenendijk et al. 2006; Van Damme & Wallace 2006). En el presente estudio, distinguimos entre tres diversos tipos de investigaciones descritas por estos autores: estudios de distribución, censos de la población y medidas de abundancias relativas.

:: Método estandarizado para evaluar la distribución de la londra

Este método se basa en la identificación de la presencia de signos e indicios de la londra. En este contexto, es importante saber identificar y determinar la edad de los signos e indicios de las londras, enseguida indicaremos como este conocimiento nos puede servir para mapear la distribución de la especie en una determinada área.

Signos e indicios de la londra

Las londras crean **campamentos** en las partes altas de las orillas, que son áreas despejadas que los individuos preparan pisoteando la vegetación. Estos campamentos son utilizados para defecar, secarse, y descansar. Se encuentran a menudo en puntos del cruce entre un río y un lago o tributario próximo, o en una curva prominente del río. También, los campamentos pueden estar conectados con cuerpos próximos del agua mediante senderos. Antes se pensaba que los campamentos eran áreas para descansar o comer sus presas, sin embargo al parecer tienen una función demarcativa del territorio al igual que las letrinas. La manera de marcar el territorio es principalmente con el olor de las glándulas anales, que son depositadas junto con los excrementos y mezcladas. Por lo general,

esta acción es realizada por la pareja reproductiva tanto en letrinas



Figura 6. Restos de hueso y escamas en una letrina comunal de londras (foto: F.Bruggmann)

como en campamentos (Hajek y Groenendijk, 2006).

Dentro de cada campamento a menudo hay una o más **letrinas** comunales que varían en frescura, y que están caracterizadas por la presencia de escamas y restos de vértebras de pescados, otolitos, dientes y espinas dorsales grandes. Estas áreas normalmente se localizan encima o al lado de las cuevas, incluso pueden estar ubicadas en la entrada. La defecación y el urinario en la letrina pueden ser seguidos por la mezcla meticulosa de los restos; en este caso, las heces están mezclados con tierra. Generalmente, las heces son depósitos flojos, de color verde-oscuros, y contienen predominantemente escamas de los pescados y otras piezas duras, así como mucoso. Sin embargo, el aspecto de las heces puede variar según la composición de la dieta. Obscurecen con la acción del sol y del aire, de modo que varias horas después del depositado, ellas

aparezcan negras y pegajosas.

Una **cueva** o **madriguera** consiste en uno o más túneles que conducen a uno o más compartimientos ovoides excavados en la orilla del río. Poseen una entrada principal seguida de una sección más profunda y más amplia donde todos los individuos del grupo duermen (Gonzales, 1997). Los agujeros de aire pequeños pueden también estar presentes, y se encuentran en las entradas que a veces están sumergidas (Duplaix et al., 1980). Las entradas a las cuevas pueden encontrarse claramente visibles en los barrancos ya que la mayoría de las veces se encuentran más elevadas que el nivel del agua, en otras ocasiones pueden estar ubicadas casi al mismo nivel del agua. En aquellos ríos del pantanal que no poseen barrancas muy elevadas las cuevas son más difíciles de observar, y las entradas están cubiertas de bastante vegetación ya sea arbustiva o flotante y



Figura7. Entrada de una cueva de londra (foto: Fabien Bruggmann)

la entrada normalmente queda al nivel del agua o casi por debajo.

Las cuevas son comunales, utilizadas para dormir y proteger a los cachorros. Están situadas con frecuencia debajo de la raíz o de árboles caídos, en las orillas que presentan una cierta pendiente. En el Pantanal, las nutrias duermen a menudo en medio de las ramas de la vegetación, en camas o dormitorios que son esculpidos por sus cuerpos. Éstos son generalmente muy difíciles de encontrar pues están situadas bajo sobresaliente y abundante vegetación.



Figura 8. Huella de londra (*Pteronura brasiliensis*)

Las características más distintivas de las **huellas** de la londra son el tamaño de sus dedos alargados del pie, algo parecido a las huellas hechas por las extremidades de dedos humanos. El pie trasero tiene un promedio del 10.5 cm de anchura por el 13cm de longitud, mientras que el pie adelante tiene un promedio de 9.5 cm de anchura y el 10.4 cm de longitud. Las huellas no son una indicación confiable del número de londra.

:: Método estandarizado para el estudio de la distribución de la londra

El principal objetivo de un estudio de distribución de la londra es el de determinar la presencia o ausencia de la especie dentro de un área dada, utilizando primordialmente indicios (cuevas,

campamentos y huellas) como indicadores claros de la presencia de londras. *El conteo y la identificación individual de las londras no es una prioridad en los estudios de distribución.*

Groenendijk & Hajek (2006) propusieron la metodología SDSM-GO (“Standard Method for Giant Otter Research”) como estándar para los estudios de la distribución de la londra, además propusieron el RDSS-GO (“Range-wide Survey Strategy for Giant Otter”) para el estudio de la distribución a nivel continental. En los próximos párrafos presentamos un resumen de la metodología.

Cuadrantes

El grupo de especialistas de IUCN decidió utilizar la cuadrilla de UTM como base para el RDSS-GO. UICN propuso una base de la rejilla de 100x100 kilómetros. Cada cuadrado de la rejilla por lo tanto representa 10.000 km². Una rejilla de 100x100 kilómetros proporciona el compromiso más real entre limitaciones financieras y exactitud. Sin embargo, para mapear la distribución de la londra en Bolivia, hasta la fecha se utilizó la georeferencia de latitud-longitud (véase el capítulo 3), es decir, la base de la rejilla utilizada para mapear la distribución de la londra es de 1 grado por 1 grado. Un grado equivale aproximadamente 113 km.

Es importante reconocer que una base de rejilla de 1 grado por 1 grado sobre-representará la distribución de la londra considerablemente. Para subsanar esta limitación se propone dividir los cuadrados en unidades más pequeñas conocidas como cuadrantes. Cada cuadrado de 1° * 1° puede ser subdividido en 4 cuadrantes de 30’x30’ o en 16 cuadrantes de 15’*15’. En la práctica, el SDSM-GO recomienda examinar un cuadrante de 15’*15’ dentro de cada cuadrado de 1

grado de latitud/longitud. Si se encuentran indicios de londra en el cuadrante, el cuadrado es positivo para la especie. Si no se encuentran indicios en el cuadrante de 15', el cuadrado es negativo para la especie. Esto es el procedimiento para estudios de la distribución de la londra a nivel nacional. Para estudios que se realizan a nivel local o regional, evidentemente es recomendado realizar muestreos en más de un cuadrante de 15' (véase recuadro 1). Aunque el SDSM-GO propone que solamente un cuadrante de 25x25 kilómetro esté examinado (de los 16 cuadrantes posibles dentro de un cuadrado de un grado latitud/longitud), es posible que hay necesidades locales o regionales de examinar en un nivel más detallado (para los propósitos científicos o de la conservación).

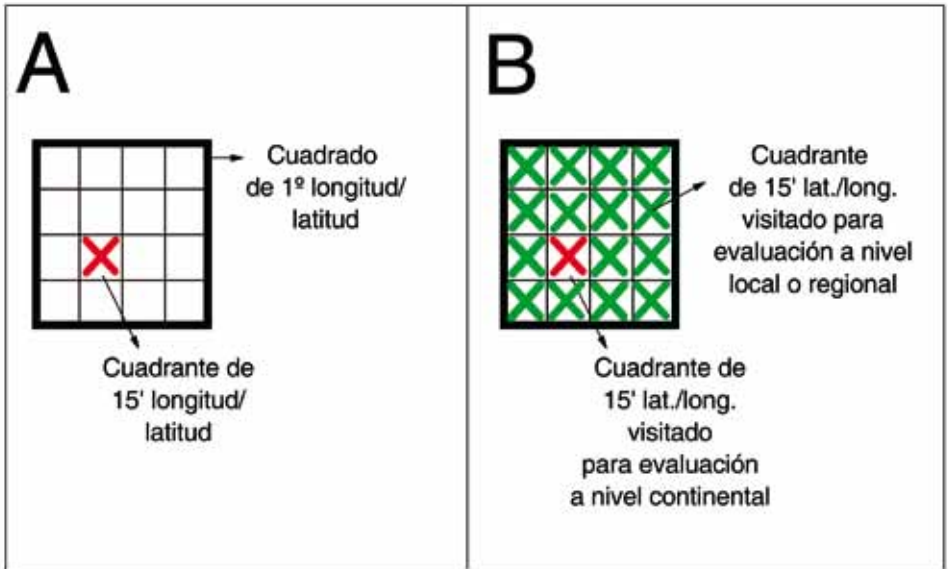


Figura 9. (a) Rejilla de con cuadrados de 1 grado y cuadrantes de 15' utilizados para el estudio de la distribución de la londra; (b) Rejilla de cuadrantes visitados en el marco de estrategias de estudio de la distribución a nivel local/regional y a nivel nacional/continental

La metodología estandar recomienda que en cada cuadrante se realiza un transecto de 20 km (distancia medida con GPS). El transecto se debe realizar a lo largo de un banco del río, en el cuadrante y/o el sitio donde es más probable encontrar londras. Un muestreo puede combinar las secciones del banco del río, del banco del lago, del banco del cala, de la orilla de la isla etc. que están conectadas o no conectadas. El barco se debe batir, o propulsar por un motor externo pequeño, preferiblemente tan silenciosamente como sea posible para reducir disturbios. Se recomienda que 10 km/hour debe ser la velocidad máxima; más lento puede producir resultados mejores pero esto depende del tipo del hábitat.

Generalmente, se recomienda realizar el muestreo en el período de los niveles del agua intermedios (al final de la estación de aguas altas / principios de la estación seca). El mejor período en cada lugar, sin embargo, debe ser decidido por el investigador, considerando condiciones climáticas e hidrológicas locales.

:: Censo de poblaciones de la londra

En estos párrafos explicaremos la metodología utilizada para observar, contar y registrar individuos de londra. Luego, se indicará como estos métodos pueden ser utilizados en el marco de la realización de censos de la población de la londra en una determinada área.

Avistamientos de londras

Las nutrias tienen los patrones de la garganta pálidos e irregulares, cada uno de los cuales es único, como la huella digital de una persona. Estas marcas de la garganta facilitan la identificación de los individuos. Hay dos opciones para registrar los patrones de la

garganta: filmándoles o fotografiándoles. La filmación se realiza con una videocámara video digital que tenga un zoom de gran alcance (por lo menos un zoom óptico de 20x).

Es necesario un equipo de por lo menos dos personas para contar y filmar simultáneamente un grupo de londras. Una vez que se hayan contado las nutrias, el paso siguiente es filmar el patrón de la garganta de cada animal encontrado, puesto que éste es el método más exacto de la identificación y previene el doble conteo de individuos. ***El número individual registrados es sólo el número total de las cabezas que se consideran juntas sobre el agua en cualquier momento, o el número total de las marcas de diferentes cuellos filmadas después de un encuentro.*** En ríos de bajo corriente, se puede observar y filmar las londras desde una canoa propulsada con remos. En ríos que fluyen rápidos, el viajar en barcos a motor crea una desventaja seria por el ruido producido; las nutrias se enteran de la presencia de los investigadores por adelantado y por lo tanto tienen un montón de oportunidad de deslizarse o irse lejos del lugar. Esta confrontación repentina puede tomar a ambas partes por sorpresa, y las nutrias pueden reaccionar ocultándose entre la vegetación del litoral y quedando inmóvil mientras lleva su cabeza al nivel del agua.

Desarrollar un catálogo de la marca de garganta es importante, especialmente si se planea realizar repetidos censos en el área. Para cada animal encontrado registramos (idealmente) su marca de la garganta, número de identificación o nombre, género, avistando la localización y la fecha.

Si se sospecha que el grupo tiene crías en las cuevas, o si el

estudio está siendo conducido durante la estación seca, se tiene que tomar cuidados adicionales al realizar dicha investigación. Los investigadores no deben desembarcar cerca de las cuevas. La familia se pone mucho más nerviosa cuando la molestan continuamente y es posible que la hembra pare la lactancia debido a la tensión, también el grupo puede sentirse forzado a abandonar el área y mover sus crías a otra parte, de esta manera los expone al peligro.

Como evitar impactos negativos durante los censos de londras.

Es obvio que es inevitable un grado de disturbio de las londras avistadas. Generalmente, se debe evitar que las londras escapen del área de estudio, que algunos miembros se separen del grupo, que abandonen su cueva o que las hembras por estrés dejen de lactar su cría. Es importante evitar de repetir disturbios. También, se tiene que evitar que las nutrias observen a los investigadores. Otra recomendación es pasar el menos tiempo posible en los sitios donde existen cuevas.

:: Métodos para el censo de las poblaciones de londra

Un censo de la población de londras tiene como objetivo principal encontrar a todas los individuos de londra dentro de un área definida, con el objetivo de determinar el tamaño de la población. Para realizar un verdadero censo, los siguientes criterios deben ser lo más aproximados como sea posible (Jarman et al., 1996):

1. El área entera debe ser visitada, no solo una parte del área muestreada.
2. Todos los animales en el área de estudio deben ser detectados

y contados, ninguno debe ser contado dos veces.

3. El censo debe ser organizado y realizado en un período corto, de modo que no ocurra inmigración, emigración, nacimiento, o muerte, de manera que se asegure que ningún animal evada o deje el área antes de que éste sea contado.

En el caso de la londra, es relativamente fácil realizar un censo, por las siguientes razones:

1. A la mayoría de los tipos de hábitats que utiliza la londra se puede acceder por botes (a excepción de algunos hábitats del pantano y riachuelos muy estrechos)

2. La londra es una especie grande y fácilmente visible y es exclusivamente diurna, ocupa hábitats abiertos, además se las puede contar con exactitud. Cada individuo es identificado por la mancha que lleva en la garganta, la cual tiene una forma única; esto permite evitar el doble conteo.

3. Los censos de londras se realizan durante varias semanas, al final de la estación seca, cuando el nivel del agua es bajo y las nutrias se restringen a los cuerpos permanentes de agua (por lo tanto, los movimientos fuera del área se reducen al mínimo) y los nacimientos del año ya se llevaron a cabo.

En las páginas presentaremos las técnicas estandarizadas aplicadas durante el trabajo de campo.

