en lo que a peso se refiere fue febrero-marzo 2002, donde los pescadores (n = 21) sólo consiguieron pescar *ca*. 22 kg de pescado. Se observa que los pescadores obtuvieron mayores cantidades de pescado (en peso) cuando el promedio mensual del nivel del agua en el río Yasuní fue más bajo, es decir, en noviembre 2001 (*ca*. 15 m) y en enero 2002 (*ca*. 14,5 m; Figura 20).

## 6.4.2.2 Embarcaciones y técnicas de captura.

Se anotó el movimiento de un promedio diario de seis canoas, de entre 7 y 18 m de largo, con motores de entre 40 y 75 HP. En 24 de las viviendas entrevistadas (51%), existía por lo menos una embarcación, a remo o a motor. En estos 24 casos, 87% de las embarcaciones eran canoas con motor fuera de borda (de entre 8 y 75 HP). Las entrevistas revelaron que 26% de los pobladores no tienen ni usaban una quilla, 34% tenía canoa, 15% tenía quilla y 2% poseía ambas.

Durante la fase de campo, la Compañía General de Geofísica (CGG, Francia) se encontraba realizando trabajos de sísmica cerca de la comunidad Huaorani de Garzacocha, (río arriba por el Yasuní) para el proyecto de explotación petrolera ITT. Por lo menos cinco embarcaciones de esta compañía ingresaban al parque diariamente hacia Garzacocha hasta marzo 2002, cuando se terminó su trabajo. El caballaje mínimo de estas embarcaciones era de 50 HP y su longitud mínima era de 15m (obs. pers.).

De los entrevistados, 75% afirmó poseer al menos un tipo de aparejo de pesca. No todos habían declarado el uso de dinamita o armas de fuego para pescar, pero las encuestas realizadas *in situ* demostraron que *ca.* 2% usaban armas de fuego y *ca.* 5% usaba dinamita. En ambos casos, se observó que tanto atarrayas como anzuelos fueron los aparejos más utilizados (39 y 32%, respectivamente), seguidos por las redes agalleras multifilamento (16%), las redes electrónicas o monofilamento (4%), la dinamita (4%), los arpones y las armas de fuego (menos de 1% cada uno; (Figura 21).

6 4 2 2	10 . 4 /	, ~
0.4.2.3	Patron	geográfico
		66

	Sa anotaran 22 milian 1
1.	Se anotaron 23 zonas de campamento, todas a un promedio de 7.2 m de distancia
<del></del>	
· <b>-</b> (	
·	
\	
1	
7	
200 (12 )2	• ,
, ==	
1 -	
<del></del>	
mt 1	
nt a <del>-</del>	
mit s	
mt s	
mt s	
mt s	

# 7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

# 7.1 OFERTA ICTIOLÓGICA EN EL ÁREA

La presencia de 95 especies de peces en los sistemas Jatuncocha, Tambococha y Yasuní revela que existe una gran variedad de peces de interés alimenticio disponibles para el hombre y para la nutria gigante. Es posible que no se hayan obtenido todas las especies disponibles, sea por razones de metodología, sea porque no se realizaron muestreos durante el mes de octubre, donde podrían haberse dado migraciones de especies que no se colectaron. Se estima, sin embargo, que este sesgo no es significativo en relación a los datos obtenidos para caracterizar la oferta ictiológica en el área.

El 89% de similitud faunística determinado al comparar la riqueza de especies entre los sistemas Jatuncocha y Tambococha podría deberse a que estos dos sistemas son semejantes en cuanto a la coloración y pH del agua (Lasso, 2003), al ancho promedio del río de orilla a orilla, al perfil longitudinal del lecho, al tipo de bosque y vegetación dominante (*igapó* y *várzea*) y a que poseen hábitats lénticos. El índice de Jaccard señaló una menor similitud faunística (70%) que es aún relativamente alta. En términos generales, los sistemas de aguas negras presentan una estructura hidrológica y biológica muy similar.

El río Yasuní mostró una menor riqueza específica y abundancia de peces que los sistemas de aguas negras (con los que obtuvo una similitud faunística de ca. 70%). Esto se explicaría por las diferencias de hábitat de este río, además de la presencia de especies de gran tamaño (excluidas en este estudio), que no habitan aguas negras. Otros autores han demostrado que en la cuenca amazónica los sistemas de aguas negras presentan una alta diversidad a pesar de carecer de fuentes de alimento autóctonas (Goulding et al., 1988).

Jatuncocha es el sistema que ofrece la mayor variedad y cantidad de peces para el hombre y para la nutria gigante. El río, y sobretodo la laguna de Jatuncocha, fueron los cuerpos de agua más ricos, tanto en cuanto a la abundancia total de individuos y especies

presentes, cuanto a individuos capturados por día y por hora. Los datos de Galacatos *et al.* (1996) confirmarían lo dicho, ya que en su estudio este fue el sistema con el mayor número de especies colectadas entre otros cuerpos de agua de la cuenca del río Napo. También lo confirmarían las diferencias significativas señaladas entre sistemas por el test de Friedman en cuanto a las longitudes y pesos de las 30 especies de peces más comunes. En Jatuncocha se colectaron los especimenes de mayor peso y longitud en miembros de distintas especies.

Por sus características hidrológicas y toponómicas (el gran tamaño de la laguna y la extensión del río), Jatuncocha sería un sistema muy apto para alojar especies de peces y otros animales acuáticos. La presencia del paiche y de por lo menos 2 individuos/km de caimanes negros (*Melanosuchus niger*) (E. Silva, com. pers.) en este sistema, indicaría que se trata de un ecosistema con alta productividad, cuya heterogeneidad de hábitats y características físico-químicas e hidrológicas han permitido que aún exista un buen equilibrio biótico. Tal vez es por ello que los pescadores prefieren invertir tiempo y combustible en llegar a la laguna de Jatuncocha para garantizar una cosecha satisfactoria. Esto también explicaría que las de nutrias gigantes de Jatuncocha fueran avistadas frecuentemente en la laguna (Lasso, 2003).

El estudio de Schenck (1999) fue realizado con el mismo propósito en el departamento Madre de Dios, cerca al Parque Nacional Manú (Perú). Allí, en menos tiempo real de muestreo (151 horas y 76 minutos de fondeo de redes por sesión) se obtuvo casi el mismo número de individuos (2 329) pero un número mucho menor de especies (34). El presente estudio se realizó en 629 horas de fondeo, con un promedio de 6 horas de fondeo por sesión, colectándose un total de 2 896 especimenes resumidos en 95 especies diferentes. Sería interesante analizar si estas diferencias se deben a factores directamente relacionados con la diversidad existente en cada sitio, o si más bien tienen que ver con

factores indirectos como las metodologías empleadas (equipos usados, momentos del día en que se realizaron los muestreos, etc.).

La riqueza de especies y abundancia de los distintos taxa encontradas en el PNY responden al patrón encontrado por muchos investigadores del tema en la cuenca Amazónica, donde predominan en abundancia y riqueza de especies los órdenes Perciformes, Characiformes y Siluriformes (Saul, 1975; Angermeier y Karr, 1983; Albuja et al., 1993; Ibarra y Stewart, 1989; Galacatos et al., 1996; Henderson y Robertson, 1999; Saint-Paul et al., 2000; Stewart et al., 2002). Se observó lo esperado en familias como Cichlidae, Characidae, Curimatidae, Erythrinidae, Prochilodontidae y Pimelodidae. Según Galacatos et al. (1996), la familia Characidae fue la más dominante, sea en términos de abundancia total o relativa. Schenck (1999) también encontró una alta predominancia (en abundancia) de los géneros *Potamorhina* (Curimatidae), *Serrasalmus* y *Triportheus* (Characidae).

En conclusión, la cantidad de especimenes y especies colectados permitieron delinear la oferta de ictiofauna como fuente alimenticia. El patrón de oferta de peces para el hombre y la nutria gigante es bastante claro. Según los criterios analizados (riqueza, abundancia y distribución de especies, individuos capturados por unidad de tiempo, y longitud estándar y peso de la presa), existe una alta probabilidad de encontrar mayor diversidad, mayor número de individuos y de mayor tamaño en el sistema Jatuncocha (sobretodo en la laguna), luego en Tambococha (sobretodo en el río) y finalmente en Yasuní. Esto podría explicarse con estudios realizados por otros autores en la cuenca amazónica, donde se ha demostrado que los sistemas de aguas negras (a pesar de tener aguas pobres en nutrientes) tienen a su disposición alimento proveniente del bosque circundante, capaz de mantener a poblaciones muy diversas en cuanto a riqueza y abundancia de especies.

# '.2 DIETA DEL HOMBRE Y DE LA NUTRIA GIGANTE

#### Dieta del hombre

El componente de clandestinidad con que la gente ingresaba al PNY para realizar etividades ilegales no permitió obtener los datos de todos los eventos de pesca observados lurante el estudio. Esto hizo que muchas encuestas a los pescadores no fueran completas o que no fuera posible averiguar qué llevaban dentro de sus canoas, puesto que existía la posibilidad de que llevasen algún animal cazado ilegalmente dentro del parque. Esta situación se agravó con ciertas medidas de control incrementadas temporalmente por el Ministerio del Ambiente (entre ellas, los guardaparques empezaron a cobrar dinero para el ngreso al parque y aumentaron el control de armas de fuego).

Se anotó que los pobladores de la zona consumen prácticamente cualquier tipo de pescado capturado. La proporción obtenida en la dieta del hombre, sin embargo, representa ínicamente 55% de la oferta. Esto tendría que ver con que muchas de las 95 especies en la oferta son poco abundantes y se restringen a zonas río arriba en cada sistema, mientras que os pescadores realizaban sus actividades en las lagunas y zonas río abajo. Además, los nétodos de pesca utilizados por ellos estarían diseñados para obtener especies y tamaños de presas comercialmente atractivos, por lo que excluyen a peces de especies de LT < 25 mm. Por último, existen sitios preferidos por los pescadores (como remansos, pozas y lagunas), donde la pesca es más fácil; pero el muestreo para la oferta se realizó en una mayor variedad de sitios, y con métodos de pesca menos selectivos.

Gómez (1999) obtuvo datos similares al presente estudio en cuanto a las familias predominantes en la dieta del hombre, donde eran de interés comercial peces como las pirañas (subfamilia Serrasalminae) y las palometas (subfamilia Myelinae, ambas de la familia Characidae), así como miembros de las familias Pimelodidae, Curimatidae y Cichlidae. En su lista de especies de importancia comercial aparecen especies registradas

en los mercados locales, y no en los sitios de pesca. Esto podría explicar por qué esta lista es menos extensa que la que fue presentada en el presente estudio.

La mayor LE promedio observada en la cosecha fue de 32 cm. Especies de peces de 30 cm de LE pueden ser comercializadas en la zona, pero especies de mayor longitud pueden representar para los pescadores una mejor inversión de tiempo y dinero. No se observó la explotación masiva de bagres (Pimelodidae) o paiches (*Arapaima gigas*), aunque se vieron casos aislados. En comparación con otras regiones amazónicas (Smith, 1981) la actividad pesquera en la cuenca baja del río Yasuní aún no corresponde a un tipo de actividad comercial a gran escala, sino de subsistencia.

En cuanto a las preferencias del hombre en su consumo de pescado, se observo una tendencia a consumir cualquier tipo de presa, siempre y cuando fuera mayor a 20 cm de LE y no posea demasiados espinos (i.e., Cynodontidae). Uno de los peces preferidos por los pobladores fue el pacu (*P. brachypomum*), que es un pez grande, de pocos espinos, de carne sabrosa y rica en grasas (incluso sus huevos son consumidos). Por ello y debido a que casi durante todo el año permanecen en cardúmenes (Goulding y Carvalho, 1982), lo que facilita su captura para un pescador hábil con la atarraya, ésta es una de las especies de mayor interés comercial (lo es también *Colossoma macropomum*, pero es más rara).

