

EL CONSUMO DE PESCADO EN LA AMAZONÍA BRASILEÑA



Foto portada: Cortesía de R. Silvano

Los pedidos de publicaciones de la FAO pueden ser dirigidos a:
Grupo de Ventas y Comercialización
Oficina de Intercambio de Conocimientos,
Investigación y Extensión
Organización de las Naciones Unidas
para la Alimentación y la Agricultura
Correo electrónico: publications-sales@fao.org
Fax: (+39) 06 57053360
Sitio Web: www.fao.org/icatalog/inter-e.htm

EL CONSUMO DE PESCADO EN LA AMAZONÍA BRASILEÑA

Victoria J. Isaac

Morgana C. de Almeida

Universidad Federal do Pará

Laboratório de Biologia Pesqueira e

Manejo de Recursos Aquáticos.

Belém, Pará, Brasil

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en esta publicación son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la FAO.

ISBN 978-92-5-307029-9

Todos los derechos reservados. La FAO fomenta la reproducción y difusión parcial o total del material contenido en este producto informativo. Su uso para fines no comerciales se autorizará de forma gratuita previa solicitud. La reproducción para la reventa u otros fines comerciales, incluidos fines educativos, podría estar sujeta a pago de derechos o tarifas. Las solicitudes de autorización para reproducir o difundir material de cuyos derechos de autor sea titular la FAO y toda consulta relativa a derechos y licencias deberán dirigirse por escrito al

Jefe de la Subdivisión de Políticas y Apoyo en Materia de Publicaciones
Oficina de Intercambio de Conocimientos, Investigación y Extensión
FAO

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma (Italia)

o por correo electrónico a:

copyright@fao.org

© FAO 2011

PREPARACIÓN DE ESTE DOCUMENTO

Este documento ha sido elaborado como parte del programa normativo del Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO. La decima reunión de la Comisión de Pesca Continental Y Acuicultura para América Latina y el Caribe (COPESCAALC) en 2005 "...reconoció que la información disponible sobre el estado de explotación de los recursos y los aspectos económicos y sociales de la pesca continental era escasa, fragmentada e incompleta. Esto dificulta una adecuada valoración de la importancia del sector y la formulación de medidas para su desarrollo sostenible y armónico con otros sectores usuarios del medio acuático y ribereño. La Comisión recomendó que debiera mejorarse la recolección y análisis de ese tipo de información, la que debería divulgarse en forma oportuna y eficaz para facilitar una mejor toma de decisiones, tanto de la administración pesquera como de las otras partes interesadas en el sector...". Con el objetivo de rectificar esa situación la División de Utilización y Conservación de los Recursos de la Pesca y la Acuicultura inició una serie de estudios bibliográficos sobre el consumo de pescado dentro de la cuenca Amazónica que analizan la contribución de la pesca a la seguridad alimentaria dentro de esta cuenca.

El presente informe fue escrito por la Dra. Victoria J. Isaac y la Srta. Morgana C. de Almeida, (Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos. Universidad Federal do Pará, Belém, Avenida Perimetral 2651, 66077-830 Belém, Pará, Brasil). La preparación del documento fue orientada por el Sr. John Valbo Jorgensen, División de Utilización y Conservación de los Recursos de la Pesca y la Acuicultura, de la FAO. El Dr. Peter Bayley, jubilado de Oregon State University, revisó el informe. El Sr. Andrés Mena-Millar, jubilado de la FAO, corrigió y adaptó el documento al estilo FAO.

Victoria J. Isaac. Morgana C. de Almeida.

El Consumo de pescado en la Amazonía brasileña.

COPESCAALC Documento Ocasional. N° 13. Roma, FAO. 2011. 43 pp.

RESUMEN

Este estudio revisa 39 publicaciones relacionadas al consumo de pescado en la amazonía brasileña. Según los resultados del estudio se consumen 575 mil toneladas de pescado cada año en la cuenca amazónica, un nivel muy superior a las capturas en la misma área según las estadísticas oficiales, que no incluyen las capturas para el autoconsumo. Independientemente de la precisión del consumo total calculado, los números dejan bastante evidente la importancia del pescado en la región amazónica y la relevancia de inversiones en la conservación de sus recursos naturales, en especial los recursos pesqueros. El consumo más alto lógicamente existe entre las comunidades ribereñas que tienen fácil acceso a este tipo de alimento, que garantiza una buena alimentación a bajo costo monetario. Sin embargo la dependencia del pescado para su alimentación los hace vulnerables en una situación donde la ingestión de pescado puede ser comprometida por contaminación como por ejemplo el mercurio en algunas partes de la cuenca.