Debido a la disponibilidad de tiempo y a los altos costos, un censo de la población a escala regional o nacional es muy difícil de realizar. Es más probable que un censo de la población esté incluido como parte de un estudio en un área protegida o en otra área que merece

atención particular por su valor de conservación. Dependiendo de los objetivos del estudio, y los fondos y la mano de obra disponible, generalmente el área del censo debe estar de un tamaño que se pueda examinar dentro de un período razonable (e.g. uno o dos meses). Debe ser suficientemente grande como para producir datos representativos y significativos. La accesibilidad es otro factor que determinará el área del censo.

Un censo de la población se debe realizar una vez que las crías de ese año estén participando completamente en actividades del grupo, generalmente es durante el final de la estación seca. En un censo, todos los cuerpos del agua en el área (ríos, corrientes, lagos, etc.) se investigan.

Estimación de la abundancia relativa de la londra

¿Porque estimar abundancias relativas?

La londra es una de las pocas especies de mamíferos neotropicales para la cual se puede realizar censos de las poblaciones (HAJEK et al., 2005). Esto es porque la especie es diurna, social, y vive en territorios claramente definidos, además se puede identificar londras individuales en base a los patrones en la garganta (GROENENDIJK et al., 2005). Sin embargo, censos de la población de londra han sido realizados en pocas áreas, p.ej. en la reserva nacional de Tambopata y el parque nacional de Manu en el Perú (SCHENCK y STAIB, 1998; GROENENDIJK et al., 2005b). No obstante, los censos poblacionales demandan mucho tiempo y recursos, y por lo tanto sólo se les puede implementar en unas pocas áreas.

Por lo anteriormente mencionado, la estimación de la abundancia relativa se ha presentado como un método alternativo para conocer el estado de las poblaciones de la londra (Van Damme & Wallace 1995). Se trata aquí de *conteos incompletos de individuos dentro de una área dada, usando técnicas formales de conteo, para estimar la densidad relativa de la población.*

Método estándar

El método estándar se describe de la siguiente manera:

- 1) Se recomienda contar las londras a lo largo de transectos de río de un mínimo de 50 kilómetros. Todas las londras observadas deben ser contadas.
- 2) Se recomienda realizar los conteos incompletos en la época seca.
- 3) Para evitar el doble conteo de individuos, el conteo se debe realizar en el tiempo más corto posible.
- 4) Se propone viajar río abajo a una velocidad constante, propulsando el bote a remo, es decir, sin usar un motor fuera de borda. En ríos más grandes, un motor fuera de borda puede ser utilizado. La velocidad del bote debe estar debajo de 10 km/hora.
- 5) Es recomendable que el equipo de investigadores navega a partir de la mañana temprana hasta la tarde, y durante cualquier descanso se debe observar desde el banco las londras que pasan eventualmente.
- 6) Todas las variables que pueden influenciar la probabilidad de observar londras se deben registrar, por ejemplo, las condiciones atmosféricas, nivel hidrológico, etc..
- 7) cuando se encuentran grupos de londra, el número mínimo

de londras debe ser registrado. Éste es el número de londras observadas en el mismo tiempo, evitando de esta manera el doble conteo. El número de londras en cada grupo también puede ser obtenido en base a observaciones de los patrones de la garganta o en base a imágenes fotográficas o de video, sin embargo la filmación no debería afectar de forma significativa la velocidad de la embarcación.

8) No se explora los tributarios del canal principal del río; sin embargo, los viejos brazos del río que están en conexión permanente con el canal principal del río deben ser examinados.

9) La abundancia se expresa como el número de londras encontrados por 100 km de banco de río.

Este método también puede ser aplicado para lagunas; en este caso el recorrido total sea la suma de las distancias recorridas a lo largo de los bancos de las lagunas. Todos las lagunas dentro de un área definida deben ser examinados. Se recomienda obtener la abundancia relativa de forma estratificada, es decir se obtiene un dato de abundancia relativa para cada habitat dentro del mosaico de los hábitats disponibles. En ecosistemas inundados, por ejemplo, recomendamos obtener de forma separada estimaciones de la abundancia relativa para, respectivamente, las lagunas y para el canal principal .

Aplicaciones

La estimación de la abundancia relativa de londra permite

(a) la comparación de las abundancias de la londra entre áreas. Sólo se puede comparar hábitats similares.

(b) el seguimiento (a medio y largo plazo) de cambios temporales en

la abundancia de la londra dentro de un hábitat. El muestreo se debe realizar bajo las mismas condiciones cada año, asegurándose de que la probabilidad de observación sea constante.



:: Una comparación de los tres métodos

Cada de los tres métodos descritos tiene sus ventajas y desventajas. Cual de los tres métodos se elegirá depende en gran medida de los objetivos establecidos. Si queremos el número exacto de londras en un áreas dada, es recomendable aplicar el censo de la población. Si queremos evaluar tendencias a largo plazo, es mejor estimar abundancias relativas. Y la determinación de los patrones de distribución es el mejor enfoque en el caso de que queremos evaluar el estado de la especie a nivel continental (Cuadro x). En muchos casos, la estimación de la abundancia relativa es un compromiso realista entre las dos otras opciones disponibles: es un alternativa

relativamente barata, y potencialmente permite comparaciones tanto espaciales como temporales.

	Censos poblacionales	Estimación de la abundancia relativa	Determinación de patrones de distribución
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> *Se puede realizar conteos completos *Permite el calculo de densidades poblacionales * Se genera una base para estudios de ecología de las poblaciones, comportamiento, dispersión, impactos de actividades humanas, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> * Relativamente bajo costo en tiempo y recursos * Permite la comparación de la abundancia entre hábitats * Permite evaluar tendencias positivas o negativas en la abundancia de la londra * Identificación de bastiones de la especie 	<ul style="list-style-type: none"> * Bajo costo de tiempo y recursos * Puede aplicarse a una escala nacional o continental * Es fácil de estandarizar la metodología *Puede utilizarse para monitorear cambios temporales en los patrones de distribución de la especie
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> * Costo alto en tiempo y recursos * Costo alta 	<ul style="list-style-type: none"> * Alta variabilidad de conteos * No es posible comparar la abundancia de londras entre hábitats que son muy distintos 	<ul style="list-style-type: none"> * Sobre-representación de la distribución de la londra cuando se utiliza regillas con cuadrados grandes * No se genera información sobre la abundancia de la londra
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> * Base para el desarrollo de estrategias de conservación a nivel local y regional 	<ul style="list-style-type: none"> * Base para el desarrollo de estrategias de conservación a nivel regional, nacional y continental 	<ul style="list-style-type: none"> * Identificación de corredores * Base para el desarrollo de estrategias de conservación a nivel nacional y internacional

Tabla 1. Ventajas y desventajas de tres métodos para evaluar la abundancia y los patrones de distribución de la londra

Distribución de la londra (*Pteronura brasiliensis*) en el Pantanal boliviano

**M. del Pilar Becerra C., Jo Franckx, Paul. A. Van Damme,
Milton Zapata, Verónica Zambrana, Rob Pickles**

Para poder elaborar un plan de conservación de la londra, es necesario tener datos sobre su distribución y el estado de sus poblaciones. Los métodos estandarizados diseñados por Groenendijk et al. (2005) y por Van Damme y Wallace (2005) tienen como finalidad la obtención de datos comparables y confiables, además que son colectados a bajo costo. En los siguientes párrafos primero describimos la distribución de la londra en Sudamérica y en Bolivia, luego describimos su distribución en el Pantanal boliviano.

:: Distribución de la londra en Sudamérica

La Londra (*Pteronura brasiliensis*) es una especie endémica de Sudamérica, que inicialmente se la encontraba en todos los países de América del Sur con excepción de Chile. Habitaba los ríos de los llanos sudamericanos (fig.10), aproximadamente desde el Sur de Venezuela y Colombia hasta el norte de Argentina (Emmons y Feer, 1999). En la actualidad, las poblaciones están distribuidas en

Venezuela, Colombia, Ecuador, Guyana, Guyana Francesa, Surinam, Perú, Bolivia, Brasil y Paraguay. La especie es considerada extinta en Argentina y Uruguay (Schenck, 1999; Hajek y Groenendijk, 2006) (Fig. 11).



Fig. 10 Distribución histórica de la lonbra en Sudamérica (Groenendijk *et.al.*, 2005)

Los datos históricos comparados con los que se tienen actualmente nos muestran que el rango de distribución de esta especie se ha reducido notoriamente. El año 1988, Brecht-Munn y Munn estimaron que las poblaciones de londras para todo el continente estaban alrededor de los 1.000 a 3.000 individuos, aunque no se descarta que exista algo de subestimación en estos datos (Carter y Rosas, 1997).

Lo mas preocupante es que la mayoría de estas poblaciones no se encuentran concentradas e intercomunicadas, sino por el contrario están fuertemente fragmentadas, distribuidas en manchas dispersas que se pueden encontrar aisladas unas de otras por zonas extensas donde la especie ya está extinta o es muy rara (Eisenberg y Redford, 2001).

Se estima que las mayores poblaciones de londras estén presentes en el Pantanal Brasileiro, Surinam y Guyana (Schweizer, 1992; Duplaix, 1980; Laidler, 1984; Van Damme *et.al.*, 2002). En el Perú

se conservan poblaciones relativamente grandes principalmente en los parques nacionales Manú y Bahuaja Sonene (Schenck, 1999). Los países de Colombia y Ecuador posiblemente albergan poblaciones remanentes (Carter y Rosas, 1997; Utreras y Jorgenson, en prensa; Velasco, 2004; Trujillo, 2006). Defler (1986) registró un número importante de individuos en el sur de Colombia.



Fig. 11 Distribución actual de la londra en Sudamérica (Groenendijk *et.al.*, 2005)

:: Distribución y estado de las poblaciones de la londra en Bolivia

Avistamientos de londra en las cuencas hidrográficas del país

En Bolivia, las poblaciones de londra se encontraban distribuidas históricamente principalmente en ríos hasta los 500 m sobre el nivel del mar, siendo habitantes característicos principalmente de la cuenca Amazónica, y de la Cuenca del Plata (Van Damme *et.al.*, 2002). Su distribución cubría los departamentos de Santa Cruz, Beni, Pando, La Paz y Cochabamba.

Se tuvieron muy pocos registros de la londra en nuestro país en la década de los años 1970 y 1980. Es por esta razón que Schenck (1999), así como otros autores, consideraban que no existían

poblaciones viables de londra en Bolivia. El año 1997, Anderson, por su parte, indicó que la especie estaba casi extinta en Bolivia. Sin embargo, existían algunos informes aislados no publicados mencionando grupos de londras en zonas remotas, otros datos resultaban ser anecdóticos, o en su defecto fueron obtenidos a partir de encuestas realizadas a gente local (Van Damme et al., 2002).

No fue sino hasta el 2001 cuando Van Damme et al. (2002) dieron a conocer la distribución y el estado de las poblaciones de la especie en Bolivia, sistematizando toda la información aislada que se había generado hasta ese momento en el país. Incluyó datos recopilados desde 1974 hasta el 2001, entre estos se presentan datos históricos, anecdóticos y datos georeferenciados de observaciones realizadas desde 1987 al 2001 en la Reserva Ríos Blanco y Negro, Parque Nacional Noel Kempff Mercado y Parque Departamental-ANMI Iténez. Gracias a esta información actualmente sabemos que la población de londras existentes en Bolivia es importante pudiendo ser inclusive una de las mayores de Sudamérica.

La distribución de las poblaciones de londras dentro de las grandes cuencas es dispersa, existiendo una cierta concentración en la parte noreste del país en lo que corresponde a la cuenca alta y media del río Itenez-Guaporé. En esta cuenca, se han registrado londras en los ríos Iténez, Ipurupuru, Blanco, San Martín, Paucerna, Paraguá, San Simón y Negro.

Las londras que históricamente habitaban la cuenca del río Mamoré-Ichilo parecen haber sido exterminadas ya que no existen datos recientes, y según la gente local ya no se ha observado la especie últimamente. Aun se manejan datos históricos correspondientes al

Río Ichilo y la estación Biológica del Beni, y Dunstone y Strachan (1988) mencionaron la posible presencia de londra en el Parque Nacional Amboró; sin embargo, estos últimos datos no parecen ser confiables por ser basados en entrevistas. En el río Useuta, que es un tributario del río Ichilo y que dispone de hábitat apto para la londra, Schaerlaekens (datos no publicados) no registró londras el año 2005. En la actualidad, la londra sólo queda presente en la subcuenca del río Isiboro (Van Damme, datos no publicados).

La cuenca del Beni alberga londras cuyo estado poblacional parece estar mejorando; según Ayala (en preparación), Notin (datos no publicados) y Zambrana (datos no publicados), las londras están presentes en los ríos Madidi, Heath (dentro del Área Protegida Madidi) y Manuripi (dentro y afuera de la Reserva de Vida Silvestre Manuripi). Sin embargo aun hacen falta estudios en estas zonas para evaluar la potencial viabilidad de estas poblaciones.

También se encuentran londras en lo que corresponde a la cuenca del alto Paraguay, donde las poblaciones se ubican de manera dispersa dentro del Pantanal boliviano en la confluencia de los ríos Paraguay y Curiche Grande, principalmente asociadas al sector de las grandes lagunas como Cáceres, La Gaiba y Uberaba (véase en los siguientes párrafos).

:: Mapas de distribución de londra en Bolivia

El año 2006, se diseñó un mapa que demuestra el actual rango de distribución de la londra. Como base para este mapa se utilizó una rejilla que consiste de resp. cuadrados y cuadrantes, siguiendo de esta manera las recomendaciones de Groenendijk et al. (2005).

En los mapas, se indican las zonas (resp. cuadrados/cuadrantes) no censadas, las zonas censadas positivas y las zonas censadas negativas. Para la elaboración del mapa, se tomó además en cuenta tres factores ambientales que limitan la distribución de la especie:

- Se supone que *Pteronura brasiliensis* no se encuentre en zonas con alturas mayores a los 280 m.s.n.m.,
- Se supone que los ríos intermitentes que se secan durante la época de aguas bajas no son hábitats apropiados para las londras.
- Se supone que la aridez, efecto climático producido por existir una mayor evaporación que precipitaciones (definida aquí como las regiones que sufren seis o más meses de aridez), sea un factor que restrinja a la especie

Se muestra el mapa de cuadrados de 1 grado y de cuadrantes de resp. 30 minutos y 15 minutos. Es interesante observar aquí que debido a las restricciones impuestas arriba, las poblaciones amazónicas y las poblaciones del pantanal boliviano no tienen la posibilidad de conectarse mediante territorio boliviano, y que tienen que utilizar territorio brasileño para realizarla.