Los bocachicos (*P. nigricans* y *S. insignis*) son especies de altísimo interés comercial en la Amazonía y son los más vendidos en la época seca (Silva, 2000). Otras especies comercializadas fueron las palometas y los cíclidos (viejitas). De esta familia, el miembro más cotizado es el tucunare (*C. monoculos*). La arawana (*O. bicirrhossum*) es una especie comúnmente consumida en toda la región amazónica (Smith, 1981; Gómez, 1999; Franco de Camargo y Petrere, 2001), pero en este estudio fue una especie evitada por la gente. Según los pobladores, la arawana es un pez que sólo debe ser consumido por mujeres embarazadas o con problemas durante la lactancia (Duilio Machoa, com. pers.).

A pesar de que los pescadores obtuvieron sólo ca. 50% de los peces de la oferta, los índices aplicados (y las obs. pers.) permitirían concluír que consumen prácticamente todo tipo de pescado que logren capturar. Si las presas no son muy grandes (LT < 20 cm o W < 150 g) son sacrificadas como carnada. Los pescadores acuden a las zonas que ofrecen mayor aprovechamiento del tiempo de pesca, como la Laguna de Jatuncocha y pescan con mayor frecuencia en las épocas del año que permiten mayor aprovechamiento del tiempo (estación seca que en 2001/2002 se dio entre noviembre y febrero). Los pobladores humanos de la zona consumen las presas que el ambiente pone a su disponibilidad, aunque realizan esfuerzos por obtener sus peces preferidos.

#### Dieta de la nutria gigante

Análisis y comparaciones con estudios anteriores sobre la dieta de la nutria gigante se realizaron a un nivel más detallado en el estudio de Lasso (2003). En esta sección, por lo tanto, señalaremos aspectos relevantes de la dieta y su relación con la oferta que no fueron analizados en detalle en el estudio mencionado. No fue posible realizar muestreos de peces en toda el área de vida de la nutria gigante, ya que parte de su área de vida incluía pantanos y zonas muy alejadas corriente arriba (20 km desde la bocana) que eran de acceso imposible o de dificil aplicación de los métodos de muestreo. Alrededor de cinco tipos de escamas encontrados en las letrinas de la nutria gigante no pudieron ser identificados mediante la colección de referencia. Se estima, sin embargo, que por lo menos 95% de la dieta de la nutria fue identificada correctamente, por lo menos a nivel de familia.

Un total de 52 especies de peces (provenientes de 370 muestras de heces de letrinas) fueron registradas como componentes de la dieta de la nutria gigante. No se logró identificar de 2 a 3% de las escamas encontradas en las heces. Estas escamas probablemente pertenecían a peces que habitan en zonas remotas río arriba (más allá del

km 15, donde se realizaron muy pocos muestreos de oferta) o porque estas especies vivían en hábitats agrestes (como pantanos, estanques o el fondo del lecho central de los caños) en donde no fue posible aplicar los métodos de pesca disponibles.

Al igual que para la dieta del hombre, la mayoría de las especies en la dieta de la nutria gigante pertenecieron a las familias Cichlidae, Prochilodontidae, Characidae y Anostomidae. La familia Ageneiosidae, con una frecuencia relativamente alta en la dieta de la nutria, no aparece, sin embargo, con frecuencia en la dieta del hombre. Los miembros de la familia Erythrinidae (frecuentes en las heces de nutria), también son comunes en el consumo humano, pero los análisis de preferencia mostraron que los eritrínidos están entre los menos favoritos para el paladar humano. Su presencia frecuente en la dieta de la nutria puede ser explicada porque son peces abundantes y ampliamente distribuidos en toda el área de estudio, que por lo general permanecen en los pantanos y ensenadas dada su habilidad para desplazarse por tierra mediante una mucosidad que recubre su cuerpo. Esto hace de ellos presas fáciles para las nutrias cuando éstas se encuentran en terra firme, sobretodo durante la época seca. Esto ha sido sostenido también por otros autores que han estudiado la dieta de la nutria gigante (Duplaix, 1980; Laidler, 1984; Rosas et al., 1999).

Los peces más representativos en la dieta de la nutria gigante en el área (en orden descendente) y que coinciden en abundancia de aparecimiento en la cosecha humana fueron *P. nigricans*, *A. tetramerus*, *H. malabaricus* y *H. unitaeniatus*. Otras especies frecuentes en la dieta de la nutria, como *S. fasciatum* y miembros de la familia Cichlidae (a excepción de *A. ocellatus* y *C. monoculos*), están representadas en menor grado en la dieta humana. Esto se explica porque algunas de estas especies no son abundantes en los sitios donde pescan o son de dificil captura para el hombre. Datos similares fueron registrados por Schenck (1999) en Perú, donde, en orden de importancia, a aparecieron en las heces de nutria gigante sobretodo las especies *S. jurupari*, *Prochilodus caudifasciatus* y *H.* 

malabaricus. En Schenck (1999), sin embargo, S. jurupari representó a casi 75% del total de escamas en las heces de nutria, cuando en el presente estudio ninguna especie obtuvo más de 15% en su frecuencia de aparecimiento en las heces.

Los datos obtenidos coinciden en cuanto a las familias de peces que consume la nutria gigante según otros estudios: Characiformes, Perciformes y Siluriformes fueron los más representativos según Duplaix (1980) y Laidler (1984). En el estudio de Gómez (1999) aparecen las familias Pimelodidae y Serrasalminae (pirañas). El presente estudio encontró que otras familias son más abundantes en la dieta de la nutria gigante que Pimelodidae, como Anostomidae y Prochilodontidae. Es posible que los pimelódidos no aparecieran con frecuencia en las muestras de heces del presente estudio, ya que la identificación se realizó sólo mediante los otolitos, y los miembros de esta familia poseen otolitos muy pequeños (0,1 - 0,3 cm de diámetro). Estos habrían sido excluidos durante la recolección de heces, transportados por la lluvia o enterrados por pisadas de las propias nutrias gigantes. A pesar de que la identificación de los bagres también se puede realizar mediante espinos, estos no se encontraron en las heces de la nutria. Así mismo, el tamaño promedio de las escamas de las pirañas (0,1-0,2 mm) de diámetro) hace que se pierdan fácilmente. Sus otolitos sí son lo suficientemente grandes para determinar su presencia, por lo que la diferencia sólo se podría explicar por variaciones en las preferencias de las nutrias de una región amazónica a otra.

En conclusión, la nutria es una especie de hábitos alimenticios oportunistas y generalistas, pero que tiende a ser más especializada que el hombre para buscar sus presas. Usualmente, consume peces que son abundantes en el ambiente, según el sitio y la época del año. Las nutrias en el área de estudio tienen una dieta variada, donde no existen especies que ocupen porcentajes extremos de frecuencia de aparecimiento en las heces.

# 7.3 SOLAPAMIENTO DE NICHO ALIMENTICIO

#### Ancho del nicho

La medición del nicho alimenticio del hombre señala que se trata de un consumidor generalista y oportunista, que utiliza prácticamente todo lo que cosecha, según su disponibilidad. Esto es relativo si se toma en cuenta que los pescadores obtienen sus presas preferidas si la época del año, el momento del día, el lugar de pesca y los distintos aparejos de que dispongan así lo permiten. Se puede decir que ellos realizan este esfuerzo constantemente, pero que independientemente del tipo y tamaño de peces obtenidos, todos son sacrificados, sobretodo se aplican venenos o explosivos.

El nicho alimenticio de la nutria gigante obtiene un valor FT relativamente menor al del hombre. Esto indica que la nutria es ligeramente más especializada que el hombre, pero igualmente oportunista. El análisis de la dieta de la nutria gigante en diferentes épocas hidroclimáticas la delata también como un animal oportunista y generalista en la investigación de Gómez (1999). El presente estudio está de acuerdo, aunque con una variación: especies que no son abundantes en la oferta aparecen con frecuencias relativamente altas en la dieta de la nutria gigante, lo que puede ser un efecto de la metodología empleada.

Se concluye que tanto el hombre como la nutria son generalistas y en cierta medida oportunistas en el uso del recurso pesquero. Es evidente que por las marcadas diferencias en la forma de vida de estas dos especies, su manera de obtener las presas favoritas y su éxito en esta tarea difieren circunstancialmente para cada una. Los resultados permiten decir que la nutria gigante tendría mayor éxito en la captura de sus presas favoritas, lo que hace de este un predador más eficaz. El hombre captura presas que posiblemente no desea para su alimentación, pero de todas maneras las utiliza, por lo que una porción (pequeña o grande según el método usado) es sacrificada injustificadamente.

# Solapamiento de nicho y preferencias alimenticias

La medición de esta variable reveló una amplia interacción entre el hombre y la nutria gigante como "competidores" por el recurso pesquero. El mayor valor de solapamiento obtenido fue el señalado por el de MacArthur y Levin (87%), que indica el grado en que el nicho alimenticio del hombre se sobrepone al de la nutria gigante. Este valor se explica por la diferencia en el ancho de nicho antes mencionada para ambas especies. Al ser el hombre más generalista que la nutria, se entiende que el espectro de su dieta incluirá en gran medida al de la nutria. La población humana en el área, sin embargo, es mucho mayor que la población de nutrias presentes, por lo que evidentemente los seres humanos consumen una cantidad muchísimo mayor de individuos que las nutrias gigantes.

Los demás índices aplicados indican valores entre 71 y 54% de solapamiento. El valor obtenido calculando el solapamiento de porcentaje (54%), debería ser el más certero, ya que es sugerido por la literatura como el más sencillo y el más confiable. Los índices de Pianka y Morisita, sin embargo, calculan un valor casi igual (71 y 70% respectivamente), por lo que no se puede descartar este resultado arbitrariamente. El índice de Horn confirmó las aseveraciones de la sección precedente, estableciendo una utilización del recurso por ambas especies que es proporcional a su disponibilidad en el ambiente, con ciertas tendencias a la especialización por parte de ambas.

Gómez (1999) aplicó el índice de Morisita para determinar si existía competencia por el recurso alimenticio entre los pescadores y la nutria gigante. Este índice determinó 40% de competencia durante la época seca y 25% durante la época de transición, y estableció 32,5% de diferencia en cuanto a las familias de peces consumidas por el hombre y por la nutria gigante. Esto demostraba que, aunque las nutrias consumen peces de importancia comercial, su dieta en general se basa en individuos que no interesan al hombre como fuente alimenticia en esa región (Gómez, 1999). Los datos arrojados por

ambos estudios resultan interesantes si se toma en cuenta que el solapamiento de nicho es mayor en el caso de Yasuní (54 – 71%) que el grado de competencia establecido en Colombia (40 – 25%); pero la diferencia en cuanto a las especies de peces presentes en la dieta de hombres y nutrias en Yasuní (46%) es mayor que la diferencia entre familias obtenida en Colombia (ca. 33%). Esto lo explicaría la diferencia presentada por ambos estudios en cuanto a la oferta alimenticia.

La naturaleza de las especies estudiadas y comparadas fue una de las limitaciones de este estudio. El hombre y la nutria gigante son dos especies de mamíferos cuya biología depende de aspectos muy distintos. Ambos se encuentran con frecuencia en un área compartida (la cuenca baja del río Yasuní), ambos se alimentan casi exclusivamente de peces, ambos visitan ciertas zonas de la cuenca en respuesta a las variaciones estacionales y, por último, ambos pueden sentir que la presencia del otro es una amenaza para su propia subsistencia. A pesar de que se han desarrollado muchos índices y modelos matemáticos para el estudio de la competencia interespecífica, no ha quedado muy claro si es posible aceptar que se pueden medir las actividades humanas aplicando índices creados para especies que viven en medios silvestres. Es necesario tomar en cuenta esta limitación en el momento de interpretar los datos arrojados por estos índices.

recere executive to the transfer of the transf

El índice de Ivlev, por ejemplo, fue útil para medir el grado de especialización en la dieta del hombre y la nutria, pero no para apuntar las especies favoritas cuando se tomó en cuenta a todo el espectro dietético. Esto se comprobó comparando los resultados del índice de Ivlev con los arrojados por las entrevistas y las encuestas. Por ejemplo, este índice señala a *Colossoma macropomum* como una especie altamente evitada por el hombre (lo cual es falso según las obs. pers.) por lo que no tendría sentido afirmar lo que sugiere este índice en cuanto a la mayoría de especies. Pero, al aplicar el índice a las 15 especies más frecuentes en la dieta del hombre y de la nutria gigante, los resultados fueron más

confiables (lo que fue confirmado por los demás índices aplicados). Es posible que las inconsistencias en estos resultados tengan que ver con el modo en que este índice asigna valores a cada especie en cada dieta, dándole demasiado peso al valor de las especies raras en relación a las abundantes.

