

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 Garzacochoa, (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 Garzacochoa 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).

#### 6.4.2.3 Patrón geográfico

Se anotaron 23 zonas de campamento, todas a un promedio de 7,2 m de distancia de la orilla del río, y con un promedio de área de 9,4 m<sup>2</sup>. Del total observado, todas fueron utilizadas en algún momento durante el tiempo de estudio, 9 en el río Tambococha (km 8 al 16), 3 en la laguna de Jatuncocha y 11 en el río Jatuncocha (km 1 al 13). Todos los campamentos se ubicaban en promedio cada km entre uno y otro (Figuras 4 y 5). Por lo general todos poseían senderos que conectaban a caminos utilizados por dantas (*Tapirus terrestris*), huanganas (*Pecari tajacu*) y saínos (*Tayassu pecari*), que permitían a los cazadores adentrarse en el bosque en busca de mamíferos y aves. En varias ocasiones se observó a los cazadores despellejando caimanes negros (*Melanosuchus niger*) y faenando peces cerca de las orillas (obs. pers.). En caso de mantener el producto de la cacería en las canoas, éste era camuflado o tapado con ropas, plásticos o peces. Dado que la vigilancia dentro del parque fue incrementada a partir de enero 2002 por parte de los guardaparques, la clandestinidad con que ingresaban los pescadores / cazadores y con que extraían sus cosechas aumentó progresivamente, hasta que la mayoría se limitó a realizar todas estas actividades sobretodo durante la noche.

## 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 especímenes 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 especímenes 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 especímenes 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 (sobretudo en la laguna), luego en Tambococha (sobretudo 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.

## 4.2 DIETA DEL HOMBRE Y DE LA NUTRIA GIGANTE

### Dieta del hombre

El componente de clandestinidad con que la gente ingresaba al PNY para realizar actividades ilegales no permitió obtener los datos de todos los eventos de pesca observados durante 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 llevaran 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 ingreso 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 únicamente 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 los pescadores realizaban sus actividades en las lagunas y zonas río abajo. Además, los métodos 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  $LT < 25$  cm. 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 observó 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 ciclidos (viejitas). De esta familia, el miembro más cotizado es el tucunare (*C. monoculos*). La arawana (*O. bicirrhosum*) es una especie comúnmente consumida en toda la región amazónica (Smith, 1981; Gómez, 1999; Franco de Camargo y Petrcer, 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 concluir 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 difícil 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 apareamiento 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 difícil captura para el hombre. Datos similares fueron registrados por Schenck (1999) en Perú, donde, en orden de importancia, 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 apareamiento 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 apareamiento en las heces.