El uso de cuadrados/cuadrantes nos permite visualizar la distribución espacial de la especie en una zona determinada (Groenendijk et al., 2005). Para Bolivia se produjo un mapa de 66 cuadrados (completos o partes) de 1 grado (Fig.12); algunos de los cuadrados son incompletos (es decir, tienen superficies menores) por estar ubicados en los límites de Bolivia o porque cubren zonas límites del rango de distribución de la especie. Hasta la fecha se realizaron estudios en 21 cuadrados: 17 cuadrantes resultaron ser positivos

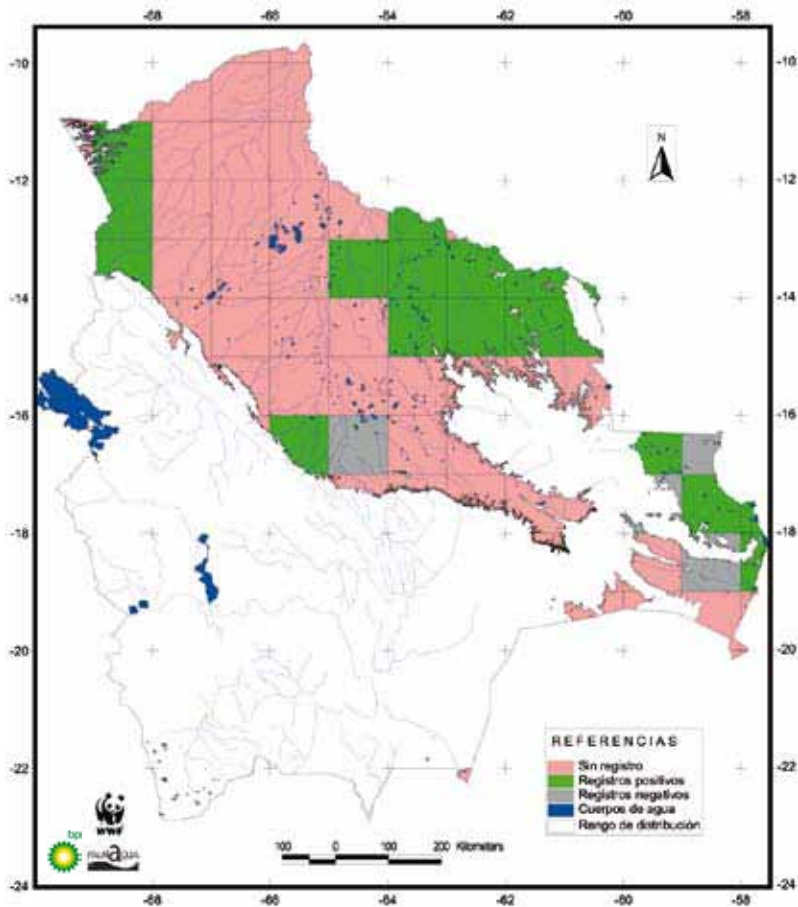


Figura 12. Mapa de distribución de poblaciones de londra según cuadrados de 1 grado. para la londra, es decir que en algún punto dentro de ese cuadrado hay presencia de londra. Cuatro cuadrados resultaron ser negativos, es decir que se ha censado un transecto dentro de este cuadrante, escogido bajo criterios de información de observaciones de gente local, disponibilidad de hábitat apto, pero no se encontraron ni siquiera indicios indirectos de que la londra esté presente en el área. Cuarenta cinco (45) cuadrados (70% del total) no han sido todavía

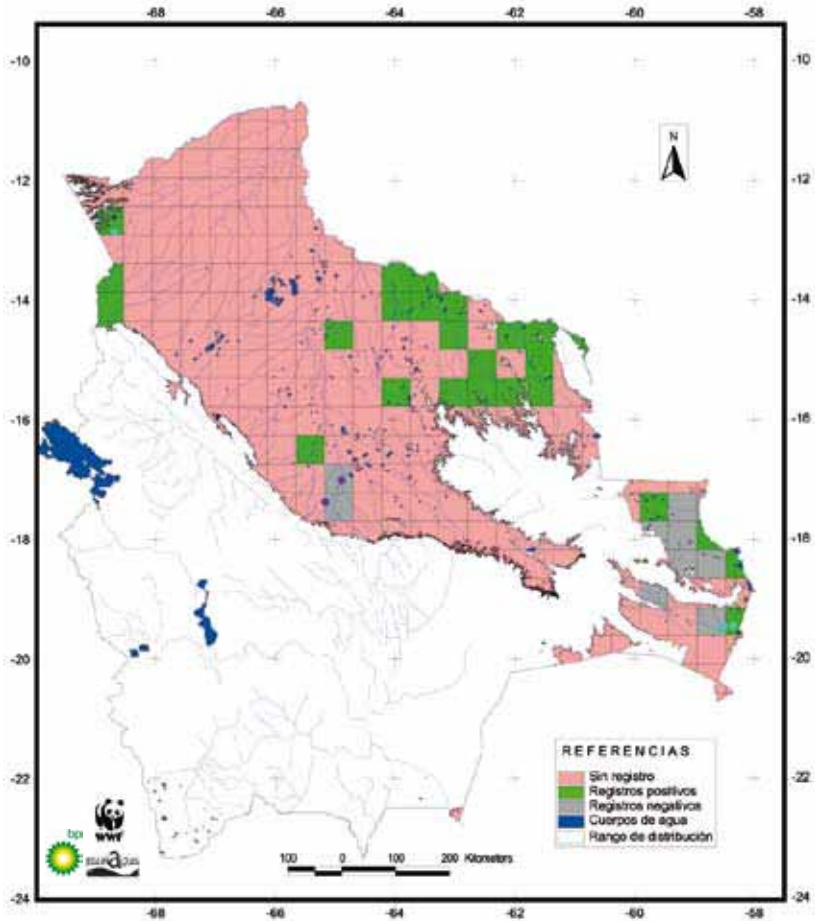


Figura 13. Mapa de distribución de poblaciones de londra según cuadrantes de 30 minutos

estudiados o no cuentan con datos georeferenciados.

El mapa de distribución de londras en Bolivia utilizando cuadrados de 1 grado puede sugerir de manera errónea que las londras se encuentran distribuidas en amplias zonas del país y puede llevar a la sobre-estimación de la presencia de londra. En cambio, si se evalúa

la distribución de la especie aplicando una rejilla de cuadrantes de 30 minutos (Fig. 13), se puede evidenciar que las áreas de presencia de londra son menores de lo sugerido en la Fig.12.

El mapa de cuadrantes de 15 minutos sugiere una distribución todavía más fragmentada (Fig. 14). El mapa sugiere que las londras estén concentrados en pequeñas manchas. Aquí se debe indicar que

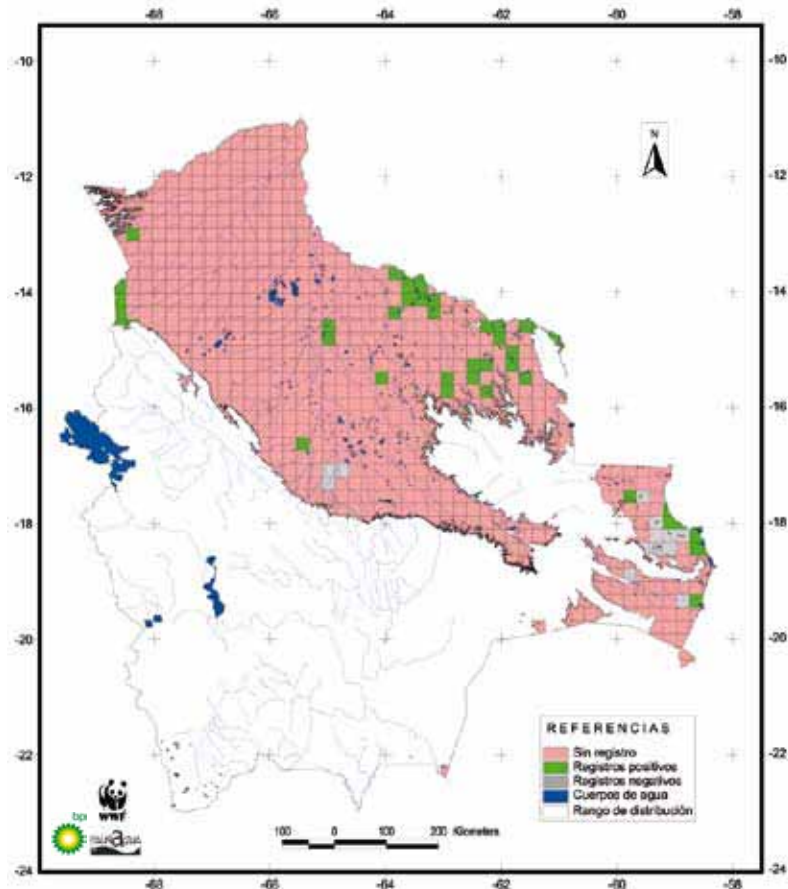


Figura 14. Mapa de distribución de poblaciones de londra según cuadrantes de 15 minutos

el patrón de distribución obtenida podría reflejar el esfuerzo de los investigadores, y no así la distribución actual.

:: Patrones en la distribución de la londra

Se sabe que las áreas protegidas de nuestro país tienen una gran importancia para la conservación de hábitats, de fauna y flora. Son áreas que incluyen zonas protegidas y otras que gozan de uso por parte de los pueblos indígenas o comunidades locales adyacentes, por lo que responden a diferentes categorías de manejo.

Van Damme et al. (2002) indicaban que sólo un pequeño porcentaje (18.7%) de la población de londras estaba siendo conservada dentro de áreas protegidas con gestión, reconocidas por los actores nacionales y locales (Fig. 15). En los últimos años se ha visto incrementado el número de londras dentro áreas protegidas, primero por que nuevas áreas han sido censadas, y segundo por que una de las áreas con buena cantidad de londras actualmente ya cuenta con gestión, es el caso del Parque Departamental y Área de Manejo Integrado (PD-ANMI Iténez) (Cuadro 2). Se puede observar en el cuadro 3 que un gran porcentaje de las londras en Bolivia no cuenta con ningún tipo de protección oficial.

El Parque Nacional Noel Kempff Mercado y el Parque Departamental ANMI Iténez son las dos áreas más importantes para la conservación de londras, porque cuentan con una gestión bien establecida además poseen la mayor población de londras (Van Damme et. al., 2002; Delaunoy et al., 2003). Ambas áreas se encuentra dentro de la cuenca del río Iténez. El Parque Nacional ANMI Madidi y Parque Nacional Manuripi albergan hábitats importantes para la conservación y

recuperación de londra en lo que corresponde la cuenca del Beni. Así mismo lo es el Parque Nacional ANMI San Matías para la cuenca del Plata en Bolivia.

Si bien todo parece estar en favor de la protección de la especie dentro de las áreas protegidas, la situación toma otro rumbo si consideramos el hecho de que realmente la mayoría de las londras viven en los ríos que delimitan las áreas protegidas. El mayor porcentaje de londras se encuentra en ríos que son límites entre áreas protegidas y Territorios Comunitarios de Origen (TCOs) o en su defecto límites internacionales con países como Brasil y Perú (Fig.16). Por lo que el porcentaje de poblaciones que se conservan realmente dentro de las áreas protegidas es mínimo.

:: Distribución y situación poblacional de londra (*Pteronura brasiliensis*) en el Pantanal Boliviano

Datos históricos

En el Pantanal boliviano, al igual que en otras regiones del país, la londra fue cazada muy intensivamente, hasta que finalmente a mediados de 1970 se tornó prácticamente extinta comercialmente. Al parecer las pocas poblaciones que persistieron en la zona del Pantanal se fueron recuperando gradualmente después de 1970. Se cree que dos son los factores que pudieron haber contribuido a la recuperación; estos serían la desaparición de la caza con fines comerciales y el ciclo plurianual de grandes lluvias que se iniciaron a mediados de la década de 1970 (Tomas et al., 2000). Estas pueden ser las razones porque Schweizer en 1992 llegase a estimar una población de londras de aproximadamente unos 500 individuos en el Pantanal brasileiro, mientras que Carter y Rosas (1997) reportaron

Cuadro 3. 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 (modificado de Van Damme et al. 2002).

CATEGORÍAS	N° DE INDIVIDUOS REPORTADOS	% DE INDIVIDUOS REPORTADOS
Dentro áreas protegidas (nacionales y departamentales)	72	18.7
Reservas Inmovilizadas (con gestión) parcialmente sobrepuestos con TCOs en demanda	134	34.7
Dentro territorios comunitarios de origen (TCOs)*	0	0.0
En ríos que son límites entre áreas protegidas y territorios comunitarios de origen	86**	22.3
En ríos internacionales (Brasil, Perú) que son al mismo tiempo los límites de áreas protegidas	68	17.6
Áreas sin protección	26	6.7

* Las londras observadas en la TCO Tacana no están incluidas

** Propiamente dicho, los 86 individuos de *P. brasiliensis* del río Paraguay se encuentra dentro del parque Nacional Noel Kempff Mercado, porque el límite oficial de este parque es la orilla oeste del mencionado río. Es evidente que cuando entran en la planicie de inundación de la orilla oeste utilizan territorio de la TCO Bajo Paraguá

el repoblamiento de la mayoría de los ríos de la cuenca alta del río Paraguay desde 1990. Y ya para el 2003 se confirman estas afirmaciones mediante monitoreo de la londra en todo el Pantanal brasilero (Marmontel, comm. pers.).

Para la parte boliviana del Pantanal solo se manejaban reportes no confirmados de londras, datos obtenidos a partir de entrevistas con habitantes locales, quienes mencionaban la presencia de londras en las cuencas de San Fernando, Santo Corazón, La Gaiba, Mandioré y Cáceres (véase también MNNKM, 2001). También, se tenían datos igualmente no confirmados sobre la presencia de grupos de londras en el río Negro, ubicado al sur del Pantanal boliviano, en el Parque Nacional Otuquis.