Para concluir, los índices aplicados para medir el solapamiento de nicho alimenticio entre el hombre y la nutria gigante revelan una interacción muy estrecha entre estas dos especies. Los índices de preferencias alimenticias fueron capaces de revelar qué especies son las que se pueden llamar críticas en este solapamiento (S. fasciatum (Anostomidae), C. flavescens (Cichlidae), A. tetramerus (Cichlidae), A. ocellatus (Cichlidae), H. malabaricus (Erythrinidae), P. squamossissimus (Sciaenidae) y S. jurupari (Cichlidae; Anexo 7).

Entre los varios índices aplicados, el solapamiento puede ser desde 55 hasta 87%, valores que, en cualquiera de los casos, son relativamente altos si se comparan los datos establecidos por otros estudios (como el de Gómez, 1999). En el estudio mencionado, afirmar que existía poca competencia era conveniente para la nutria gigante en el área, puesto que los pescadores aniquilaban a las nutrias por considerarlas competidoras. Al establecer que no se daba un a competencia, la información podría haber sido utilizada por Gómez para persuadir a los pescadores de que asesinar a las nutrias era innecesario.

## Especies de peces críticas en el solapamiento de nicho alimenticio

La lisa (S. fasciatum) es una especie con amplia distribución en el área de estudio, que obtuvo altos valores en los índices aplicados, para la nutria gigante y para el hombre. Esta especie aparece como la de mayor preferencia por parte de la nutria gigante. Esta es una especie ovípara, que se alimenta de hormigas, lombrices y semillas. Normalmente habita en las empalizadas de ríos de aguas negras (SINCHI, 2000).

Los cíclidos A. ocellatus (acarawazo), A. tetramerus, C. flavescens y S. jurupari (viejitas) también son especies abundantes en el sistema, pero con una distribución menos amplia que la lisa. Esta familia presenta una amplia distribución geográfica en la cuenca amazónica (con alrededor de 100 familias presentes). La mayoría de ellas exhibe dimorfismo sexual, desove parcial, cuidado parental e incubación en la boca. Habitan las zonas marginales de los ríos y de la vegetación flotante. El acarawazo es un pez piscívoro, que vive generalmente en lagos marginales, lagunas y caños, en el perfil de agua subsuperficial. Las viejitas son carnívoras, se desplazan en aguas superficiales y muestran alta sensibilidad a la disminución de oxígeno y a cambios bruscos de pH (SINCHI, 2000).

El guanchiche (*H. malabaricus*) es un pez ovíparo, de amplia distribución y abundante número de individuos en el área de estudio. Los juveniles se alimentan de larvas de insectos y crustáceos y la forma adulta ingiere otros peces de especies pequeñas. Se trata de un pez lento que habita en aguas calmadas, igapós, márgenes de ríos y zonas litorales, por lo que es de fácil captura (SINCHI, 2000).

La corvina, *P. squamossissimus* (Sciaenidae), es una especie que también tiene amplia distribución en el área de estudio, presente en todos los sistemas estudiados. Su desove puede ocurrir durante todo el año, y es un depredador omnívoro que se alimenta sobretodo de insectos, lombrices y otros peces grandes y pequeños. Se encuentra en ríos, lagunas y caños, prefiriendo las capas de agua más profundas (SINCHI, 2000). A pesar de ello, es una especie que aparece con gran frecuencia en la cosecha de los pescadores, que valoran mucho su carne. Se observó que las corvinas son muy sensibles a la captura, no sólo porque son fáciles de atrapar, sino porque mueren rápidamente en las redes o si no son liberadas inmediatamente después de ser atrapadas.

El bocachico, *Prochilodus nigricans* (Prochilodontidae) es una especie ovípara, con un índice de fecundidad de hasta 100 000 óvulos promedio. Los bocachicos desovan

en el canal principal de los ríos, durante la temporada de aguas altas. Es un pez detritívoro que puede ingerir perifiton, zooplancton, barro y alimentos pequeños. Prefiere aguas neutras, aunque es flexible en cuanto al tipo de hábitat en que puede vivir. Forma grandes cardúmenes cuando migra para depositar sus huevos en cuerpos de agua mayores a los que habita. Esto hace que sea una de las especie más comunes en términos comerciales en la cuenca amazónica (SINCIII, 2000).

# 7.4 ASPECTOS INDIRECTOS DE INTERACCIÓN ENTRE EL HOMBRE Y LA NUTRIA GIGANTE

La nutria gigante es un mamífero que está estrechamente ligado a la presa que consume por lo que realiza sus migraciones río abajo o río arriba dependiendo de dónde se encuentren sus presas (Lasso, 2003), las que a su vez migran según el nivel del agua. Lo mismo ocurre con el hombre, que acude con mayor o menor frecuencia a pescar según el nivel del agua y la disponibilidad de los peces. Por ello, el patrón climático dicta a ambas especies cómo se va a desarrollar su actividad pesquera en el año, y es de esperar que ambas coincidan en el momento y lugar en que buscan pesca para alimentarse. Sobretodo para las especies silvestres, la alteración exagerada de los patrones climáticos puede causar un estrés enorme, alterando su alimentación y su ciclo natural de reproducción. Se registraron las variaciones diarias del nivel del agua únicamente en el sistema Yasuní, puesto que por la manera en que se efectuaron los ciclos de muestreo, no fue posible realizar mediciones con la misma periodicidad en Jatuncocha y Tambococha. Se cree, sin embargo, que los datos obtenidos permitieron estimar el patrón general de las fluctuaciones del nivel del agua en todos los cuerpos de agua estudiados, puesto que todos se encontraban interconectados.

El sistema Tambococha, en gran parte de su recorrido, forma parte del límite norte del PNY. La condición de límite no es benéfica para las especies terrestres y acuáticas asociadas a este cuerpo de agua, ya que una de sus orillas y, por el sentido práctico de los habitantes de la zona, todo el cuerpo de agua, están expuestos a la explotación sin control. La cercanía del Tambococha a los centros poblados en el río Napo (sólo cuatro horas de recorrido a pie), ha hecho que muchos pobladores instalen allí campamentos y chacras permanentes, y también ha facilitado la caza y pesca ilegales en la zona inmediatamente aledaña al parque, además de la deforestación. Esto podría a la larga tracr graves consecuencias para la vida silvestre en general en la zona y colectada que de la deforestación.

gigantes de este cuerno de agua, va que la

momento se da la explotación de recursos naturales dentro del PNY, es un potencial centro de desarrollo urbano y turístico que en poco tiempo podría seguir el ejemplo de otras ciudades amazónicas, con un impacto probablemente imprevisto e incontrolado en el entorno circundante.

Una gran proporción de los habitantes de Nuevo Rocafuerte poseían embarcaciones, sobretodo propulsadas a motor. Estas son herramientas de trabajo indispensables para todo pescador, que permite un fácil acceso al PNY y a zonas alejadas del mismo como Jatuncocha. El poseer un motor permite llegar a los sitios de pesca con mayor rapidez y menor esfuerzo, y facilita el uso de métodos efectivos como redes agalleras, atarrayas y chinchorros. Una buena parte de la población poseía embarcaciones grandes (de alrededor de 15 m de largo, en promedio) con motores fuera de borda de hasta 75 HP.

La circulación diaria por el río Yasuní realizada por embarcaciones de la compañía CGG constituiría una fuente constante de contaminación por ruido en este río. Las observaciones subsecuentes realizadas por miembros de WCS (Eddie Silva, com. pers.) durante 2002 – 2003 en trabajos de monitoreo en zonas río arriba en Yasuní revelaron la existencia de varias letrinas de nutria gigante a orillas del río Yasuní en zonas aledañas al área de estudio y a la comunidad de Garzacocha. Estos registros no fueron observados durante la fase de campo de este estudio. Esto podría deberse al hecho de que la circulación de las canoas mantenía a estos grupos de nutrias alejadas de la zona, por la contaminación que producían. Actualmente se realizan trabajos de explotación petrolera en sectores río arriba de toda el área de estudio (proyecto ITT; PETRAMAZ, 1997 y 2000), lo cual representa un eventual peligro para los ecosistemas acuáticos presentes y su fauna.

Varios estudios han demostrado que mamíferos como la nutria gigante, así como las aves acuáticas, son muy sensibles a la contaminación producida por el ruido (Brecht, 1983; Butt y Boque, 1990; Campos, 1998; Schenck, 1999). Estos autores observaron que este

tipo de alteración así como otras actividades antropogénicas causan un estrés constante a los animales, lo que a largo plazo afecta su comportamiento alimenticio y reproductivo. De hecho, Campos (1991) sugiere que en ciertas zonas de las áreas protegidas se prohíba el uso de motores fuera de borda con caballaje mayor a 30 HP. Esto ocurre en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, donde se comprobó que el ruido de los motores que ingresan con turistas a la zona ha causado alteraciones en el comportamiento de las aves (Zehner y Schmidt, 1999).

Durante toda la fase de campo se escucharon frecuentemente explosiones de dinamita en varios lugares del área de estudio. El uso de "métodos de pesca no selectivos pero sí efectivos, como la pesca con redes, dinamita o barbasco (...) produce una evidente reducción permanente de las existencias de peces" (Schenck, 1999). El uso de dinamita ha sido declarado ilegal en el Ecuador (literal C del Art. 437-F del Código de Procedimiento Penal y Art. 89 de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre) dada su capacidad de eliminar indiscriminadamente a poblaciones locales de peces y por el ruido que produce. El uso de este método de modo incontrolado y a largo plazo, podría representar la mayor amenaza actual para la ictiofauna del área, lo que a su vez causaría un grave trastorno en la alimentación de las poblaciones de nutrias gigantes, que se alimentan casi exclusivamente de pescado (Laidler, 1984; Schenck, 1999).

En el presente estudio, por lo menos 7 especies de peces son preferidas en igual o similar grado por el hombre y por la nutria gigante. Pero también las reducciones de las especies de peces que no son presa de la nutria gigante (como el paiche y el tucunare, p.e.), repercuten sobre las reales o potenciales presas de la nutria. Algunos autores han afirmado que los efectos de la eliminación de grandes predadores acuáticos acarrean consecuencias catastróficas para todo el ecosistema (Allendorf, 1988; Fittkau, 1995).

Se ha mencionado la existencia de una serie de zonas de campamento, sobretodo en Jatuncocha; quienes utilizan estas zonas de campamento lo hacen casi exclusivamente para cazar, siendo la pesca una actividad secundaria. La existencia de estos campamentos en zonas que pescadores y nutrias frecuentan durante la época seca (laguna de Jatuncocha y zonas río abajo) señala que se dan constantemente encuentros espacio-temporales entre ambos. Aunque es difícil determinar con exactitud la magnitud del estrés que esto puede causar a una población de nutrias gigantes, la literatura previa asegura que este es uno de los mamíferos más sensibles a la presencia humana, que puede alterar su ciclo reproductivo a causa de esto.

Un factor observado en el área de estudio e indirectamente relacionado con la existencia de campamentos de caza y la cercanía a centros poblados es la deforestación. El remover parte del bosque en las orillas de los ríos, el disminuir el área de cobertura y el dar paso al crecimiento de hierbas y plantas no frutales, dejarán desprovistos de su principal fuente de alimentación a peces y otros organismos que dependen del material del bosque para vivir, y consecuentemente, cambiará drásticamente las condiciones que son necesarias para la vida de los mamíferos acuáticos que allí residen.

En conclusión, los factores indirectos que se han analizado tienen un denominador común que es la continuidad de una secuencia trófica específica: la mayoría de peces de sistemas de aguas negras se alimentan de material alóctono (que proviene del bosque), y otros peces se alimentan de esos peces; y la nutria gigante como otros mamíferos y grandes vertebrados, se alimentan de los peces, así como el hombre. Si uno o más de estos factores es alterado o sufre intervenciones dañinas irreversibles, las repercusiones sobre los niveles

### 8. RECOMENDACIONES

- En este estudio se observó una gran diversidad de especies de peces, sobretodo en sistemas de alta productividad, como la laguna de Jatuncocha. Pocas lagunas en la Amazonía Ecuatoriana aún mantienen un equilibrio y riqueza ecológicos similares a las de este sistema, pero en la actualidad esta es una de las lagunas más amenazadas de la Amazonía. Es urgente realizar crear medidas de control en el área que la protejan de la explotación petrolera, de un eventual desarrollo turístico y de otras actividades antrópicas presentes o futuras. Estas acciones han sido ya sugeridas en el Plan de Manejo del PNY (Campos, 1998) y deberían ser tomadas en cuenta con urgencia, dado que eventualmente la zona estará expuesta a un impacto humano mucho mayor que el actual.
- La oferta de peces en el área de estudio es variada y abundante. Las dietas del hombre y de la nutria gigante también son variadas y responden a la disponibilidad de los recursos, por lo que todavía no se observa un conflicto amenazante para la nutria en términos de exclusión competitiva. Se señalaron, sin embargo, por lo menos siete especies de peces críticas que ambas especies explotan preferentemente (aunque ninguna de las siete es rara todavía). Es importante que se realicen análisis más detallados sobre historia natural, patrones migratorios, alimentación, y sobretodo monitoreos poblacionales de estas especies de peces, que permitan conocer su sensibilidad a la sobre-explotación pesquera y a la destrucción de los bosques, entre otros disturbios de origen antropogénico.

El enfoque que se ha tomado en este estudio arroja resultados muy distintos a los de Gómez (1999) al analizar un mismo tipo de interacción. La diferencia conceptual de estos enfoques (solapamiento de nicho vs. competencia) ha sido aclarada en la introducción, pero es importante resaltar que diferentes conceptos ecológicos pueden resultar contraproducentes en la práctica, sobretodo cuando se trata de la conservación de una

especie en peligro de extinción. Sería interesante determinar en qué medida la aplicación de uno u otro término podría afectar la toma de decisiones de conservación.

En toda la Amazonía Ecuatoriana, no existe una sola área natural que proteja explícitamente los ecosistemas acuáticos, y en las áreas que existen, estos ecosistemas son los menos protegidos por las leyes y los más explotados por los pobladores. Por ejemplo, en Ecuador continental aún no existen regulaciones para los tamaños mínimos de captura para las especies de mayor interés comercial, ni períodos del año en que se prohíba la pesca (tiempos de veda). En otras regiones amazónicas como en Colombia, Brasil y Perú,

11 "

 $l^{\prime}$ 

por los moradores del área, como el manejo adecuado de los desperdicios, la pesca y caza sostenidas, y la preservación de los remanentes de bosque en las zonas de amortiguamiento del parque, podría asegurar la existencia a largo plazo de recursos como el agua dulce y las fuentes proteicas, que cada vez son más escasos en todo el planeta.

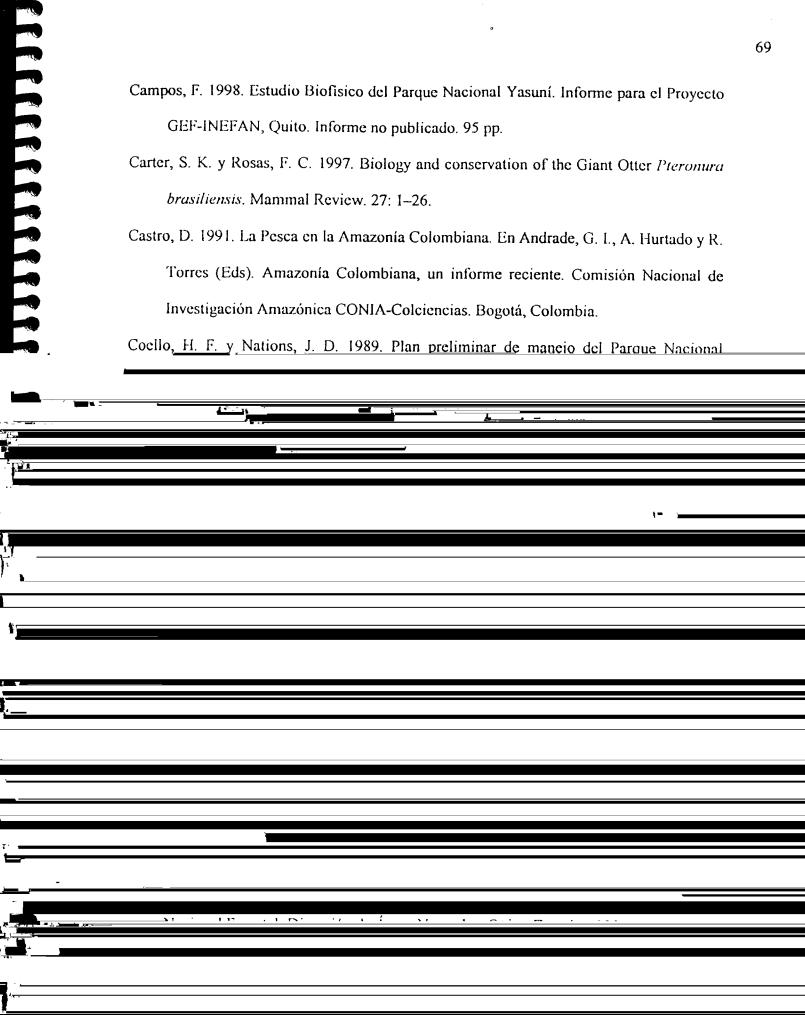
- El deficiente control del cumplimiento de las leyes ambientales dentro del PNY, ha hecho que su creación no sea sino una formalidad que no refleja para nada la realidad de ésta como de muchas otras áreas protegidas del país. Se ha comprobado en otras regiones del Ecuador que la sobre-explotación pesquera, asociada con la aplicación de métodos irracionales e indiscriminados de pesca como la dinamita, es uno de los primeros pasos hacia la destrucción de los hábitats acuáticos y terrestres, hacia la pérdida irreparable de especies únicas, y por ende hacia el deterioro de la sustentabilidad de la vida de la fauna silvestres y los habitantes humanos de la Amazonía.
- Las limitaciones descritas en esta sección no obstaculizaron alcanzar los objetivos definidos en primera instancia. Se puede afirmar que los datos que se obtuvieron para cada una de las partes de este estudio son válidos tanto en cuanto a su capacidad de describir el panorama general, así como en cuanto a la certeza de que los datos cuantitativos detallan la magnitud de las interacciones estudiadas. Se sugiere, sin embargo, que estudios futuros similares desarrollen diseños estadísticos más capaces de describir interacciones entre seres humanos y especies silvestres, que permitan realizar conclusiones más precisas sobre la realidad observada, y sugerir acciones de conservación más puntuales, dada su urgencia.

#### 9. LITERATURA CITADA

- Albuja, L., Almendariz, A., Barriga-Salazar, R., y Mena-Valenzuela, P. 1993. Inventarios de los vertebrados del Ecuador. En: Mena, P. A. y Suárez, L. (Eds). 1993. La investigación para la conservación de la diversidad biológica en el Ecuador. Pp. 83–101. EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- Allendorf, F. W. 1988. Conservation Biology of Fishes. Conservation Biology 2(2):145–148.
- Angermeier, P. L. y Karr, J. R. 1983. Fish communities along environmental gradients in a system of tropical streams. Environmental Biology of Fishes 9:117-135.
- Ayala, F. J. 1972. Competition between species. American Scientist. 60 (3) 348-357.
- Barriga-Salazar, R. 2001. Peces del Parque Nacional Yasuní. Pp. 139–142. En Jorgenson, J.P. y M. Coello-Rodríguez (Eds). 2001. Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia. Memorias del Seminario-Taller 2001. Ministerio dl Ambiente / UNESCO / Wildlife Conservation Society. Editioral SIMBIOE. Quito, Ecuador. 256 pp.
- Brecht, M. 1983. Lobo grande de río. Reporte de la reserva del Manú. Lima, Perú. 6 pp.
- Burgess, W. E. 1989. An atlas of freshwater and marine catfishes A preliminary survey of the siluriformes. T. F. H. Publications, Inc. New Jersey, USA. 480 pp.
- Butt, Y. y Boque, D. 1990. International Amazonia. It's Human Side. Social Development Center. Chicago, Illinois.
- Campana, S. E. 1999. Chemistry and composition of fish otoliths: pathways, mechanisms and applications. Marine Ecology Progress Series. Bedford Institute of Oceanography. Dartmouth, Nova Scotia, Canada. 188:263-297.
- Campos, F. 1991. Plan de Manejo del Parque Nacional Yasuni. Informe para el Proyecto GEF-INEFAN. Quito, Ecuador. Informe no publicado. 83 pp.

- Campos, F. 1998. Estudio Biofisico del Parque Nacional Yasuní. Informe para el Proyecto GEF-INEFAN, Quito. Informe no publicado. 95 pp.
- Carter, S. K. y Rosas, F. C. 1997. Biology and conservation of the Giant Otter Pteronura brasiliensis. Mammal Review. 27: 1-26.
- Castro, D. 1991. La Pesca en la Amazonía Colombiana. En Andrade, G. I., A. Hurtado y R. Torres (Eds). Amazonía Colombiana, un informe reciente. Comisión Nacional de Investigación Amazónica CONIA-Colciencias. Bogotá, Colombia.

Coello, H. F. y Nations, J. D. 1989. Plan preliminar de maneio del Parque Nacional



- Fausch, K. D., Lyons, J., Karr, J. R. y Angermeier, P. L. 1990. Fish communities as indicators of environmental degradation. American Fisheries Society Symposium 8:123-44.
- Feinsinger, P., Spears, E. E. y Poole, R. W. 1981. A simple measure of niche breadth. Ecology 62 (1) 27–32.
- Fowler, J. 1997. Practical statistics for field biology. John Wiley & Sons, Inc. New York. USA.
- Fittkau, E. J. 1995. Struktur und Funktion limnischer Ökosysteme Amazoniens.

  Rungespräche der Kommission für Ökologie. ("Estructura y Función de los Ecosistemas Limnológicos Amazónicos Discurso de la Comisión para la Ecología") Bd. 10 "Tropensforschung". Pp 81–93.
- Franco de Camargo, S. A. y Petrere Jr. M. 2001. Social and financial aspects of the artisanal fisheries of middle Sao Francisco River, Minas Gerais, Brazil. UNESP. Departamento de Ecologia, Rio Claro, Brazil. Fisheries Management and Ecology. 8:163-171.
- Galacatos, K., Barriga-Salazar, R. y Stewart, D. J. (en prep.). Seasonal and habitat influences on fish communities within the lower Yasuni River basin of the Ecuadorian Amazon. Environmental Biology of Fishes.
- Galacatos, K., Stewart, D. J. e Ibarra, M. 1996. Fish community patterns of lagoons and associated tributaries in the Ecuadorian Amazon. Copeia. (4) pp. 875-894.
- GEF (Global Environmental Fund). 1998a. Estudio Biofisico del Parque Nacional Yasuní
   I Parte: Análisis de la Información y Ecosistemas. Ministerio del Medio Ambiente,
   Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Quito, Ecuador.

- GEF (Global Environmental Fund). 1998b. Estudio Biofisico del Parque Nacional Yasuní

   Il Parte: Zoología. Ministerio del Medio Ambiente, Dirección de Áreas Naturales y

  Vida Silvestre. Quito, Ecuador.
- Gery, J. 1977. Characoids of the world. TFH Publications, Inc., NJ, U.S.A. 672 pp.
- Gómez, S. J. R. 1999. Ecología alimentaria de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el bajo río Bita (Vichada, Colombia). Tesis de Grado, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C., Colombia. 56 pp.
- Goulding, M. 1980. The fishes and the forest: exploration in Amazonian natural history.

  University of California Press. Berkley, USA. 280 pp.
- Goulding, M. 1985. Forest fishes of the Amazon. En: Prance, G.T. y T.E. Lovejoy (Eds.) 1985. Amazonia: Key Environments. Pp. 267–276. Pergamon Press, Oxford, U.K.
- Goulding, M., Carvalho, M. L. y Ferreira, E. G. 1988. Rio Negro: rich life in poor water.