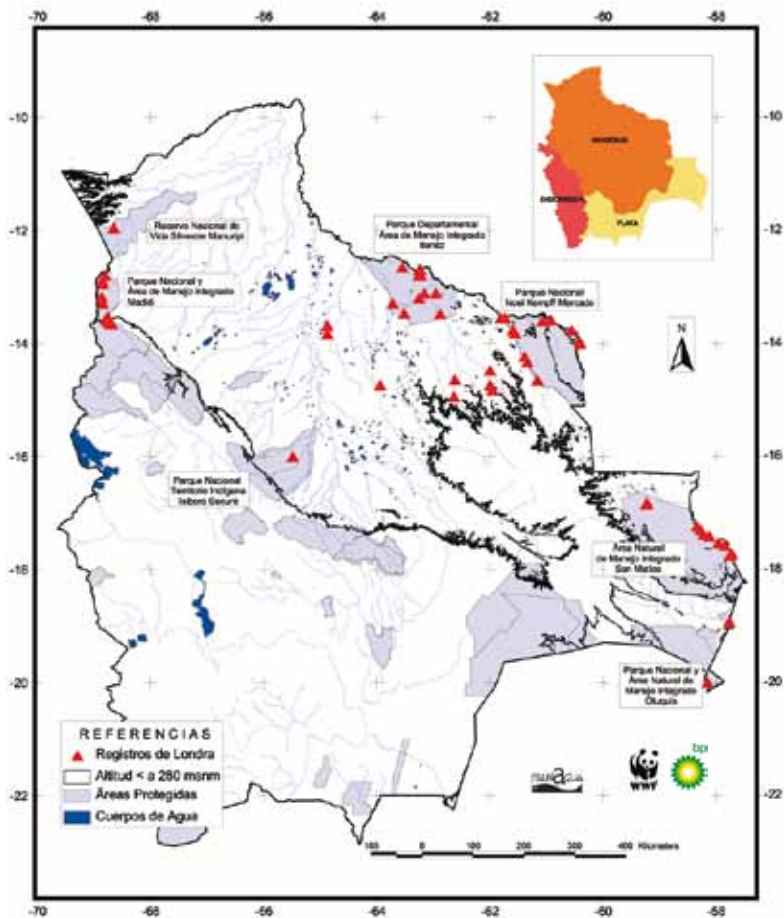


Figura 15. Presencia de londras en relación a Áreas Protegidas

Basándose en el uso de métodos estandarizados para el estudio de la distribución de londras descritos en el capítulo 4, fueron llevados a cabo censos y estimaciones para determinar la presencia de londras principalmente en el sector noreste, este y sureste del Pantanal boliviano (Fig. 18). Los censos no sólo se limitaron a conocer donde se encontraban las londras dentro la región del Pantanal boliviano, sino que a partir de estos se podrían obtener datos básicos sobre

el estado de sus poblaciones. Esta información es muy útil para evaluar el potencial del Pantanal boliviano para la conservación

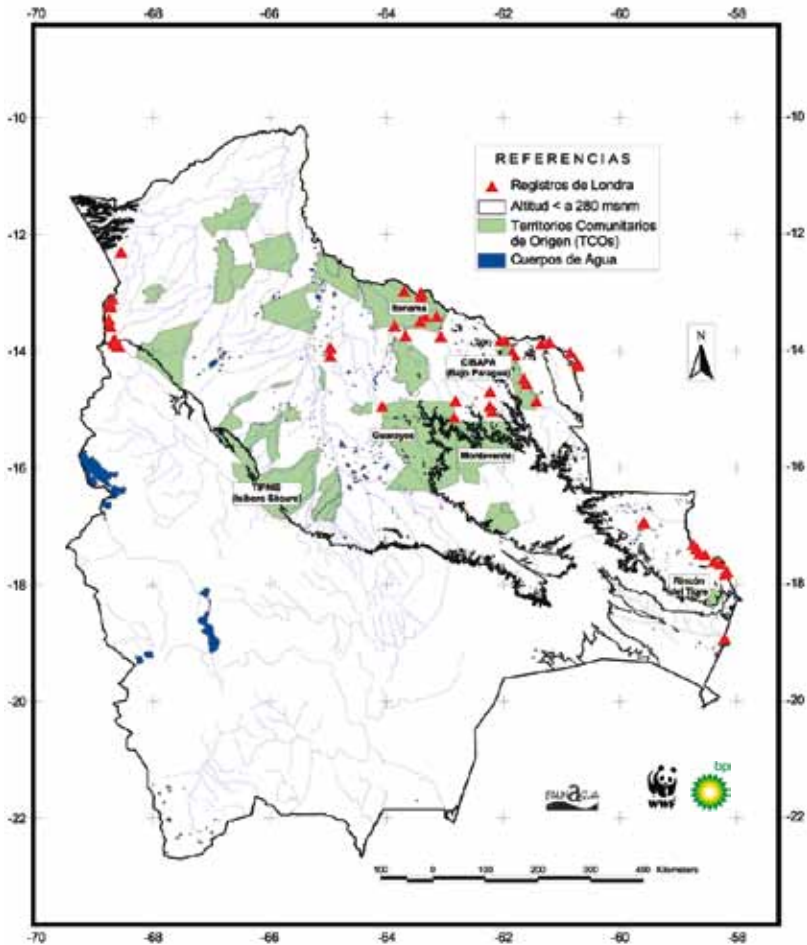


Figura 16. Presencia de londras en relación a TCOs.

de la especie, tanto para mantener las poblaciones existentes como para conocer su capacidad de albergar nuevos grupos, y además de detectar posibles amenazas.

:: Presencia de la londra en las lagunas del Pantanal

Según los censos realizados en los años 2004-2006, las londras del Pantanal boliviano al parecer están concentradas en las lagunas que



Laguna Mirin Foto. Cesar navia

forman parte del sistema de drenaje del río Paraguay. Su distribución está muy restringida a la zona este, principalmente el río Curichi Grande, el río Pando, y los canales y ríos que conectan con las lagunas Uberaba, La Gaiba, Mirín y Cáceres.

La presencia y uso de lagunas por las londras puede estar influenciada por un conjunto de factores ambientales. En el caso de la Gaiba, por ejemplo, se observó que las londras usaban la parte boliviana de la laguna para alimentarse mientras que sus cuevas se hallaban en la orilla brasilera por poseer barrancas. En la laguna Uberaba, en cambio, no se observaron londras. Esta es una laguna bastante amplia

que posee una superficie de 100 km² en época de estiaje y alcanzaría unos 1.000 km² en época de crecida (SNHN, 1998). Además, no posee barrancos en el lado boliviano y se presenta vegetación flotante a lo largo de la orilla del lado boliviano, observándose lejanamente alguna que otra isla de bosque. Según pobladores locales, esta laguna tampoco posee gran cantidad de alimento. Estos dos factores pueden ser las causas que no haya londra en la laguna.

La presencia de londras en la laguna Mirín se restringe al canal que conecta ésta con la laguna Gaiba y el río Pando. En esta laguna las londras parecen aprovechar las orillas altas y rocosas que se van convirtiendo en serranías que bordean parte del canal. Al parecer las londras construyen sus cuevas y letrinas en este sector, labor que aparentemente no es fácil debido al sustrato rocoso (Fig.17), pero además aprovecharía depresiones para usarlas como cuevas,



Laguna la Gaiba Foto: Dirk Schlaerlaekens

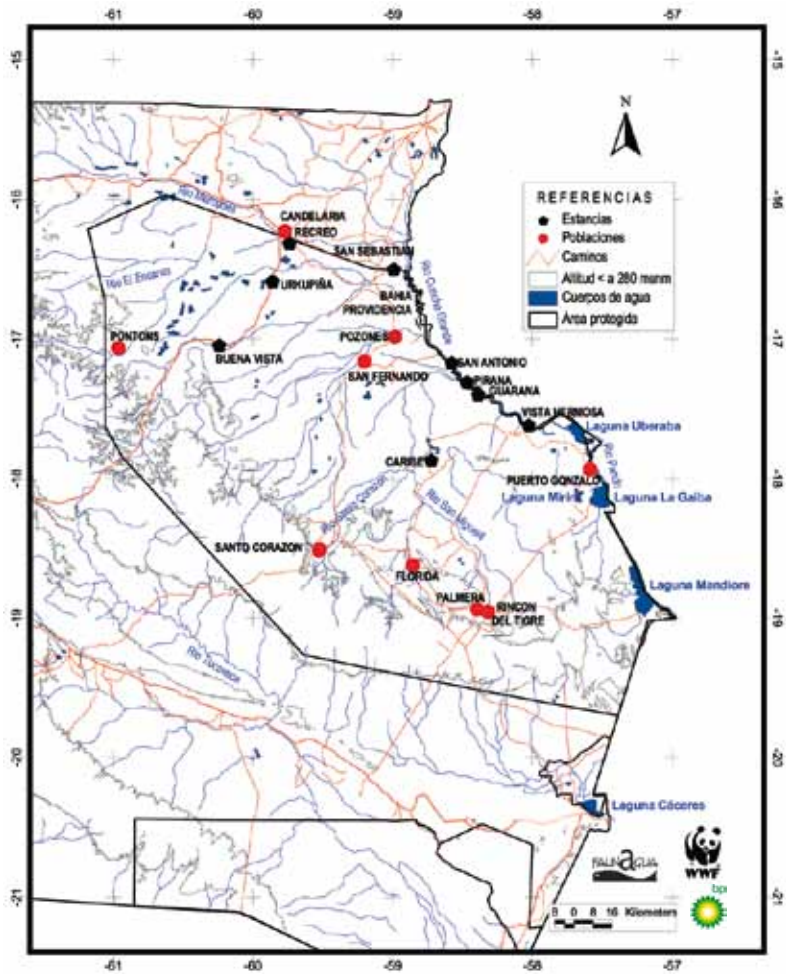


Figura. Presencia y distribución de londras en el Pantanal Boliviano

mientras que las letrinas mantendrían sus características típicas.

En la laguna Cáceres, por otro lado, las londras son observadas ocasionalmente nadando o en actividades de pesca. La orilla sur que tiene las características aptas para la construcción de cuevas está perturbada, lo cual explicaría porque no se ha podido evidenciar

indicios de cuevas o letrinas. Igualmente, el canal Tamengo recibe mucha presión humana, y las lontras que se avistan ocasionalmente probablemente no son permanentes.

No se obtuvo evidencia de lontras en lagunas que se encuentran al interior del Pantanal. Durante época seca, la laguna Caribe y las lagunas en el sur de Otuquis (lagunas Las Pacuses, laguna Corea) no tienen poblaciones permanentes de lontras, aunque durante la época de aguas altas es muy probable que sí se encuentren. En el pasado cuando posiblemente las lontras eran abundantes en el Pantanal ellas usaban estas lagunas, sin embargo en los últimos años, no se reportó su presencia.

:: Presencia de la lontra en los ríos del Pantanal

La población mas importante de lontra (*Pteronura brasiliensis*) parece encontrarse en el río Curichi Grande (fig. 18), que es un



Fig. 19 Río Curichi Grande Foto: Pilar Becerra

La parte norte del río Curichi Grande, que es el sector comprendido entre la Estancia San Sebastián y el inicio de la bahía Providencia, no presentó indicios de londras. Aquí el curso del río estaba delimitado en algunas partes por orillas muy bajas o por pequeñas islas de bosque (Fig. 19) que presentaban a orillas del río árboles con raíces tabulares y adventicias característica de zonas de inundación.

Las londras fueron observadas a partir del sector de la Estancia Paraíso hasta casi llegar al norte de la laguna Uberaba. En este tramo, en el cual se encuentran las estancias Piraña, Guaraná y Vista Hermosa, se evidenció la presencia de londras (Fig. 20). Mas o menos a partir de San Antonio el río va estrechándose llegando a tener unos 60 metros de ancho, pero lo más importante es que posee orillas donde las londras tienen sus cuevas y letrinas, que se encuentran bien camufladas por plantas flotantes y árboles y arbustos que dejan caer sus ramas hasta el nivel del agua. Las cuevas frescas construidas bajo estas características pueden ser detectadas por el olor, pues no se observa claramente el ingreso a las cuevas que pueden incluso



Fig. 21 Río El Encanto Foto: Pilar Becerra

estar un poco bajo el nivel del agua. En el sector de la estancia Piraña es donde se disponía de orillas más elevadas, donde al menos las letrinas fueron fácilmente detectadas. Las londras que habitan el sector de la Estancia Guaraná disponen de pocas orillas; existen áreas elevadas que han sido erosionadas por el oleaje ya que en esta zona el río se convierte en una gran extensión de agua similar a una bahía, las londras utilizan pequeñas áreas de tierra, como letrinas, incluso se les pudo observar esparcidas en las raíces de un árbol. La detección de cuevas es muy difícil en esta zona, e incluso la observación es complicada porque las londras tienen una gran cantidad de espacio para moverse entre bahías y vegetación flotante, la misma que a veces no permite ver el curso del río.

Llegando al sector de la Estancia Vista Hermosa, los grupos de londras se mueven fácilmente en un río que sigue manteniendo sus características de ensancharse formando grandes áreas inundadas con escasas orillas o estrechándose con presencia de pequeños bosque ribereños y orillas. Las poblaciones en el río Pando entre la Gaiba y Uberaba fueron evidentes por la existencia de cuevas y letrinas activas.

En la parte norte del Pantanal, un río llamado El Encanto, estaba siendo habitado por un grupo de londras, que habían construido sus cuevas en los barrancos altos. Este grupo había utilizado el río también durante época de aguas altas ya que en las orillas más altas existían letrinas antiguas. Al parecer este grupo había abandonado este territorio recientemente. El río El Encanto nace en la serranía de Chiquitos y alcanza una longitud de 120 km hasta desembocar en el río Mercedes (SNHN, 1998), su ancho puede variar entre unos

40 a 60 metros. El área que era navegable tenía una longitud de 11 km, ya que hacia el oeste el río se tapaba con tarope y al este existían rocas que afloraban (fig.21). A las orillas de este río existían bosques de galería. Esta observación es muy interesante porque muestra que las lontras también ocupan ciertas áreas del interior del Pantanal boliviano. Pueden existir muchas áreas que las lontras posiblemente están usando pero que son de difícil acceso.

MNNKM (2001) hace referencia a la presencia de lontras en las cuencas de Santo Corazón y San Fernando. El río San Fernando cerca de la comunidad de San Fernando durante la época es un río cubierto por algas. Este sector del río denominado el Vivero es un hábitat propicio para aves acuáticas principalmente del tuyuyu (*Jaribu mycteria*) y lagartos (*Caiman yacare*), pero no se registraron lontras. El río Santo Corazón en inmediaciones de la población del mismo nombre presenta rocas, las profundidades a lo largo de este son fuertemente variables aunque en general existen sectores donde no sobrepasan el medio metro, además es un río estrecho (Fig. 22). Por sus características no es un río que pueda sostener a un grupo de lontras, posiblemente ellas no habitaron este río en el pasado, sin embargo no se descarta la presencia de lontras aguas debajo de este río. Aquellos otros ríos dentro estas cuencas como el Tapanakis y Santo Rosario por la poca profundidad e intermitencia que poseen en la época seca, no son hábitats propicios para las lontras; si bien presentan orillas y sectores con playas y arena que facilitarían la construcción de cuevas, la falta de peces sería el limitante en estos ríos. Posiblemente el río Santo Rosario fue en algún momento colonizado por la lontra, pues una señora de aproximadamente 65 años describió de forma detallada a la especie y mencionó que cuando ella era joven las vio en este río, pero ya hace muchos años

atrás que no volvieron a verlas.