  Amazonian diversity and food chain ecology as seen through fish communities. SPB

  Academic Publishing. The Hague, The Netherlands. 35 pp.

- Grant, P. R. 1986. Interspecific competition in fluctuating environments. (10)173-191. En:
  Diamond, J. y T. J Case (Eds). 1986. Community Ecology. Harper & Row,
  Publishers, New York. USA. 513 pp.
- Henderson, P. A. y Walker, I. 1990. Spatial organization and population density of the fish community of the litter banks within a central Amazonian blackwater stream. Journal of Fish Biology 37:401-411.
- Henderson, P.A. y Robertson, B. A. 1999. On structural complexity and fish diversity in an Amazonian floodplain. En: Varzea, Diversity, Development and Conservation of Amazonia's Whitewater Floodplains. New York, USA. Pp. 45-58.

- Hicks, J. F., Daly, E. E., Davis, S. H., y de Freitas, M. 1990. Ecuador's Amazon region: development issues and options. World Bank Discussion Papers. The World Bank, Washington, D. C.
- Ibarra, M. y Stewart, D. J. 1999. Longitudinal zonation of sandy beach fishes in the Napo River basin in eastern Ecuador. Copeia (2):364–381.
- INEC. 2003. VI Censo de Población y V de Vivienda 2001. Informe Final (CD-Rom). Quito, Ecuador.
- Karr, J. R. 1991. Biological integrity: a long-neglected aspect of water resource management. Ecological Applications 1: 66-84.
- Krebs, C. J. 1989. Ecological Methodology. University of British Columbia, USA.
- Laidler, L. 1984. The behavioral ecology of the giant otter in Guyana. Dissertation, University of Cambridge, 295 pp.
- Lasso, G., 2003. Uso del hábitat, dieta y área de vida de la nutria gigante *Pteronura brasiliensis* (Carnívora: Mustelidae) en los ríos Tambococha y Jatuncocha, Parque Nacional Yasuní, Amazonía Ecuatoriana. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. 132 pp.
- Lowe-McConnell, R. H. 1978. Identification of freshwater fishes. En: T. Bagenal (Ed.) International Biological Programmme Handbook No. 3. Oxford. Pp 79–83.
- Lowe-McConnell R.H. 1987. Ecological studies in tropical forest communities. First Edition. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom. 7:27–56.
- Noss, R. F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity, a hierarchical approach.

  Conservation Biology 4: 355-364.

- Yasuní, Reserva De Producción Faunística Cuyabeno). Documento interno de PetroProducción, Quito, Ecuador.
- Proyecto PETRAMAZ, 2000. Mapa de Zonas Intangibles de La Amazonía Ecuatoriana. 1:250.000. Centro de Información Ambiental, Ministerio del Ambiente, Quito.
- Pitman, N.C.A. 2000. A large-scale inventory of two Amazonian tree communities.

  Disertación de Ph.D. Department of Botany, Duke University, Durham.
- Prance, G. T. 1985. The changing forests. En: Prance, G. T. y T. E. Lovejoy (Eds.) 1985.

  Amazonia: Key Environments. Pergamon Press, Oxford, U.K. Pp. 146–165.
- Ricker, W. E. (Ed.) 1971. Methods for assessment of fish production in fresh waters.

  Second Edition. IBP Handbook No. 3. International Biological Programme.

  Blackwell Scientific Publications. Oxford, UK. 347 pp.
- Romero-Saltos, H., Valencia, R. y Macía, M.J. 2001. Patrones de diversidad, distribución y rareza de plantas leñosas en el Parque Nacional Yasuni y la Reserva Étnica Huaorani, Amazonía Ecuatoriana. En: Duisenvoorden, J.F., Balslev, H., Cavalier, J., Grandez, C., Tuomisto, H. y Valencia, R. 2001. Evaluación de recursos vegetales no maderables en la Amazonía noroccidental. Pp. 131–146. IBED, Universiteit van Amsterdam, The Netherlands.

PERFERENCE STREET PROFESSOR STREET STREET STREET

- Rosas F. C. W., Zuanon J. A. S. y Carter S. K. 1999. Feeding ecology of the Giant Otter, Pteronura brasiliensis. Biotropica 31(3): 502-506.
- Ruiz, L. 2000. Amazonía Ecuatoriana: Escenario y Actores del 2000. EcoCiencia y Comité Ecuatoriano de la UICN. Quito, Ecuador.
- Saint-Paul, U., Zuanon, J., Villacorta, M. A. C., García, M., Fabré, N. N., Berger, U. y Junk, W. J. 2000. Fish communities in Central Amazonian white- and black-water floodplains. Environmental Biology of Fishes 57: 235–250.

- Santos Ortiz de Villalba, J. 1996. Tres nombres y una voz. Vicariato Apostólico de Aguarico. Ediciones CICAME. Nuevo Rocafuerte, Napo, Ecuador. 284 pp.
- Saul, W. G. 1975. An ecological study of fishes at a site in upper Amazonian Ecuador. Proceedings of the Academy of Natural Science (Philadelphia) 127(12): 93-124.
- Schenck, C. 1999. Lobo de Río (*Pteronura brasiliensis*). Presencia, uso de hábitat y protección en el Perú. Agencia de Cooperación Técnica Alemana, Sociedad Zoológica de Frankfurt, SURAPA, e INERENA-/GTZ. Freiburg, Alemania. 176 pp.
- Schultz, E. J., Hoyer, M. V. y Canfiled Jr., D. E. 1999. An Index of Biotic Integrity: a Test woth Limnological and Fish Data from Sixty Florida Lakes. Transactions of the merican Fisheries Society 128:564–577.
- Secor, D. H., Dean, J. M. y Laban, E. H. 1991. Manual for otolith removal and preparation for microstructural examination. Belle W. Baruch Institute for Marine Biology and Coastal Research. 81 pp.
- Sheldon, A. L. 1988. Conservation of stream fishes: patterns of diversity, rarity and risk. Conservation Biology 2: 149–156.
- Sierra, R. 1999. Mapa de Vegetación remanente del Ecuador continental, Circa 1996. 1:1'000.000. Proyecto INEFAN-GEF y Wildlife Conservation Society. Quito, Ecuador.
- Sierra, R. 1999. Vegetación remanente del Ecuador continental. Proyecto INEFAN-GEF y Wildlife Conservation Society. Quito, Ecuador. 226 pp.
- Silva, E. A. 2000. Life history and migration patterns of the commercial fish *Prochilodus nigricans* (Bocachico) in northeastern Ecuador. Master's thesis, State University of New York, College of Environmental Science and Forestry. USA. 54 pp.

- Simberloff, D. 1988. The contribution of population and community biology to conservation science. Annual Review of Ecology and Systematics 19: 473–511.
- SINCHI (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas). 2000. Peces de importancia económica en la cuenca Amazónica Colombiana. Ministerio del Medio Ambiente.

  Programa de Recursos Hidrobiológicos. Bogotá, Colombia. 140 pp.
- Sioli, H. 1984. The Amazon and its main affluents: hydrography, morphology of the river courses, and river types. En: The Amazon: Limnology and Landscape Ecology of a Mighty Tropical River and its Basin. Sioli H. (Ed.). Monographiae Biologicae 56, Dr. W. Junk Publishers. Pp. 127–165. Dordrecht, The Netherlands.
- Smith, N. J. H. 1981. Man, Fishes, and the Amazon. Columbia University Press. New York. USA. 435 pp.
- Solomon, E. P., Martin, D. W., Berg, L. R., y Villée, C. 1996. Biología de Villée. Interamericana McGraw-Hill. México D.F. México. 1193 p.

- Staib, E. y Schenck, C. 1994. Nutria gigante: Un gigante bajo presión gigantesca. Zoologische Gesellschaft Frankfurt. Alemania.
- Stewart, D. J., Ibarra, M. y Barriga-Salazar, R. 2002. Comparison of deep-river and adjacent sandy-beach fish assemblages in the Napo River Basin, Eastern Ecuador. Copeia (2): 333–343.
- Swing, K. y Ramsey, J. 1989. Una clave para las familias de peces reportadas de aguas dulces Sudamericanas. Occasional Papers of the Museum of Natural Science. Louisiana State University, USA. 73 pp.
- Taphorn, D. C. y Lilyestrom C. G. 1984. Claves para los peces de agua dulce de Venezuela. Rev. Unellez Ciencia y Tecnología 2(2):5-30.
- Terán, F. 1957. Geografía del Ecuador. 4ta Edición. Talleres Gráficos de Educación. Quito, Ecuador. Pp 57–84 y 204–205.

- Toledo, R., A. y Lara, P., R. 2001. Conservación y Petróleo en la Amazonía Ecuatoriana Un acercamiento al caso Huaorani. EcoCiencia / Abya Yala. Quito, Ecuador. 429 pp.
- Utreras, V. G. y Tirira, D. 2001. Nutria Gigante (Pteronura brasiliensis). En: Tirira S. D.
  (Ed.) 2001. Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador. SIMBIOE / EcoCiencia / Ministerio del Ambiente / UICN. Pp 61 63. Serie de Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 4. Quito, Ecuador.
- Villavicencio, M. 1984. Geografía de la República del Ecuador. 2ª Edición. Corporación Editora Nacional. Quito, Ecuador. (1858, 1ª Edición, Nueva York, USA). 500 pp.
- Willson, M. F. y Halupka, K. C. 1995. Anadromous fish as keystone species in vertebrate communities. Conservation Biology 9: 489–497.
- Wishen, I. C. 1998. How organisms partition habitats: different types of community organization can produce identical patterns. Oikos 83:246–258. Copenhagen, Denmark.
- Yodzis, P. 1986. Competition, Mortality, and Community Structure. (29) 480-491. En: Diamond J. y T. J Case (Eds). 1986. Community Ecology. Harper y Row, Publishers, New York. USA. 513 pp.
- Zaret, T. M. y Rand, A. S. 1971. Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. Ecology. 52(2):336–342.
- Zehner, R. y Schmidt, W. 1999. Monitoreo de aguas en las zonas de amortiguamiento del Parque Nacional Yasuní y de la Reserva De Producción Faunística Cuyabeno (Resultados Preliminares). Proyecto Petramaz, Quito. 6 pp.



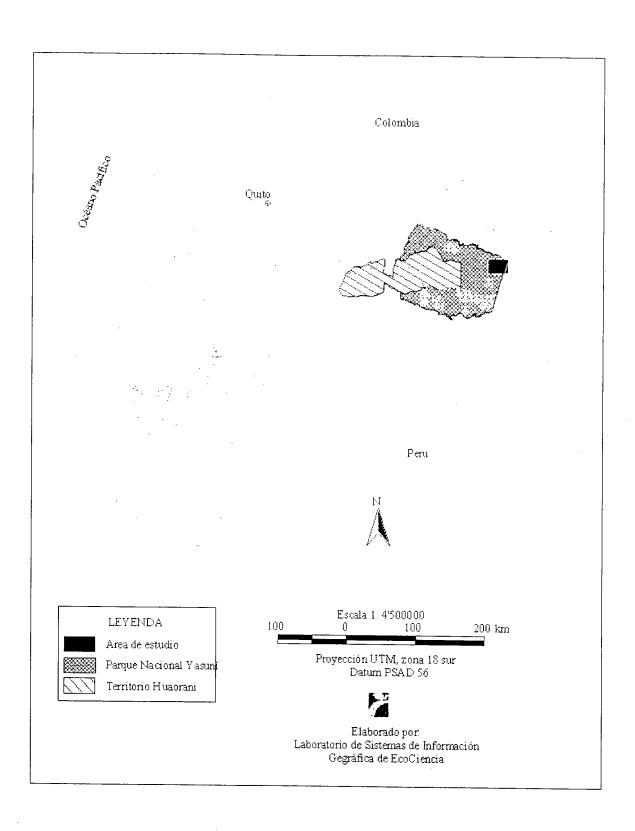


Figura 2. Ubicación geográfica del Área de Estudio en el Ecuador.

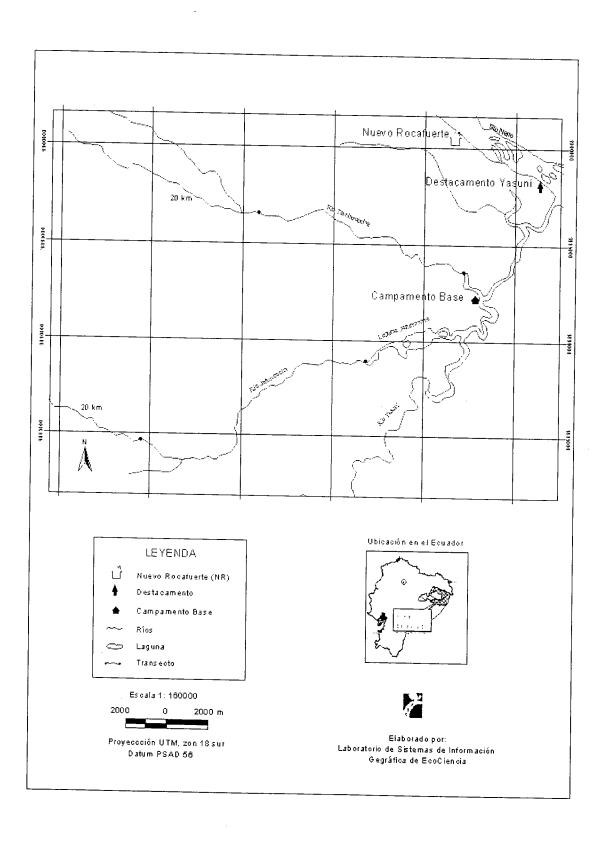


Figura 3. Mapa descriptivo del área de estudio.

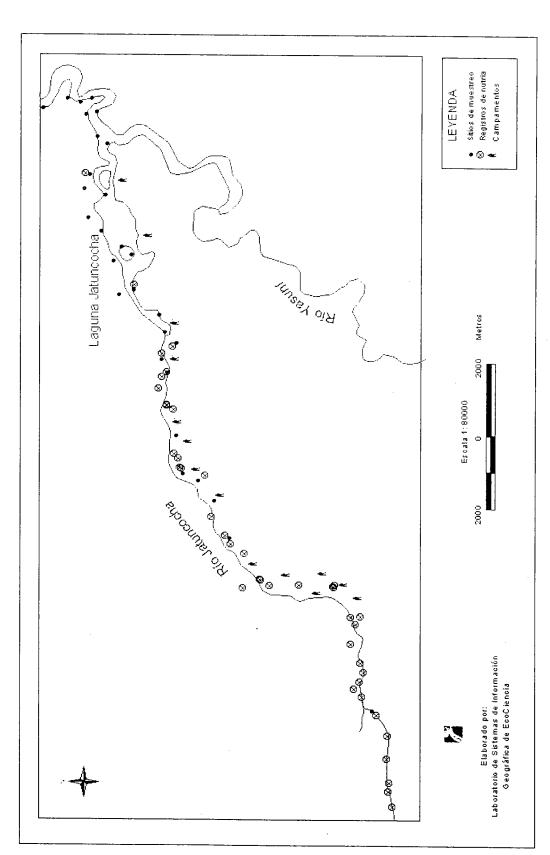
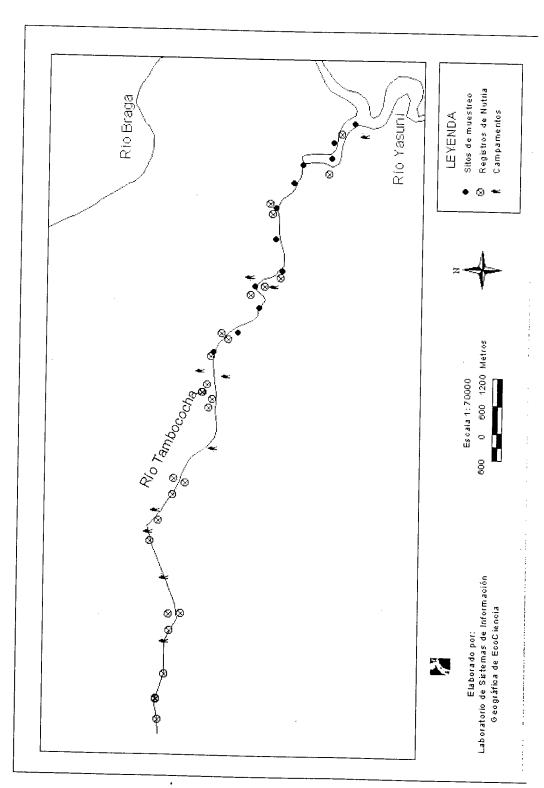
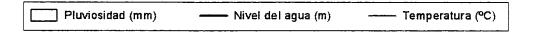


Figura 4. Sitios de muestreo, campamentos de caza-pesca y registros (observaciones directas, huellas, letrinas y madrigueras) de la nutria gigante en el sistema Jatuncocha entre Agosto 2001 y Marzo 2002.



PERFERENCE STREETS STR

Figura 5. Sitios de muestreo, campamentos de caza-pesca y registros (observaciones directas, huellas, letrinas y madrigueras) de la nutria gigante en el sistema Tambococha entre Agosto 2001 y Marzo 2002.



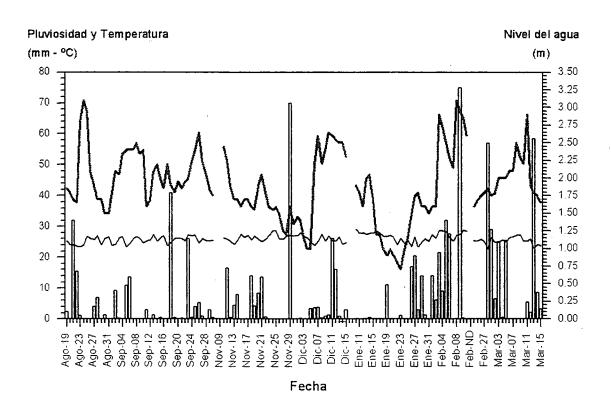
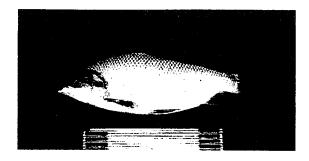
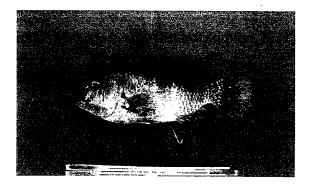


Figura 6 . Registros diarios de pluviosidad, nivel del agua y temperatura en el campamento base (Río Yasuni). La zona discuntinua en las líneas de nivel del agua y temperatura representan los intervalos entre salidas de campo, en que no se colectaron estos datos.

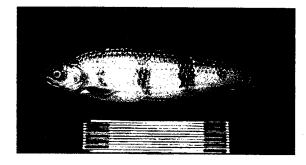
A. Prochilodus nigricans, bocachico (Characiformes, Prochilodontidae)



B. Aequidens tetramerus, viejita (Perciformes, Cichlidae)



C. Schizodon fasciatum, lisa (Characiformes, Anostomidae)



D. Hypselecara temporalis, viejita (Perciformes, Cichlidae)



**Figura 7.** Especies de peces críticas dentro de la dieta del hombre y de la nutria gigante. La barra horizontal en la parte inferior es una regla de 20 cm de longitud. (Fotos: P. Carrera).

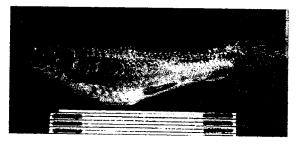
E. Hoplias malabaricus, guanchiche (Characiformes, Erythrinidae)

Terrer .

reserver es

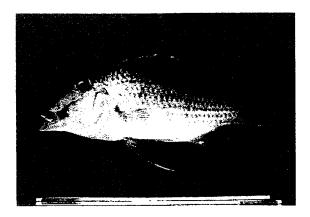


F. Hoplerythrinus unitaeniatus, willy (Characiformes, Erythrinidae)

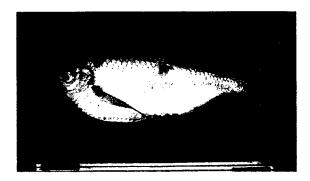


G. Astronotus ocellatus, acarawazo (Perciformes, Cichlidae)

I. Satanoperca jurupari, viejita (Perciformes, Cichlidae)



J. Triportheus angulatus, sabaleta (Characiformes, Characidae)



# A. Lycengraulis batesii (Clupeiformes, Engraulidae)

#### Escamas:



Dorsal (no regenerada) Vista distal (6.4 x)



Pectoral (regenerada) Vista proximal (6.4 x)



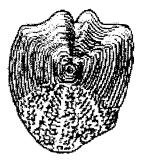
Caudal (no regenerada) Vista distal (6.4 x)

## B. Schizodon fasciatum (Characiformes, Anostomidae)

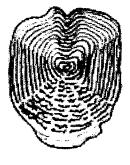
#### Escamas (no regeneradas):



Dorsal Vista distal (6.4 x)



Pectoral Vista distal (6.4 x)



Caudal Vista distal (6.4 x)

#### Otolitos Asterisci.



Derecho Vista distal (16 x)



Izquierdo Vista proximal (16 x)

Figura 8. Ejemplos de algunas escamas y otolitos obtenidos durante el estudio.

### C. Potamorhina altamazonica (Characiformes, Curimatidae)

Escamas (no regeneradas):



Dorsal Vista distal (6.4 x)



Pectoral Vista distal (6.4 x)



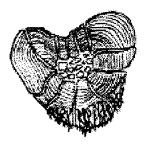
Caudal Vista distal (6.4 x)

Otolitos:

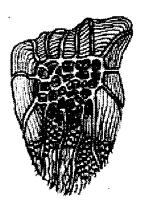




## Escamas (regeneradas):



Dorsal Vista distal (6.4 x)

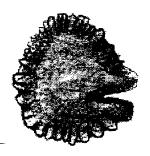


Pectoral Vista distal (6.4 x)

Otolitos Asterisci.



Derecho Vista distal (6.4 x)



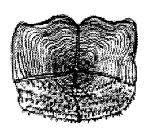
Izquierdo Vista proximal (6.4 x)

## E. Prochilodus nigricans (Characiformes, Prochilodontidae)

Escamas (no regeneradas):



Dorsal Vista distal (6.4 x)



Pectoral Vista distal (6.4 x)

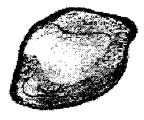


Caudal Vista distal (6.4 x)

Otolitos Asterisci.