El río San Miguel, que al parecer es un hábitat potencial, por sus altas barrancas y disponibilidad de alimento, no presentó ningún tipo de indicios de lontras, quizás se deba a las variabilidad en sus



Fig. 22 Río Santo Corazón Foto: Pilar becerra

profundidades, pues ciertos sectores son profundos, seguidos de sectores de río poco profundos hasta llegar a secarse. El censo en el río Tucavaca también resulto negativo para la presencia de lonbra, el factor del nivel de agua también parece ser el limitante, aunque parece que la lonbra fue habitante de este río en el pasado. Creemos que no se puede excluir que durante la época de aguas altas, todos estos ríos están utilizados por lonbra, principalmente en zonas muy alejadas de poblaciones y poco accesibles

En algunas áreas, posiblemente existe una confusión entre la lonbra y el lobito de río (*Lontra longicaudis*), ya que todos estos son hábitats propicios para esta última especie.

Al parecer las lonbras que se encuentran en la parte sur del Pantanal

boliviano restringen su hábitat al río Negro que limita con Paraguay y al río Paraguay que limita con el Brasil. La región del Otuquis (Punta Man Céspedes) es muy seca como para ser usado por la londra en época de aguas bajas (no se registró la especie en las lagunas Los Pacuses y Corea), mientras que en época de aguas altas posiblemente presente algún potencial de uso por la especie, situación que no ha sido comprobada aun.

:: Estado poblacional de la londra en el pantanal boliviano

Para conocer el estado poblacional de la londra en el pantanal boliviano existen dos métodos: el censo de sus poblaciones (Hajek et al. 2006) y la estimación de su abundancia relativa (Van Damme y Wallace 2006) (ver capítulo 4). Este último método implica la realización de conteos incompletos a lo largo de tramos de 100 km de río, para que las densidades calculadas sean comparables entre ríos. Esto obviamente no es posible en el pantanal boliviano, donde los ríos tienen bastante vegetación flotante, lo cual dificulta la navegación. Además, la alta heterogeneidad de los hábitats acuáticos hace que los conteos tengan una alta variabilidad.

Como ejemplo, se indican en esta sección las londras que fueron observadas en la cuenca del río Curiche Grande. Se registraron en este río dos grupos de londras durante los censos del 2003 en el sector de San Antonio hasta Piraña, un grupo conformado de 4 individuos y el segundo grupo de dos; estos fueron observados a lo largo de un tramo de 25 km de río. Durante el 2006 se registraron dos grupos de londras a lo largo de 24,1 km de río, en el sector Guaraná-Piraña; un grupo contaba con seis integrantes y el otro con

tres. Posiblemente el grupo de londras que fue observado cerca a la estancia Piraña sea el mismo que fue registrado durante el año 2003. Y, por ultimo, se registraron dos grupos en el sector Norte de Uberaba hasta Vista Hermosa en unos 22 km de trayecto, un grupo conformado de dos individuos y el otro de cinco, este último con crías. En total, se estima en base a los censos realizados en los años 2003 y 2006 que en este sector se encuentran unos 20 individuos entre adultos y subadultos.

La foto-identificación o video-identificación es una técnica que se basa en la filmación de las manchas de la garganta de los individuos de un grupo. Es posible a partir del análisis de los patrones de las



Fig. 23 Patrón de manchas de 5 individuos según la técnica de videoidentificación

manchas realizar la identificación de los individuos. Se pueden generar los diagramas de las manchas que en el caso de realizar estudios a largo plazo o estudios de monitoreo nos permitirán conocer a todos los componentes del grupo familiar y el movimiento que tendrán los individuos jóvenes o sub-adultos, la formación de nuevos grupos o

desapariciones de individuos. En todo caso se considera favorable crear un catalogo de manchas de todas aquellas londras que se han registrado en el área, esto a largo plazo se convertiría en un banco de datos útil para la conservación.

Durante los estudios de londra en el Pantanal boliviano se ha logrado filmar cuatro grupos de londras. Mediante esta técnica se identificaron apenas 5 individuos de un total de 16 londras filmadas (Fig. 23). Este bajo numero de individuos identificados es el resultado de varios factores, primero debido al comportamiento evasivo de la especie. También, se ha podido comprobar que cuando las londras tienen crías, normalmente solo un par de todos los integrantes del grupo son los que periscopean y bufean mientras el restante mantiene sus cabezas sumergidas e incluso se sumergen y alejan.

:: Conexión entre las poblaciones del Pantanal boliviano y las poblaciones amazónicas

La pérdida de hábitat es uno de los factores que puede ocasionar la disminución de las poblaciones de animales. Por otro lado, la fragmentación del hábitat puede aislar a las poblaciones. Poblaciones pequeñas y aisladas son muy vulnerables a la extinción, debido a efectos ambientales, demográficos y genéticos (Hunter, 1996). Aquel efecto genético mas importante en poblaciones pequeñas es la pérdida de la variabilidad genética dentro de la población, que implica que los individuos sean mas similares genéticamente por lo que no podrían soportar cambios ambientales drásticos, inclusive no serían capaces de soportar enfermedades. Es por esta razón que es imperante evaluar cuales son las posibilidades de intercomunicación que tienen las poblaciones de londras del Pantanal boliviano con

otras poblaciones para asegurar el intercambio genético.

La londra aparentemente encuentra en las llanuras aluviales del Escudo Brasileño un hábitat apto para su reproducción. El Escudo Precámbrico está drenado por la cuenca del río Iténez (perteneciente al Amazonas) y, en su fracción meridional, por la cuenca del Plata

La Londra en el Pantanal Brasileiro

Carolina Ribas, Guilherme Mourão y M. del Pilar Beccera

La londra es mejor conocida como ariranha en el Brasil, y no se la encuentra en otras regiones fuera de la Amazonia y del Pantanal.

Al parecer los datos sobre su presencia en el Pantanal brasileiro demuestran que la especie se encuentra ampliamente distribuida en un buen número de ríos y curichis del Pantanal, ubicados a lo largo de los estados de Mato Grosso (al Norte) y Mato Grosso del Sur. Schweizer (1992) ha sido el primero en indicar la recuperación paulatina de la especie en el Pantanal brasileiro.

La mayoría de los reportes sobre poblaciones de londra hace referencia a los ríos en el estado de Mato Grosso do Sul, principalmente los ríos Aquidiana y Miranda (Tomas et. al., 2001; Seara, 2005), y por supuesto el río Negro el cual es reconocido como uno de los ríos que ha soportado importantes poblaciones de londras durante varias décadas (Schweizer, 1992; Carter y Rosas, 1997; Mourão y Carvalho, 2001; Waldemarin, 2002). Se mencionan también avistamientos en el río Salobra y los curichis conectados a estos ríos como Garrafa, Carrapatinho, Toro Muerto (Seara, 2005; Marmontel, M., com.pers) y Vermelho. En el norte del Pantanal brasileiro se indica la presencia de londras en los ríos Bento Gomez, San Lorenzo, en el curichi Riozinho (Ribas y Mourao, en prep.), y también en los ríos Piquiri y Cuiaba (Countinho et. al., 19997). Así mismo a lo largo del río Paraguay, inclusive observándose en el área urbana de Corumbá. Además, se observaron londras en la región de la hidroeléctrica del río Manso (Schneider, 2000).

(Navarro y Maldonado, 2005). En la cuenca del río Iténez existe conectividad entre todas las poblaciones registradas hasta la fecha a través del canal principal de este río. En cambio, estas no están conectadas con las poblaciones del norte del Pantanal boliviano mediante territorio nacional (Fig. x). Existe un impedimento físico importante para la interconexión de estas poblaciones en el sector de las perillanuras lateríticas.

¿Entonces cuales serian los corredores de conexión entre la población de londra en el pantanal boliviano y otras poblaciones? Es evidente que existe una buena conexión con las poblaciones del pantanal brasilero. Las londras del Pantanal boliviano pueden dispersarse fácilmente hacia nuevos hábitats ubicados en Brasil a lo largo y en el este del río Paraguay. Sin embargo, es interesante anotar acá que el hábitat disponible en Brasil está sometido a una creciente fragmentación, y esto podría afectar la viabilidad a largo plazo de las poblaciones que éstas albergan (Tomas et al. 2000). Además, en los últimos 40 años la zona norte del Pantanal brasilero se ha visto fuertemente agredida en el triángulo conformado por Cáceres, Cuiabá y Rondonópolis, por convertirse en uno de los centros más activos de la agroindustria brasileña (IBGE, 2003; COBODES, 2003). La zona está intersectada por carreteras asfaltadas, que siguen muy de cerca el margen norte y oriental del Gran Pantanal, tornándolo totalmente accesible. Estas carreteras, importantes en términos de geopolítica, han sido nefastas en términos ecológicos, ya que cortaron la conectividad entre el Gran Pantanal y los ecosistemas de Chaco y Cerrado. De forma similar, el triángulo entre Campo Grande, Bodoquena y Dourados se ha constituido en uno de los centros más importantes de producción de soya y de ganadería intensiva. El hato colectivo de Mato Grosso y Mato Grosso do Sul sobrepasa los 25 millones de cabezas (IBGE,

2003), buena parte del cual se encuentra en el Gran Pantanal y a ambos lados de las carreteras que lo rodean. El deterioro ambiental

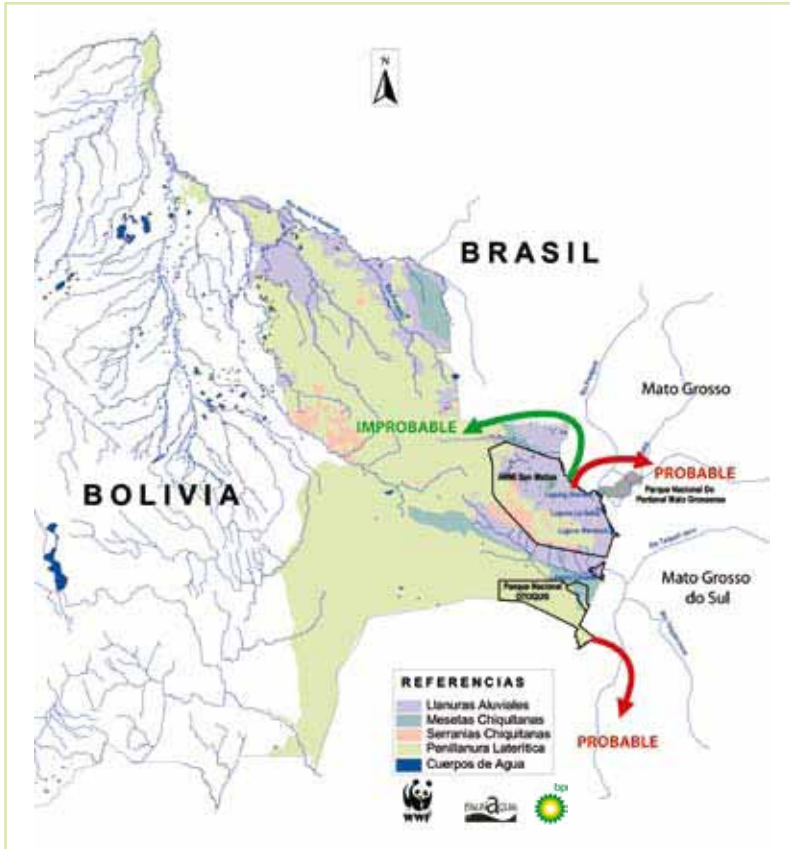


Figura 24. Probabilidades de Comunicación de las lonchas del Pantanal Boliviano con otras poblaciones

del Gran Pantanal debido a la erosión y sedimentación, así como la contaminación por agrotóxicos, es cada vez más notoria y podría afectar a mediano y largo plazo la probabilidad de sobrevivencia de la loncha en esta región.

A pesar de esta situación en el Brasil sólo se han declarado tres áreas

protegidas nacionales en toda la zona: El Parque Nacional (PN) do Pantanal Matogrossense, el parque Nacional da Chapada dos Guimãres y el Parque Nacional Serra da Bodoquena, y al menos unas 22 áreas protegidas administradas por particulares y actores estatales (Harris et al., 2005). De estas, solo el Parque Nacional (PN) do Pantanal Matogrossense, colinda con Bolivia en el sector de la laguna La Gaíba.



La dieta de la londra en el Pantanal boliviano

M. del Pilar Becerra, Cesar Navia,
Heiddy Mallea y Michel Jégu

:: Introducción

La londra es uno de los importantes depredadores de los ecosistemas acuáticos de los bosques húmedos neotropicales (Mason y McDonald, 1986; Staib y Schenck, 1994). Son consideradas como depredadores generalistas y piscívoros (Cárter y Rosas, 1997, Rosas et al., 1990). Su posición en la cima de la cadena trófica le asigna un estatus de especie indicadora (Staib y Schenck, 1994). Pues, factores como la contaminación y la transformación de los hábitats tienen efectos negativos sobre la disponibilidad del alimento, y en el caso de las londras, el alimento es clave en muchos aspectos ya que puede regular los parámetros relacionados a nacimientos, mortalidad, abundancia y finalmente la distribución (Kruuk 1995; Carss y Kruuk 1996; Ruiz-Olmo, 1998).

La dieta de la londra fue determinada mediante un análisis de heces, pues en ellas se encuentran los restos no digeridos de las presas que consumieron, como escamas, huesos de la cabeza, vértebras y otolitos. Los huesos son ampliamente usados para identificar las

especies presas en estudios de dieta en nutrias de Europa (Copp y Kovac, 2003) y han sido aplicados para identificar las especies que conforman la dieta de londra en el río Paraguá al Noreste de Bolivia (Becerra, 2006). Este método se consolida además como una herramienta valiosa para estimar los tamaños de las presas consumidas (Hansel et. al., 1988; Word, 2005; Mallea, en prep.), generando información que permite entender las interacciones entre la londra y sus presas (Hansel et. al., 1988).

:: Composición de la dieta de la londra en el Pantanal boliviano

Las londras en la región del Pantanal boliviano se alimentan casi exclusivamente de peces durante la época de aguas bajas. Entre las heces solo se encontraron restos de peces y no de otros taxa; como reptiles o crustáceos, que fueron registrados por Velasco (2004), en algunas regiones de la Amazonia Colombiana.

Con el uso de distintos huesos de la cabeza, principalmente huesos mandibulares pares (premaxilares, maxilares, dentariós), huesos del sistema opercular (opérculos, interopérculos) y vértebras torácicas y caudales de peces, se lograron identificar las especies de presas que conforman la dieta de la londra en el Pantanal boliviano. Según los restos obtenidos de las heces colectadas durante la época de aguas bajas a lo largo de los ríos Curichi Grande, Pando y El Encanto, se encontró que las londras se alimentan mayormente de Characiformes como pia-vusus (*Leporinus macrocephalus*), boga (*Schizodon borellii*), bentón (*Hoplias gr. malabaricus*), piraña (*Pygocentus nattereri*, *Serrasalmus sp.*) y pacupeba (*Mylossoma orbigyanum*). También se encontraron restos de Perciformes entre

los cuales destacaron cichlidos que superan en crecimiento los 10 cm de largo (*Chaetobranchopsis australis*, *Satanoperca pappaterra*, *Crenicichla sp.*) y las corvinas (*Plagioscion ternetzi*, *Pachyurus bonariensis*). Se encontró también restos de Silúridos aunque fueron los menos frecuentes, registrándose la presencia de bacurico (*Platydoras armatulus*), pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) y surubí (*Pseudoplatystoma fasciatum*).

:: Descripción breve de las 6 especies de presas más comunes

De las 5 especies más comunes en la dieta se presenta una breve descripción de sus características, hábitat y preferencias alimenticias. Para cada especie se presentan diagramas de huesos obtenidos de diferentes partes del esqueleto de estos peces. Estos diagramas presentados en las figuras 25, 26, 27, 28 y 29, pueden ser aplicados como una guía para la identificación de estas especies en la dieta de la londra en base a los huesos encontrados. Son mayormente huesos de la mandíbula superior e inferior, opérculos y huesos relacionados a este hueso como el interoperculo, y las vértebras torácicas y caudales.

Schizodon borellii



La boga es una especie de cuerpo fusiforme y alcanza una longitud de 300 mm de largo. Principalmente

habita al margen de los ríos o lagunas, en su dieta se destacan las macrófitas, por lo que es considerado como de hábitos alimenticios herbívoros.

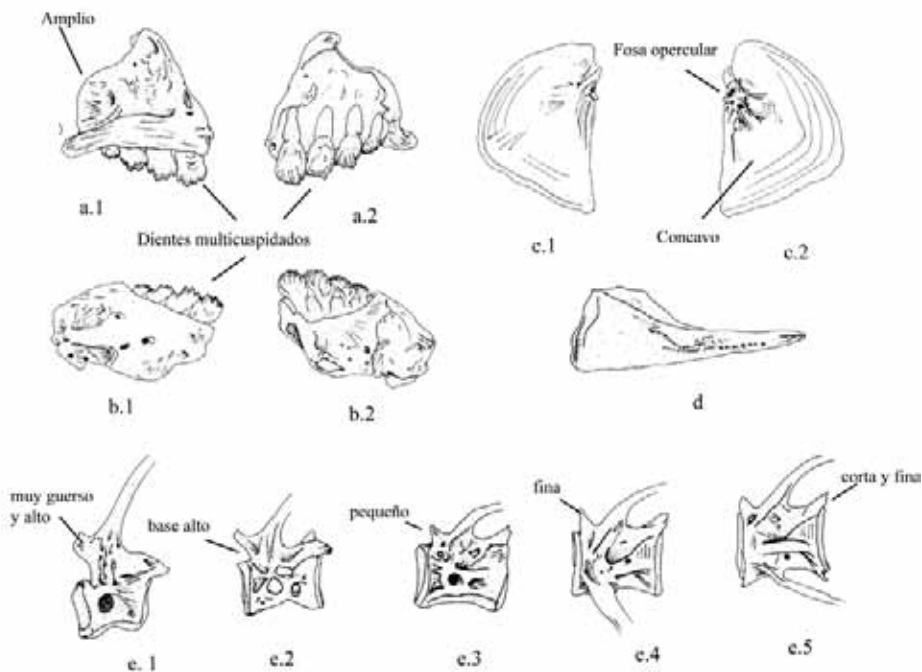


Fig.25 Esquemas de huesos de *Schizodon borellii*, **a** premaxilar derecho, 1 vista externa, 2 vista interna; **b** dentario derecho, 1 vista externa, 2 vista interna; **c** opérculo derecho 1. vista externa, 2 vista interna; **d** interopérculo derecho; **e** vértebra , e.1 torácica 1°, e.2 torácica 4°; e.3 torácica 12°; e.4 caudal 19°, e.5 caudal 24

Hoplias gr. malabaricus



Comúnmente conocido como bentón, esta especie presenta un cuerpo cilíndrico, el cual puede alcanzar un tamaño máximo de 500 mm. Habita en las zonas poco profundas de los lagos y ríos, es considerada una especie ictiofaga ya que consume peces enteros.

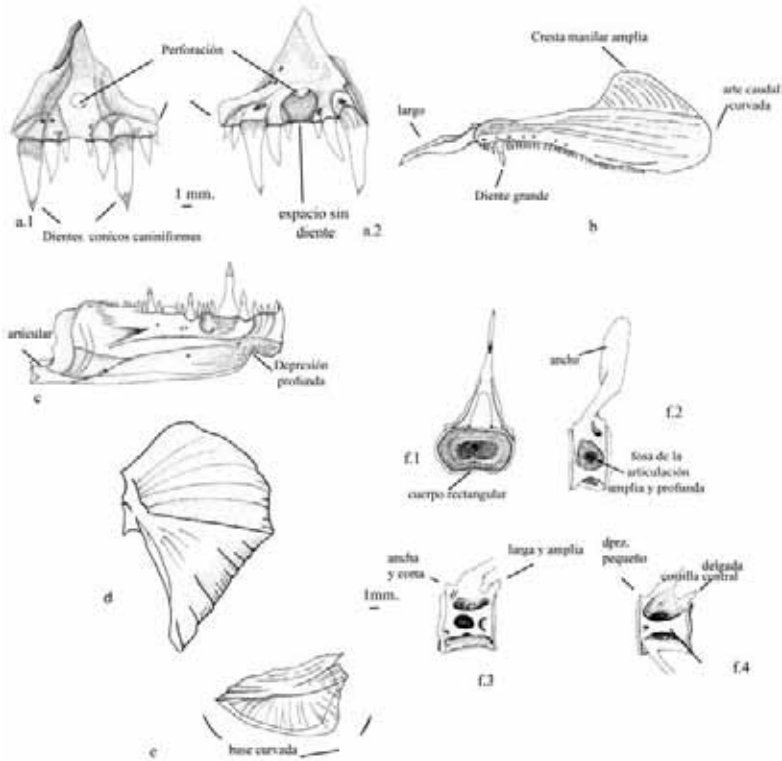


Fig. 26 Esquemas de huesos de *Hoplias gr. malabaricus*, **a** premaxilar izquierdo, 1 vista externa, 2 vista interna; **b** maxilar izquierdo vista externa; **c** dentario derecho vista externa; **d** operculo izquierdo vista externa e interopérculo izquierdo; **f** vértebra, e.1 torácica 1° vista anterior, f.2 torácica 1 vista lateral, f.3 torácica 11°, f.4 caudal 24°

Pygocentrus nattereri



Es una especie de piraña, su cuerpo es fuertemente comprimido y alto; los individuos adultos pueden medir hasta 300 mm. Es una

especie que se encuentra principalmente en lagunas y zonas que inundan temporalmente, cerca de la superficie o a media agua; no ejecutan migraciones largas, realizando su desove en los ambientes donde reside. Normalmente es de hábitos carnívoros, ya que peces de pequeño porte son comunes en la dieta de las pirañas. En el Pantanal Boliviano se encuentran también otras dos especies de pirañas: *Serrasalmus marginatus* y *Serrasalmus maculatus*, que alcanzan portes menores.

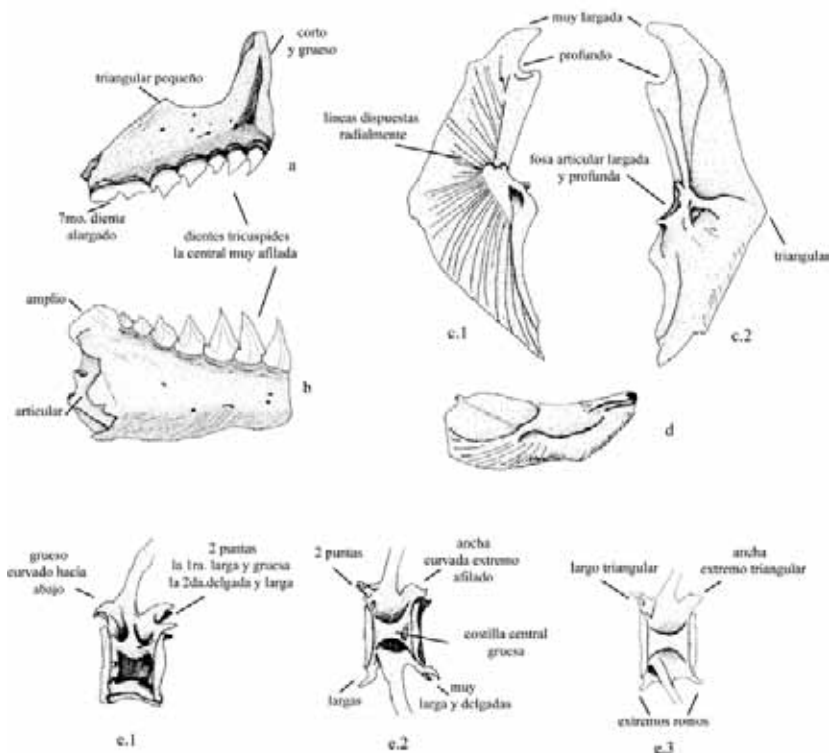


Fig. 27 Esquemas de huesos de, *Pygocentrus nattereri* **a** premaxilar derecho; **b** dentario derecho; **c** opérculo derecho 1. vista externa, 2 vista interna; **d** interopérculo derecho; **e** vértebra , e.1 torácica 4°, e.2 caudal 17°; e.3 caudal 22°

Mylossoma orbignyanum



Aunque por Pacú-peba se conoce a una gama de especies, la más importante y la que llega a tener un mayor valor comercial por su tamaño es *Mylossoma orbignyanum*. Es un pez redondeado (Fig.), de forma similar al Pacú, con las escamas

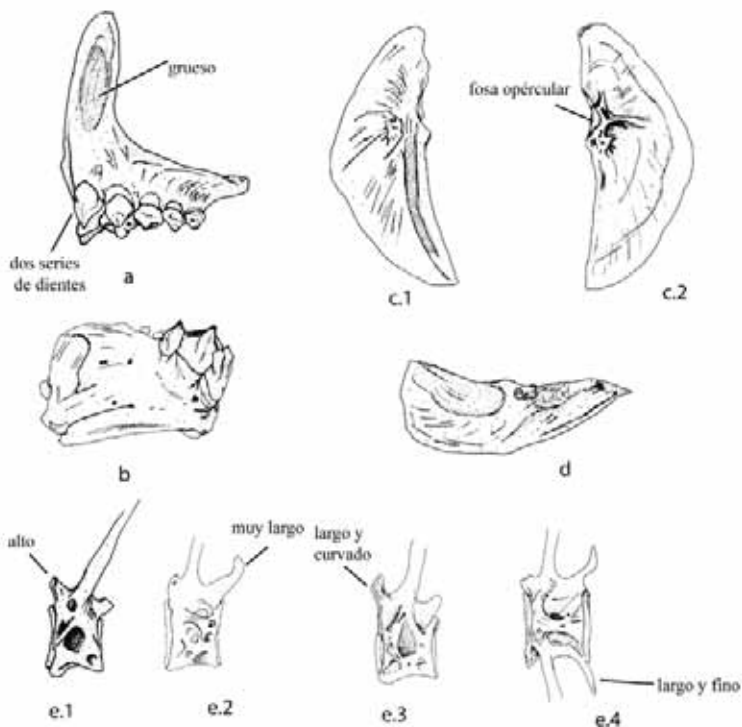


Fig.28 Esquemas de huesos de, **a** premaxilar *Mylossoma orbignyanum* izquierdo vista externa; **b** dentario derecho, vista interna; **c** opérculo derecho 1. vista externa, 2 vista interna; **d** interopérculo; **e** vértebra , e.1 torácica 2°, e.2 torácica 7°; e.3 torácica 10°; e.4 caudal 22°

blancas - amarillentas, lo que le confiere a todo el cuerpo un color amarillento. Su longitud generalmente no excede a los 35 cm. Es un pez que siempre se desplaza en cardúmenes y es principalmente omnívoro (pequeños peces, insectos y plantas). Los ambientes preferidos donde reside son las bahías y los cursos de los ríos.