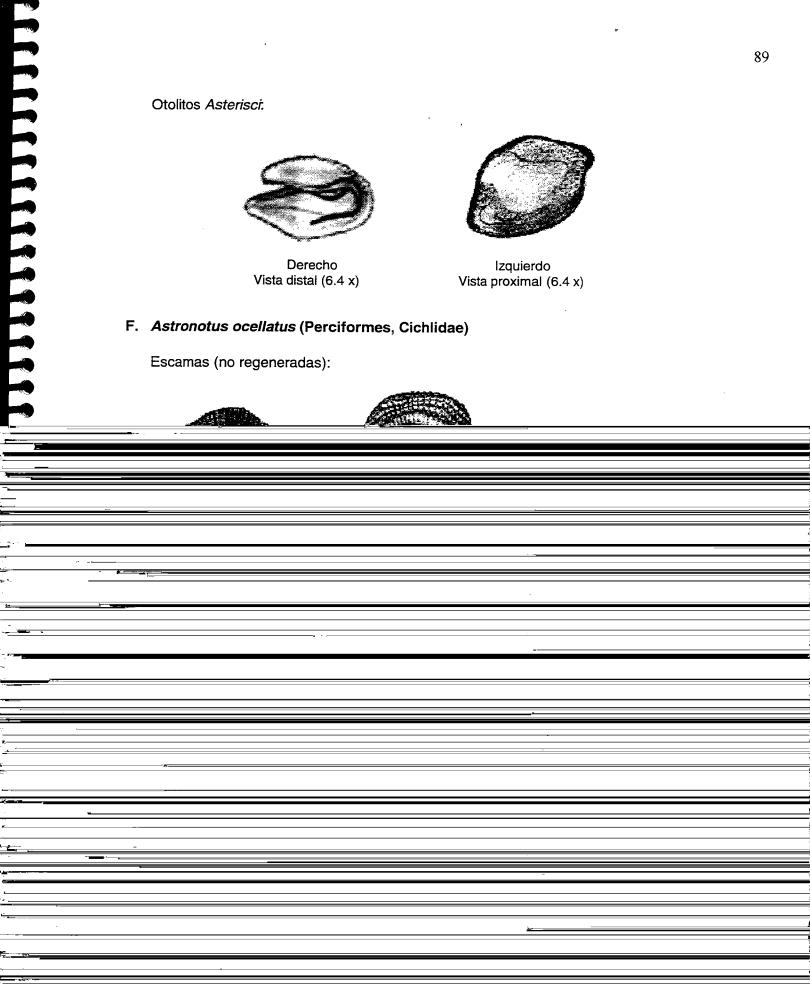
Derecho Vista distal (6.4 x)



Izquierdo Vista proximal (6.4 x)

## F. Astronotus ocellatus (Perciformes, Cichlidae)

Escamas (no regeneradas):



## Otolitos Sagittae:



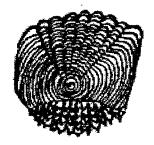
Derecho Vista distal (16 x)



Izquierdo Vista proximal (16 x)

# G. Plagioscion squamossissimus (Perciformes, Sciaenidae)

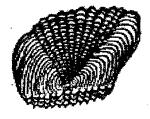
Escamas (no regeneradas):



Dorsal Vista distal (6.4 x)

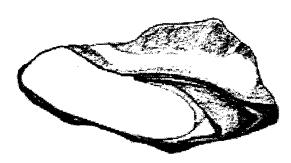


Pectoral Vista distal (6.4 x)

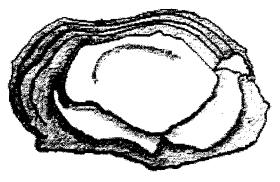


Caudal Vista distal (6.4 x)

Otolitos Sagittae:



Izquierdo Vista proximal (6.4 x)



Derecho Vista distal (6.4 x)

#### H. Arapaima gigas (Osteoglossiformes, Osteoglossidae)

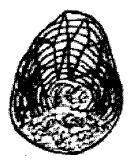
Escamas (no regeneradas):



Dorsal Vista distal (6.4 x)



Pectoral Vista distal (6.4 x)



Caudal Vista distal (6.4 x)

Otolitos Sagittae:



Derecho Vista distal (6.4 x)

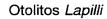


Izquierdo Vista proximal (6.4 x)

#### I. Parauchenipterus sp. (Siluriformes, Ageneiosidae)

Otolitos Asterisci

Otolitos Sagittae





Derecho Vista proximal (16 x)



Derecho Vista proximal (16 x)



Derecho Vista proximal (16 x)



Izquierdo Vista distal (16 x)



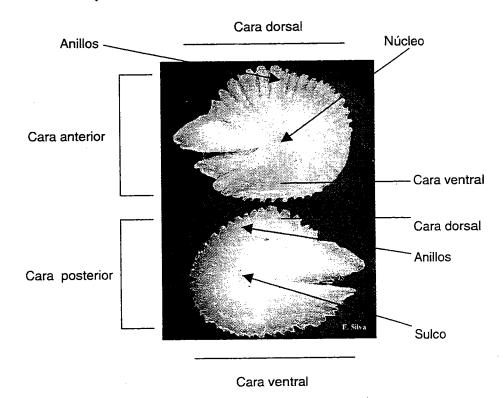
Izquierdo Vista distal (16 x)



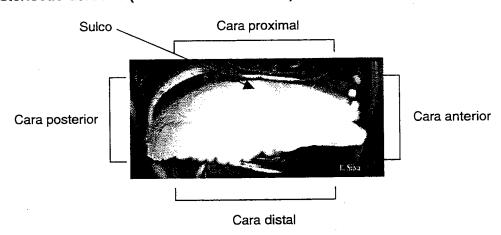
Izquierdo Vista distal (16 x)

Figura 8. Continuación.

### A. Asteriscus Izquierdo



## B. Asteriscus derecho (vista de la cara dorsal)-



## C. Lapilli (vista de la cara proximal)



e contract c

#### Especie

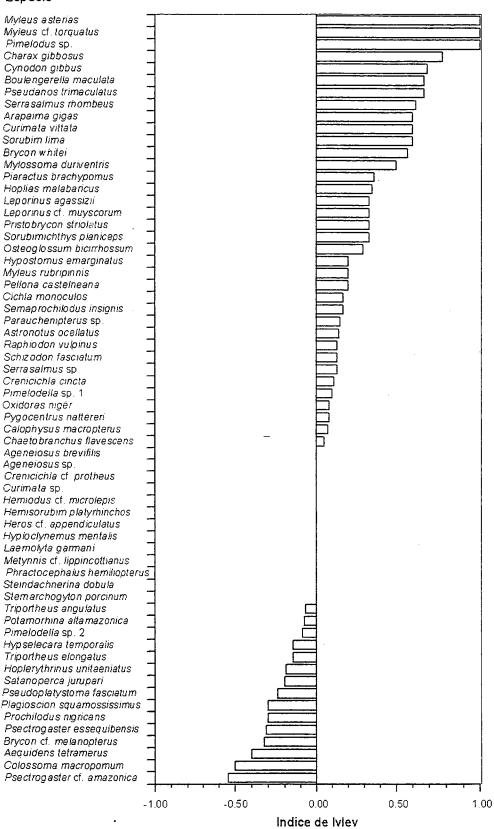


Figura 10. Índice de Ivlev aplicado a la dieta humana. Los valores menores a 0 indican evitación; los valores positivos indican electividad a favor o preferencia.

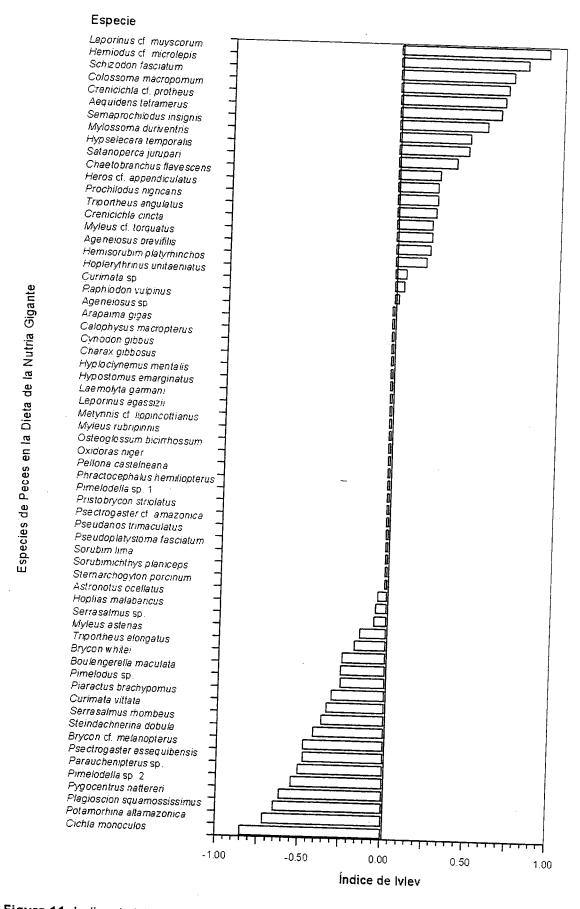


Figura 11. Indice de Iviev aplicado a la dieta de la nutria gigante. Los valores menores a 0 indican evitación; los valores positivos indican electividad a favor o preferencia.





Figura 13A. Laguna de Tambococha (sector B, entre los km 3 y 4).

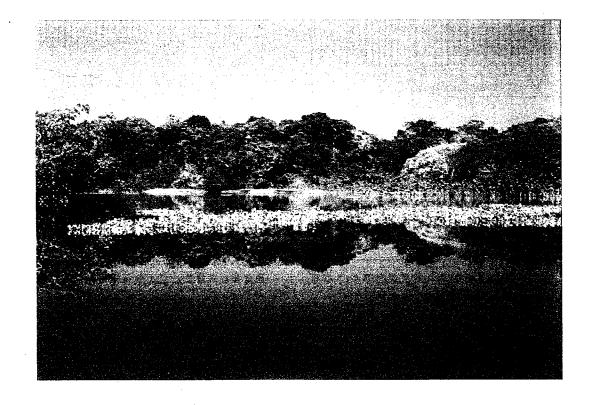


Figura 13 B. Laguna de Jatuncocha (sector A, entre los km 2 y 3).

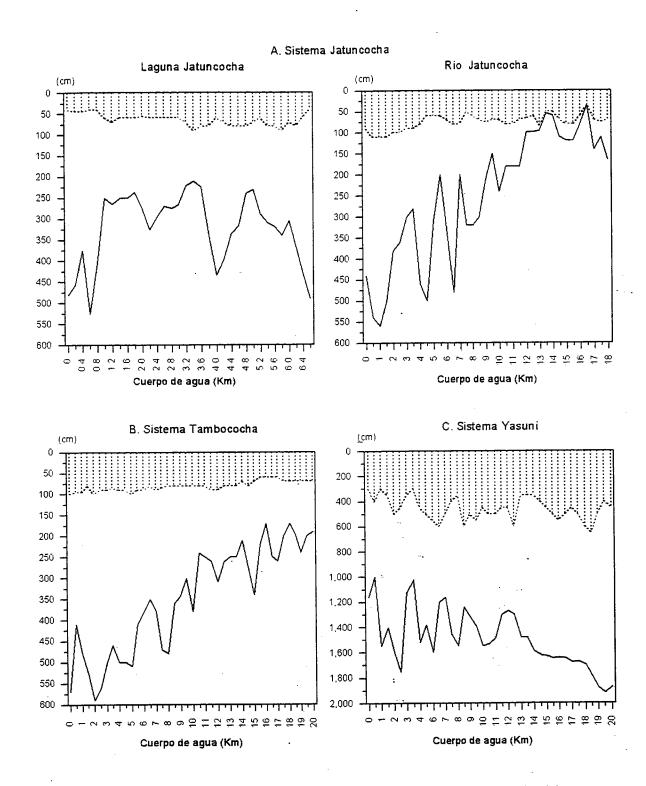


Figura 14. Perfii longitudinal del lecho (linea oscura) y visibilidad vertical (zona punteada) a 230 msnm en los tres sistemas estudiados. El km 0 en el eje de abcisas representa la bocana de cada cuerpo de agua.

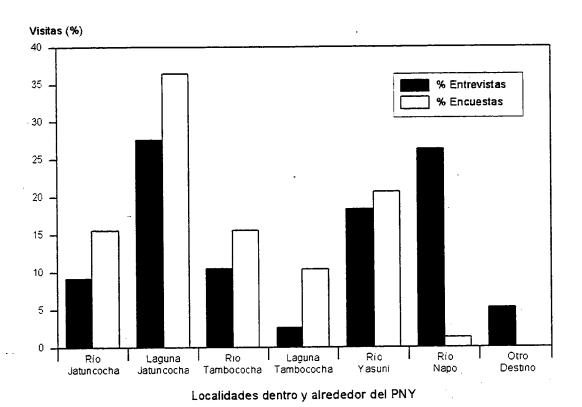


Figura 15. Porcentaje de veces que los pobladores visitaron el área de estudio y sus alrededores, según las encuestas y las entrevistas informales.

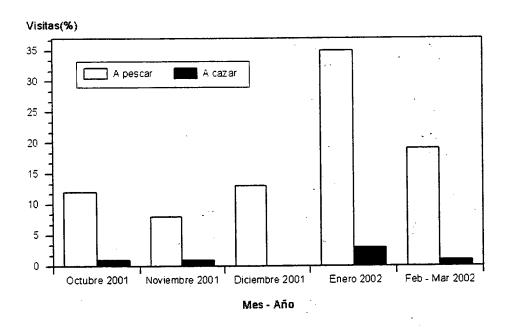


Figura 16. Porcentaje de visitas que ingresaron mensualmente al área de estudio para pescar o para cazar, según el registro del Destacamento Yasuni.

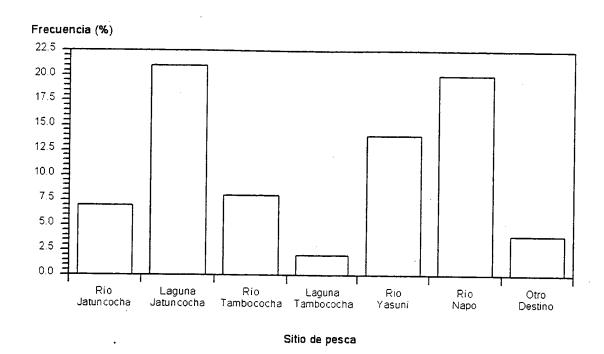


Figura 17. Frecuncia de visitas de los encuestados a localidades dentro y fuera del área de estudio con motivo de pesca.

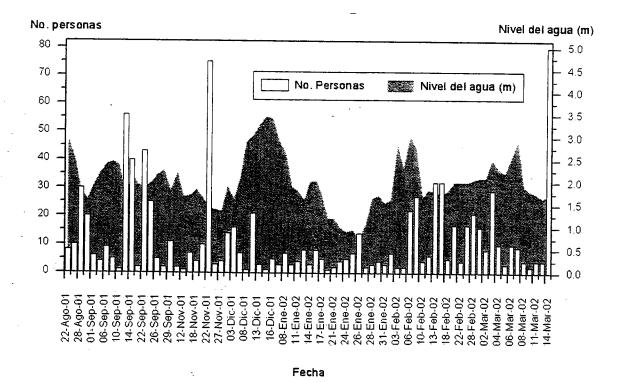


Figura 18. Número de personas que ingresaron a pescar al Parque Nacional Yasuní entre Agosto/2001 y Marzo/2002 y nivel del agua (en m) en el Río Yasuní durante esas fechas.

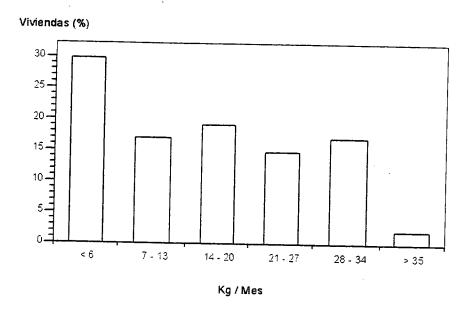


Figura 19. Consumo mensual de peces (en kg) por vivienda (n = 47), expresado en porcentajes. Los datos corresponden a un mes previo a la entrevista.

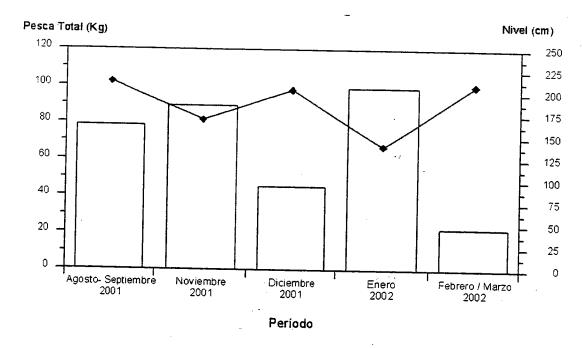
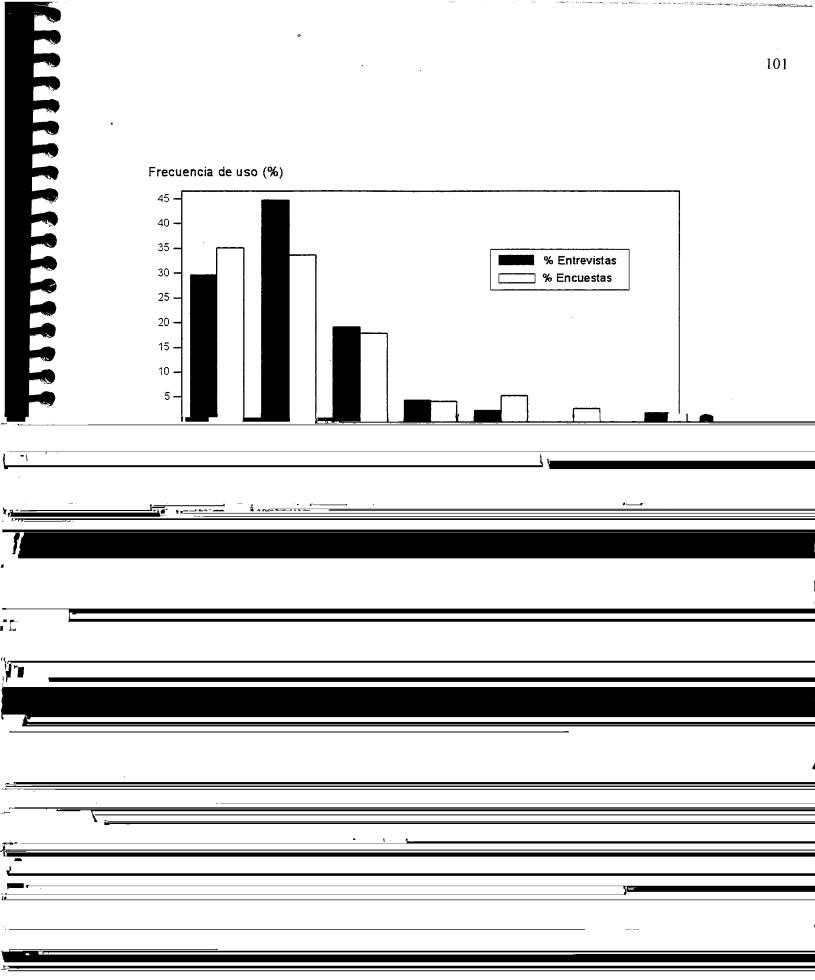


Figura 20. Cosecha total (en kg) de los pescadores en cada período mensual desde Agosto 2001 hasta Marzo 2002. La linea continua representa el promedio mensual del nivel del agua (en cm) en el rio Yasuní. Se observa que la cosecha es mayor cuando el nivel del agua está por debajo de 2 m.



**Tabla 1.** Lista de peces entre 10 y 100 cm de longitud total colectados en el área de estudio, clasificados por taxa, con sus respectivos nombres comunes. Ne = Número de especies, FR = Frecuencia relativa.

	Таха		Nombre	Familia		Orden	
Orden	Familia	Especie	Común	Ne	FR(%)	Ne	FR(%)
Clupeiformes	Engraulidae	Lycengraulis cf. batesi	Anchoa - Hualo	2	2,11	2	2,11
31 <b>3p3</b> 11311113	Pristigasteridae	Pellona castelneana	Dorado				
Characiformes	Anostomidae	Laemolyta garmani	Lisa	6	6,32	43	45,26
		Leporinus agassizii	Lisa				
		Leporinus cf. muyscorum	Lisa				
	•	Pseudanos trimaculatus	Lisa				
		Rhythiodus cf. microlepis	Lisa				
		Schizodon fasciatum	Lisa				
	Ctenoluciidae	Boulengerella maculata	Lapicero	1	1,05		
	Curimatidae	Curimata sp.	Yawarache	6	6,32		
		Curimata vittata	Yawarache				
		Potamorhina altamazonica	Yawarache				
		Psectrogaster cf. amazonica	Roncador				
		Psectrogaster essequibensis	Roncador				
		Steindachnerina dobula	Cunchi				
	Cynodontidae	Cynodon gibbus	Perro	2	2,11		
	0,	Raphiodon vulpinus	Perro				
	Characidae	Acestrorrhynchus fàlcatus	Perro	21	22,11		
	C/Id/GSIGGS	Acestrorrhynchus falcirostris	Регго				
		Brycon cf. melanopterus	Catupa				
		Brycon whitei	Sábalo				
		Colossoma macropomum	Gamitana				
		Charax gibbosus	Sardinita				
		Metynnis cf. lippincottianus	Cotuisma				
		Myleus asterias	Cotuisma				
		Myleus cf. pacu	Palometa				
		Myleus cf. torquatus	Palometa				
		Myleus rubripinnis	Palometa				
		Myleus sp.	Palometa				
		Mylossoma duriventris	Palometa				
		Piaractus brachypomus	Pacu		•		
		Pristobrycon striolatus	Manchada				
		Pygocentrus nattereri	Piraña roja				
		Roeboides myersi	Jorobado				
		Serrasalmus rhombeus	Piraña blanca				
		Serrasalmus sp.	Piraña negra				
		Triportheus angulatus	Sabaleta				
		Triportheus elongatus	Sabaleta				
	Erythrinidae	Hoplerythrinus unitaeniatus	Willy	2	2 2,11		
		Hoplias malabaricus	Guanchiche		·		
<b>.</b>	Hemiodontidae	Eigenmanina melanopogon	Salmón	;	3,16	i	
*e+	11011110001111000	Hemiodus cf. microlepis	Salmón		,		
		Hemiodus unimaculatus	Salmón				
	Prochilodontidae	Prochilodus nigricans	Bocachico	:	2 2,11		
-		Semaprochilodus insignis	Bocachico		_,.		
Gymnotiformes	Apteronotidae	Sternarchogyton porcinum	Yayo		2 2,11		5 5,3
O Jiiiio ai Oiliie o	Apronondude	Sternarchogyton sp.	Yayo	•	_, -, · ·		-,
	Gymnotidae	Gymnotus carapo	Yayo tigre		1 1,05	j	
	Ramphichthydae	Ramphichthys sp.	Yayo trompeta		1 1,05		
	Sternopygidae	Sternopygus macrurus	Yayo blanco		1 1,05		
Ostooglossiforman	Osteoglossidae	Arapaima gigas	Paiche		2 2,11		2 2,
Osteoglossiformes	Osteoglossidae	Arapairna gigas Osteoglossum bicirrhossum	Arawana		- 4,1	•	

Tabla 1. Continuación.

Taxa			Nombre	Familia		Orden	
Orden	Familia	Especie	Común	Ne	FR(%)	Ne	FR(%)
Perciformes	Cichlidae	Aequidens tetramerus	Viejita	11	11,58	12	12,63
Clonor		Astronotus ocellatus	Acarawazo				
		Cichla monoculos	Tucunare				
		Crenicichla cf. johanna	Botellón				
		Crenicichla cf. protheus	Botellón				
		Crenicichla cincta	Botellón				
		Crenicichla sp. A	Botellón				
		Chaetobranchus flavescens	Viejita				
		Heros cf. appendiculatus	Viejita				_
		Hypselecara temporalis	Viejita				
		Satanoperca jurupari	Viejita				
	Sciaenidae	Plagioscion squamossissimus	Corvina	1	1,05		
Pleuronectiformes	Archiridae	Hyploclynemus mentalis	Falsa raya	1	1,05	•	1,05
Rajiformes	Potamotrigonidae	Potamotrygon cf. motoro	Raya	1	1,05		1 1,05
Siluriformes	Ageneiosidae	Ageneiosus brevifilis	Maparache	3	3,16	29	30,53
	ŭ	Ageneiosus sp.	Maparache				
		Ageneiosus ucayalensis	Maparache				
•	Auchenipteridae	Auchenipterichthys thoracathus	Maparache	4	4,21		
** .	·	Parauchenipterus sp	Maparache espina				
		Tatia sp.	Bagre razo				
		Trachelyopterus cf. galeatus	Maparache				
	Callychthydae	Hoplosternum littorale		1	1,05		
	Doradidae	Anadoras grypus		4	4,21		
•	-	Platydoras costattus					

,	1	**^^			
<u> </u>	<u> </u>		t		
·					
-					
, -					
	,	·			
<u> </u>					
				\ <u>.</u>	
<u></u>					
			<u></u>		
<u></u>					
ੵਫ਼ <del>ਫ਼ਫ਼<u>ਫ਼</u> </del> ੑਫ਼ੑ <u>੶੶</u>				<del></del> , ,	
1					
4					
	<u> </u>				
1. 1	<b></b>				
			.,,		
			., _		
			.,		
					<b>Table 2</b>
					<b></b>