Satanoperca pappaterra

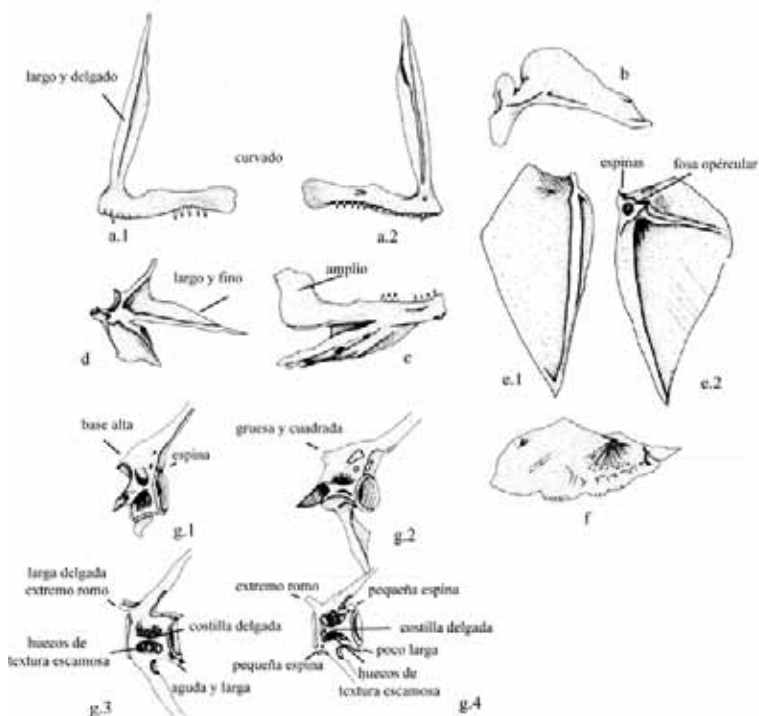


Fig. 29 Esquemas de huesos de *Satanoperca pappaterra*, **a** premaxilar izquierdo, 1 vista externa, 2 vista interna; **b** maxilar derecho vista externa; **c** dentario derecho 1. vista externa, **e** opérculo derecho 1 vista externa, 2 vista interna; **f** interopérculo derecho; **g** vértebra , g.1 torácica 1°, g.2 torácica 7°; g.3 caudal 12°; g.4 caudal 17°



Esta especie pertenece a la familia de los cichlidos, son peces corpulentos, de cuerpo alargado, comprimido lateralmente. Pueden alcanzar los 192 mm. de largo, poseen unos ojos grandes y aletas

desarrolladas. Habita generalmente lagos y ríos con corrientes suaves y de aguas claras. Su alimentación es omnívora y principalmente forman parte de su dieta los crustáceos insectos y pedazos de vegetación. Son territoriales, se mueven y alimentan en grupos.

:: Riqueza y uso de la fauna íctica en el Pantanal boliviano

En el Pantanal del Brasil han sido listadas cerca de 262 especies de peces (Britski et.al., 2001). En Paraguay, Chernoff et al. (2001) presentaron una lista de 184 especies para el Pantanal. Osinaga (en prensa) estimó el número de especies de peces reportadas en el Pantanal boliviano en 249, pero destaca que es una subestimación debido al bajo esfuerzo de las colectas.

De las 262 especies de peces que se encuentran según Britski y sus colaboradores (2001) en el Pantanal, aproximadamente 24 tienen potencial para la pesca comercial, por lo menos 6 tienen potencial para la pesca de carnada, más de 35 tienen valor para la pesca de subsistencia y, según Osinaga (2000), 35 especies tienen potencial por su valor ornamental. De las 24 especies comerciales presentes en el Pantanal Boliviano, es necesario indicar que no todas ellas se hallan presentes durante todo el año, solo 5 tipos de peces se pescan con relativa regularidad a lo largo del año (Pintado, Cachara,

Piraña, Sábalo, y Corvina), siendo las restantes extraídas solamente en períodos de tiempo específicos y cada que el nivel de aguas de los sistemas acuáticos lo permita. En el cuadro 3, se presenta la sobreposición de especies capturadas en la pesca comercial y las especies que forman parte de la dieta de la londra. Es muy preliminar para definir si existe competencia entre ambos predadores.

El análisis de dieta en el presente trabajo indica que las presas mas comunes en la dieta de la londra son las piavas o bogas, piavusus y bentones que en general tienen cierta importancia en la pesca de subsistencia y comercial, sin embargo se sabe que son poco utilizados, pues las especies mas cotizadas por los pescadores a nivel comercial, son los pintados, surubís, pacús y sabalos. Las pacupevas, pirañas y corvinas tienen una mayor importancia a nivel del comercio local y del autoconsumo.

Pescadores de la región de Puerto Gonzalo no perciben a las londras como competidoras, pues en este sector del Pantanal el recurso pesquero es abundante. Las londras en el sector de la Gaiba podrían verse afectadas por los pescadores comerciales que aprovechan el recurso en esta laguna, sin embargo hasta la fecha no se ha reportado ningún conflicto entre ambos usuarios (Navia, com. pers.), y mientras los pescadores realicen sus pescas y continúen extrayendo las especies mas aprovechables en buena cantidad, seguramente no pensaran en que la presencia de las londras tenga algún efecto sobre los peces y su abundancia.

En otros sectores de Curichi Grande, Uberaba, la Gaiba y Cáceres, no existe una amenaza directa por posible competencia entre pescadores y londras, sin embargo hay que cuidarse a futuro, ya que cada vez se

van utilizando áreas mas alejadas para abastecer las necesidades de los pescadores a nivel comercial.

En todo caso si se quiere evaluar algún tipo de competencia en las zonas con mayor probabilidad de esta amenaza, se debe tomar en cuenta que, para que exista competencia real se necesita conocer y medir muchos factores, primeramente las preferencias reales de los hombres, las preferencias de presas por las londras, si estas preferencias están en función a la disponibilidad de las especies en el medio o no, y si los tamaños de las presas capturadas e ingeridas son similares a los utilizados por el hombre, además de otros aspectos relacionados a los esfuerzos de pesca realizados por ambos (Becerra, 2006).

:: Selectividad de presas

Según varios autores (Rosas et.al., 1999; Roopsind, 2002; Becerra, 2006), la londra se alimenta de las presas que son más abundantes en el medio. Según ellos, la londra es un predador oportunista. Sin embargo, Rosas et al. (1999) indicaron que las presas pueden variar no solo de acuerdo a su abundancia relativa en el medio sino también a su vulnerabilidad, lo cual estará determinado seguramente por el comportamiento de los peces, la relación con el uso del hábitat, sus zonas de forrajeo e incluso su capacidad natatoria. Otros autores, como Schenck (1999) y Hajek y Groenendijk (2006) consideraron a las londras como depredadores especialistas por que solo una especie de cichlido (*S. jurapari*) conformó gran parte de su dieta en el río Madre de Dios. Rosas (1999), en el Pantanal brasilero, y Roopsind (2002), en Surinam, encontraron que la presa mas común fue el bentón (*Hoplias gr. malabaricus*). El bentón es una especie

ampliamente distribuida y además abundante en casi todos los ríos y lagunas de la Amazonia y el Pantanal, eso lo convierte en una especie característica dentro la dieta de londra.

Nombre			Usos			
(Bolivia)	(Brasil)	Nombre científico	Carnada	Pesca comercial	Pesca de subsistencia	Dieta de londra
Pirambuia	Pirambóia	<i>Lepidosiren paradoxa</i>	•			
Piraputanga	Piraputanga	<i>Brycon microlepis</i>		•	•	
Dorado	Dourado	<i>Salminus maxillosus</i>		•	•	
Pacupeba	Pacu-peva	<i>Mylossoma spp.</i> <i>Metynnis spp.</i>		•	•	•
Pacú	Pacú	<i>Piaractus mesopotamicus</i>		•	•	
Piraña	Piraña	<i>Pygocentrus nattereri</i>		•	•	•
Piraña	Piraña	<i>Serrasalmus marginatus</i>		•	•	•
Piraña	Piraña	<i>Serrasalmus maculatus</i>		•	•	•
Sardina	Peixe-banana	<i>Hemiodus orthonops</i>			•	
Sardina	Sardina	<i>Pellona flavipinnis</i>			•	
Sábalo	Curimatá	<i>Prochilodus lineatus</i>		•	•	
Piavusu	Piavuçu	<i>Leporinus macrocephalus</i>		•	•	•
Boga	Piava	<i>Schizodon borelli</i>		•	•	•
Bentón	Traira, rubafo	<i>Hoplias malabaricus</i>		•	•	•
Tuvira	Tuvira	<i>Gymnotus cf. Carapo-</i>	•			
Jeju	Jeju	<i>Erythrinus erythrinus</i>	•	•	•	
Jeju	Jeju	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>		•	•	
Bagre	Bagre	<i>Pimelodus maculatus</i>			•	
Barbado	Barbado	<i>Luciopimelodus pati</i>		•		
Barbado	Barbado	<i>Pinirampus pinirampu</i>		•		

Cuadro 4a. Algunas especies de peces del Pantanal Boliviano y su importancia para la pesca comercial, la pesca de carnada y la pesca de subsistencia, además su ocurrencia en las heces de la londra

Nombre			Usos			
(Bolivia)	(Brasil)	Nombre científico	Carnada	Pesca comercial	Pesca de subsistencia	Dieta de londra
Jiripoca	Jurupoca	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>		•		
Jurupensém	Jurupensém	<i>Sorubim lima</i>		•		
Muturo	Jaú	<i>Paulicea luetkeni</i>		•		
Pintado	Pintado	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>		•		•
Cachara	Cachara	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>		•		•
Armado, barrigudo	Botoado	<i>Pterodoras granulosus</i>		•	•	
Armado	Armao, focinho de porco	<i>Oxydoras kneri</i>		•	•	
		<i>Platyodoras armatulus</i>				•
Corvina	Corvina	<i>Plagioscion ternetzi</i> <i>Pachyurus bonariensis</i>		•	•	•
Palometa real	Cará-açu	<i>Astronotus ocellatus</i>		•	•	
Mucus	Mussum	<i>Synbranchus marmoratus</i>	•			
Sairú	Sairu - liso	<i>Potamorhina squamoralevis</i>	•		•	
		<i>Chaetobranchopsis australis</i>				•
		<i>Satanoperca pappaterra</i>				•

Cuadro 4b. Algunas especies de peces del Pantanal Boliviano y su importancia para la pesca comercial, la pesca de carnada y la pesca de subsistencia, además su ocurrencia en las heces de la londra

Como ya se ha dicho, el factor de la vulnerabilidad de las presas también es importante al momento de considerar que especies componen la dieta de la londra. El comportamiento de la presa normalmente esta relacionado a los habitats que utiliza para buscar su alimento. Muchas veces esta relacionado a áreas de vegetación flotante y zonas poco profundas. Razón por la cual se cree que el

bentón (*H. malabricus*) es común en la dieta de londra, ya que al ser un tipo de pez predador de hábitos nocturnos que además tiene una postura de espera para la presa adecuada, en aguas poco profundas y de alta visibilidad (Roopsind, 2002), se puede considerar además que las bogas y piavusus que tienen dietas mas omnivoras normalmente se concentraran en las áreas del río con mayor vegetación, lugar del río donde Staib (2005) menciona que las londras han pasado más tiempo cazando.

La selección de presas responde principalmente a la selección del tamaño de presa en términos de costo-beneficio, es decir que las londras atrapan preferiblemente presas de tamaños intermedios, que presas muy pequeñas que no le significaran alto rédito en valor energético (Serfas et.al., 1990). Lo mas probable es que las londras gasten mayor energía tratando de atrapar y manipular peces pequeños, incluso tratar de atrapar peces muy grandes le significaría a la londra mucho gasto energético que posiblemente no sea redituado ya que la presa puede escapar, en este caso la londra solo se arriesgara a cazar a un individuo grande cuando la probabilidad de atraparlo sea alta.

Se ha mencionado que a veces las londras atrapan grandes Siluriformes (Hajek y Groenendijk, 2006), que incluso pueden llegar a ser aprovechados por todos los miembros del grupo. En las heces se puedo evidenciar entre los restos solo vértebras, las cuales alcanzaban tamaños importantes y aunque se encontraban bastante fragmentadas se las pudo identificar a nivel genérico, perteneciendo al género *Pseudoplatystoma*. Resulta importante aclarar que no eran comunes en las muestras, pero cuando se presentaban normalmente las vértebras alcanzaban dimensiones mayores a las de otras especies.





Estado de conservación y amenazas

M. Pilar Becerra, Heiddy Mallea

:: Estado de conservación

Ciertamente la londra ahora tiene un valor y un significado distinto al que tuvo años atrás, pues aproximadamente entre los años 1940 hasta 1970 se mataron miles de londras en todos los países donde ellas estaban presentes, con la finalidad de vender sus pieles a países extranjeros, donde eran muy cotizadas por su fineza. Esto cambió en los siguientes años gracias a medidas que prohibieron la caza de animales silvestres a nivel mundial y continental, siendo incluida la especie en 1975 en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies (CITES).

Los efectos diezmadores de la caza en los años 40-70 fueron significativos ya que en la actualidad son consideradas por los especialistas nutrias de la UICN como especie en peligro de extinción. Al parecer las medidas tomadas fueron algo tardías para las poblaciones de londras existentes en países como la Argentina y Uruguay, donde aparentemente éstas no pudieron recuperar.

En Bolivia la historia fue un poco diferente para estos animales, por que gracias a la geografía accidentada y a la inaccesibilidad que se presentaban en ciertas zonas, se mantuvieron viables algunas poblaciones de londras que luego se fueron recuperando poco a poco, sobre todo con la promulgación del Decreto de Veda General Indefinida que comenzó a regir en Bolivia desde 1990 (Ergueta y Morales, 1996), logrando que la caza de londras decline y los mercados para las pieles tiendan a desaparecer.

:: Amenazas

Pérdida de hábitat

Una de estas amenazas que se da lenta y paulatinamente en el Pantanal es la destrucción de su hábitat natural, generando la pérdida del bosque ribereño y la fragmentación del hábitat. La pérdida de hábitat puede ser considerada como la principal amenaza para las poblaciones de londras, sin embargo pareciera inevitable a medida que las acciones del hombre van en proceso de desarrollo. A pesar de haber sido reconocido el Pantanal boliviano como uno de los humedales más importantes del mundo por la convención RAMSAR, y de ser designado además por la UNESCO como Patrimonio Natural de la Humanidad, se ve amenazado por las recientes tendencias de desarrollo.

Ibisch et al. (2002) realizaron un análisis de las actividades humanas que conllevan a la dregradación de la zona norte del pantanal boliviano (es la zona que coincide con las densidades altas de londra). Consideraron 5 variables: el impacto por densidad poblacional, el impacto por acceso vial y gasoducto, el impacto por acceso fluvial, el impacto por uso de tierra y el impacto por actividades forestales. Los

resultados de la integración de estas cinco variables mostraron un estado de conservación bueno al interior del área de estudio, excepto la zona fronteriza con Brasil, donde el estado de conservación es entre crítico y regular. Bajo un escenario espacial del peor caso (20 años) se prevé un estado de conservación crítico hasta muy crítico en los bordes del Pantanal boliviano, además en las áreas donde se podría avanzar la deforestación, acompañada por caminos de acceso, centros poblados y ganadería aledaña a bosque. Este análisis nos muestra que una de las zonas mas críticas es exactamente la zona comprendida entre Puerto Suárez y la laguna Uberaba. Esta zona coincide con la mayor concentración de londras. Por otro lado, el río Curichi Grande, río frontera con Brasil, será menos afectada por las actividades humanas consideradas.

El estudio de Ibisch et al. (2002) es interesante pero falla en no tomar en cuenta las principales amenazas que afectan los ecosistemas acuáticos, como son la hidrovía del río Paraguay, y la contaminación acuática que proviene de Brasil.

Harris et al. (2005) indicaron que uno de los grandes proyectos de desarrollo en la zona, la hidrovía Paraguay-Paraná, representa una amenaza seria para la sobrevivencia del Pantanal como planicie inundada. Este proyecto, que tiene como objetivo dragar y alterar el curso del río Paraguay para permitir el transporte fluvial de la producción agrícola, alteraría el flujo del río Paraguay, causando la perdida de grandes áreas de inundación del Pantanal (Hamilton, 1999), áreas que son los hábitats utilizados por la londra. Esto generará como consecuencia la ruptura a gran escala del hábitat, perdiéndose corredores acuáticos importantes para la preservación de la especie. Se hace evidente que las actividades que modifiquen

el medio tendrán su efecto a la larga sobre los cursos de agua, los cuales son espacios vitales para la existencia de londras y de todas aquellas especies que utilizan de manera directa o indirecta el medio acuático. Estas modificaciones en el hábitat seguramente afectarán directamente a los peces, que es el principal alimento de las londras.

Los métodos tradicionales de pesca y pecuaria están siendo rápidamente sustituidos por la explotación intensiva, acompañada de desbosques y la degradación de los cursos de agua (Harris et al., 2005). Aunque estas acciones son más fuertes y evidentes en el lado brasilero, no las podemos considerar como aisladas, pues todos estos procesos son erosivos y afectarán de alguna manera los patrones del flujo de agua y los regímenes hidrológicos.

En la región Norte del Pantanal boliviano las quemas son realizadas normalmente durante los meses de julio a octubre, seguramente ciertas áreas son devastadas más de lo que deberían, pues normalmente las quemas no son controladas. Las estancias dentro el ANMI San Matías realizan la quema de vegetación original con el fin de reemplazarla por pastos, para el ganado. Por ejemplo, las londras que habitan en el río El Encanto se ven afectadas por quemas de vegetación arbórea y arbustiva que alcanzan las orillas del río, mientras que las londras ubicadas a lo largo del río Curichi Grande se ven afectadas por quemas que alcanzan islas de bosque. Se ha podido verificar que en el Pantanal boliviano hay poco hábitat disponible para la construcción de cuevas. Todos los factores que influyen en

La baja densidad de las londras vuelve a las poblaciones menos

viables. La fragmentación de los hábitats puede generar el aislamiento de las poblaciones de londra y la pérdida de la variabilidad genética por no existir un intercambio entre individuos de poblaciones distintas (Van Damme et al. 2002) (véase capítulo 5).

Disponibilidad de alimento

La pérdida y modificación del hábitat influyen de manera negativa sobre la diversidad y abundancia de peces. Sumándose además las actividades pesqueras extractivas que en su mayoría no son realizadas bajo criterios de manejo sostenible. Cuando las poblaciones de peces declinan, puede causar escasez del alimento para las londras. Si por otra parte los pescadores extienden sus zonas de pesca a lugares más alejados, compartiendo los espacios de pesca con las londras, estas últimas después pueden llegar a ser consideradas competidoras, pudiendo matarlas eventualmente (Van Damme et al. 2002; Delaunoy, et al. 2003). Como se ha indicado ya en el capítulo anterior, aun no se han reportado conflictos por el uso del recurso entre pobladores, pescadores y la londra. Sin embargo, la ampliación del rango de las zonas de pesca que se da lenta y paulatinamente puede afectar negativamente a las poblaciones de londra.

Contaminación Acuática

Se considera que la contaminación de los ríos del Pantanal boliviano es una amenaza lenta y casi imperceptible. El mercurio, eliminada por empresas auríferas, puede acumularse en los peces y magnificarse cuando va pasando de un consumidor a otro. La reproducción de la londra, como predador en la cima de la cadena trófica, puede ser afectada por la acumulación de mercurio. Se debe destacar que en el Pantanal boliviano la situación de contaminación de este tipo no es considerada de manera directa principalmente

por que ninguna empresa aurífera se ubica a orillas de los ríos del Pantanal. Sin embargo, el río Cuiabá en el lado brasilero, que drena sus aguas hacia el río Paraguay, recibe constantemente niveles de mercurio desde 1980. Entonces se puede suponer que las londras están potencialmente expuestas a este tipo de contaminación. En el Brasil, Fonseca et al. (2004) analizaron los niveles de mercurio en las principales presas de londra y sugieren que esta especie probablemente acumule mayor cantidad de este contaminante.

La contaminación acuática con componentes orgánicos es uno de los otros problemas que puede afectar a la londra. En el pantanal boliviano, este tipo de contaminación se limita a los cuerpos de agua que reciben aguas vertidas, principalmente la laguna Cáceres. Se puede suponer que esta fuente de contaminación va a incrementar en los próximos años como consecuencia de la explosión demográfica que se espera en la zona. A esto, se añade también la contaminación de los ríos del pantanal brasilero que puede afectar a la calidad del hábitat para la londra en el lado brasilero.

Navegación de los ríos y el turismo

La navegación no controlada de ríos es una constante perturbación para la especie y además tiene su efecto sobre la estructura del río ya que muchas veces causa la erosión de las orillas; como respuesta las londras se alejan de estos lugares y tienen menos espacios para habitar (Staib y Schenk, 1994)

Se considera la navegación diaria como uno de los factores que pueden afectar a la londra. Según Delaunoy *et.al.*(2003) se tiene la impresión que la navegación en ríos anchos genera menos impactos que en los ríos angostos, esto debido a que las embarcaciones

observadas no están cerca de ellas ni de sus cuevas y por que llegan a tener un movimiento predecible, logrando que exista un grado de habituación. Mientras que en ríos más angostos, las lonbras tienen menor posibilidad de escapar de canoas o lanchas y estas son vistas como intrusos por la especie. Las perturbaciones por parte de la navegación no controlada afecta al éxito reproductivo de las lonbras.

Se ha visto que a lo largo del sector de las grandes lagunas del Pantanal boliviano, existe un flujo casi continuo de embarcaciones. Estas ingresan desde Corumbá y pertenecen a empresas turísticas de Brasil que llevan a los turistas en grandes embarcaciones hasta Puerto Indio, un puesto militar en el lado brasilero desde donde monitorean su principal actividad que es la pesca deportiva, entonces los pescadores se mueven de un lugar a otro por el río Pando y por inmediaciones de la laguna La Gaiba, usando deslizadores con motores fuera de borda de mas de 20 HP.

Al parecer esto causa cierto efecto sobre las lonbras que se encuentran en este sector ya que a lo largo del río Pando entre la Gaiba y Uberaba donde mayor es el movimiento, según los habitantes de Puerto Gonzalo, ya es muy raro verlas. Seguramente lo que mayor efecto causa sobre las lonbras en esta zona es el comportamiento errante de las lanchas según lo explicado por Delaunoy *et.al.*(2003) por que aunque el río es relativamente ancho, las lanchas se ubican en sectores donde los turistas tengan mayor exito en la pesca , normalmente cerca de la vegetación acuatica, donde sabemos que las lonbras prefieren realizar la caza.

En las zonas donde habitan lonbras y se realizan actividades

turísticas mal planificadas y llevadas de manera irresponsable, se ha visto que se presentan impactos negativos sobre la especie, mas que todo en la reproducción. Aunque en la zona de la Gaiba y río Pando el turismo no tiene como objetivo el avistamiento de londras, su influencia además de la navegación, sería la misma pesca, Staib y Schenck, (1994), explican que es probable que al arrancar las pirañas un anzuelo pueden mantener este en la boca, y si esta es atrapada por un lagarto, garza o una londra, le significaría la muerte del animal

Perturbacion local

Las londras son muy susceptibles a perturbaciones, sobre todo cuando tienen crías. Las perturbaciones cerca de las cuevas pueden tener serias consecuencias, ya que implican un peligro adicional para las crías (Staib y Schenck, 1994): (a) Las personas pueden llevárselas como mascota, (b) el grupo de londras puede decidir cambiarse de cueva, entonces las crías corren el riesgo de perecer en el proceso de mudanza.

Esta clase de perturbación ha sido evidenciada en el río El Encanto. Este río durante la época seca tiene mayor acceso por parte de gente que proviene de la comunidad de Candelaria, e incluso desde San Matías, con la finalidad de pescar y /o cazar hurina. Las pescas son realizadas con lineada, y se sacan principalmente pirañas. En todo el sector navegable del río se presentan cuevas y letrinas de las londras, lo cual indicaría que el grupo se mueve constantemente de un extremo a otro, pasando por donde se encuentran los pescadores quienes posiblemente al verlas las molestan o echan para que no afecten su pesca. La evidencia de la fuerte presión de caza de hurinas también significa una fuerte alteración de las londras en este río. Los cazadores se mueven dentro el bosque y por la ribera del río, en

busca de hurinas. Esta búsqueda es tanto nocturna como diurna, ya que se escuchan disparos tanto de día como de noche; este constante movimiento y acercamiento de personas cerca de las cuevas además de los disparos causa sin lugar a dudas afecta mucho a las londras en el lugar.



Fig. 30 Efectos antropogénicos observados a orillas del río el Encanto

En el sector de las grandes lagunas, al parecer lo que puede afectarlas es la presencia de personas que con causas de perturbación. Los pescadores cada vez viajan más lejos para pescar, entonces realizan pescas por mas de un día por lo que deben acampar. Generalmente, ellos buscan un lugar alto para esto, que pueden coincidir con lugares

cerca de cuevas o letrinas de londra, debido a que la presencia de orillas altas no es común.

En conclusión todas las amenazas mencionadas son potenciales y deben ser mejor investigadas. Aunque la especie parece estar bien protegida por la existencia del ANMI San Matías, existen muchos factores de riesgo que en su totalidad son difíciles de controlar.

Pautas para un plan de acción para la conservación de la londra en el Pantanal Boliviano

M. Pilar Becerra, Paul A. Van Danmme,
Veronica Zambrana, Heiddy Mallea.

Si bien de manera general conocemos las amenazas potenciales a las que se enfrenta la especie, pues es necesario definir acciones que permitan su conservación.

:: Investigación

Un enfoque interesante de medir los impactos positivos y negativos de actividades humanas es monitorear periódicamente la distribución de la londra. Estudios de la distribución de la londra permiten:

- a) visualizar los patrones en la distribución de las poblaciones;
- b) evaluar el potencial de recolonización de londras en áreas libres de la especie;
- c) dimensionar las amenazas para la especie;
- d) proporcionar datos comparativos para la planificación e implementación de estudios ecológicos sobre la especie.

Además, en combinación con otras herramientas e información, permitirá:

- d) evaluar tendencias en la distribución de la londra;
- e) identificar la estrategia de conservación y las acciones prioritarias;
- f) demostrar la eficacia de las medidas de conservación puestas en ejecución;
- g) señalar los cambios ecológicos en los ecosistemas (en este último caso se utiliza a la londra como indicador).

Una de las prioridades para la conservación de la londra en el Pantanal y por supuesto a nivel nacional es un estudio de su distribución actual, siguiendo los lineamientos de Groenendijk et al. (2005). Se deberían repetir estos estudios cada 5 años aproximadamente. Estudios sobre censos poblacionales deben ser llevados a cabo para conocer la importancia a nivel regional y continental de la población de londras existentes en el pantanal boliviano. Este monitoreo además permitirá conocer las tendencias en el tamaño de las poblaciones. Para estos estudios, que se enmarcan preferentemente dentro del marco de cooperación bi-nacional, se propone priorizar posibles corredores entre las poblaciones bolivianas y brasileras.

Para dirigir bien los esfuerzos de conservación, es importante conocer el potencial de los diferentes hábitats para esta especie. Bright (2000) sugirió la elaboración de modelos que permiten conocer la aptitud del hábitat para la londra, como uno de los primeros pasos hacia su conservación. Según Van Damme et al. (2002), estos modelos podrían darnos una idea de las posibilidades reales de la recolonización de diferentes hábitats. Se debe apoyar este esfuerzo

con estudios más profundos sobre los requerimientos de la londra a nivel de hábitat.

Igualmente, se priorizan estudios más profundos sobre la dieta de la londra, para de esta manera entender mejor la supuesta competencia entre la londra y pescadores, además de utilizar esta información en estrategias de educación ambiental. Finalmente, se propone realizar estudios para conocer la variabilidad genética de las poblaciones del Pantanal boliviano, además de entender el impacto de la fragmentación de hábitats sobre la viabilidad de las poblaciones.

:: Educación ambiental

Programas de educación ambiental deberían formar parte de las estrategias de conservación de la londra. Se ha visto que pequeñas charlas sobre la especie tuvieron una buena acogida por profesores y alumnos de las diferentes comunidades dentro el ANMI San Matías. Una estrategia de comunicación debe tener como objetivo el de concienciar e involucrar a los pescadores, cazadores y la comunidad en general en las acciones de protección de la especie, asimismo puede reducir ciertas acciones mal llevadas como sobrepesca, caza indiscriminada y perturbación a la vida silvestre. Además, se debería trabajar con las estancias para que ellos sean partícipes en la protección de la especie.

Se sabe que muchas veces el factor económico es el limitante para que la gente dedique tiempo a la conservación de sus recursos. En este sentido se debería evaluar el potencial de la especie para el turismo ecológico, esto bajo normas que no la afecten. La londra es uno de los animales más atractivos y llamativos pudiendo ser utilizada

como “especie bandera”, más aun si en este caso representaría a uno de los humedales más grandes del mundo.

:: Protección y manejo de hábitats acuáticos y sus recursos

Para la conservación de la londra, es imperante apoyar la promoción e implementación de todas las acciones que conducen a la protección del hábitat acuático del Pantanal boliviano, especialmente de las zonas de alta prioridad, como es el sector fronterizo, que coincide con las lagunas grandes del ANMI San Matías. Además, se recomienda apoyar a la consolidación de las áreas protegidas, como espacios claves para la conservación de los hábitats acuáticos. En este sentido, es muy importante considerar la importancia de los corredores entre el pantanal boliviano y el pantanal en Brasil y Paraguay.



Las londras merecen nuestra atención (Foto: F Bruggmann)

Como estrategia colateral, es importante lograr la conservación de la londra a través de la elaboración de estrategias de manejo sostenible de los recursos hidrobiológicos ícticos, de los cuales depende esta especie para su alimentación. En todas estas estrategias, es recomendable y necesario involucrar a las comunidades locales, de las cuales dependerá la sobrevivencia de la especie a largo plazo.