PRESENTACIÓN DEL TEMA

La cuenca amazónica abarca un área de alrededor de 7 millones km² o aproximadamente 40 % del continente sudamericano lo cual le ubica como la cuenca hidrográfica más grande en el mundo. El río principal, el Amazonas, nace en los Andes de Perú y termina en el océano Atlántico. La cuenca está formada por miles de corrientes, riachuelos y ríos que penetran páramos, humedales, pantanos, llanuras, sabanas y selvas inundables de siete países: Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, y Venezuela. El ecosistema amazónico entonces está compuesto por un complejo de sub-ecosistemas con características muy diversas y muy distintas (en términos de biodiversidad, así como de productividad) interconectados por los ríos. Otro aspecto importante es una ritmicidad climática cíclica que conduce a un dinamismo ecosistémico, ya que plantas y animales acuáticos sincronizan su ciclo de vida (reproducción, crecimiento y movimientos) con las subidas y bajadas del nivel de agua, causadas por los cambios en la intensidad de las lluvias durante el año.

Desde el principio de la colonización de la cuenca Amazónica, hace miles de años, el hombre ha sido y sigue siendo parte del ecosistema. Los primeros habitantes amazónicos se alimentaban principalmente como cazadores, pescadores y recolectores, con pequeños cultivos de cereales y tubérculos. Después de la llegada de los europeos, ha habido varias oleadas de inmigración humana en busca de una mejor vida, muchas veces fomentadas por las políticas de los países amazónicos, que tenían como objetivo recolonizar lo que generalmente fue concebido como un gran vacío. Aunque los movimientos poblacionales han cambiado fundamentalmente la etnicidad en gran parte de la Amazonía, la estrategia de vida dominante en áreas rurales todavía es el extractivismo combinado con la horticultura extensiva de subsistencia.

Gran parte de la población rural y periurbana en la cuenca amazónica se abastece de pescado de río y depende de la pesca como fuente primordial de alimentación, especialmente en los estratos socioeconómicos más pobres y entre las poblaciones indígenas. En ciertas partes de la cuenca, los niveles de consumo de pescado son entre los más elevados del mundo. Sin embargo, debido a las diferencias culturales y las variaciones en la disponibilidad de pescado, su importancia en la dieta de las personas cambia a lo largo de la cuenca.

Durante las últimas décadas, ha habido una migración masiva de gente hacia los centros urbanos. El crecimiento continuo de esas ciudades resulta en una presión significativa sobre los recursos naturales de su cercanía. Dado el desarrollo defectuoso de la infraestructura de transporte, los municipios obtienen la mayor parte de las provisiones de alimentos (especialmente el pescado) en las zonas más cercanas.

La interrelación entre la pesca y el medio ambiente implica que la existencia de ecosistemas acuáticos saludables resulte fundamental para la seguridad alimentaria. La intensificación agrícola se ha traducido en una sustitución de los ecosistemas originales con grandes monocultivos comerciales, donde el uso de fertilizantes químicos y pesticidas ha producido contaminación del agua y de la selva inundable (esencial para la alimentación de los peces). Además, grandes extensiones de bosques han sido taladas para abrir espacio para la cría de ganado.

Actividades como la extracción de hidrocarburos y minerales subterráneos han producido contaminación de los ecosistemas con petróleo y otros elementos tóxicos, y consecuentemente una reducción de la biodiversidad acuática y la acumulación de por ejemplo mercurio en el pescado, lo que perjudica la salud de quienes lo consumen.

La intervención humana que más afecta al medio ambiente acuático y la pesca es la construcción de represas hidroeléctricas, que convierten el ambiente fluvial en un ambiente lacustre y al mismo tiempo desconectan los hábitats e impiden a los peces migratorios (que frecuentemente son los más importantes para la pesca) completar su ciclo de vida y son rápidamente eliminados del conjunto de especies.

Los impactos mencionados arriba tienen la potencialidad de perjudicar a los recursos acuáticos vivos lejos del sitio de origen, incluso en algunos casos en otros países que comparten la cuenca.

Para influenciar la planificación del desarrollo y la toma de decisiones, se requieren datos e información que muestren la importancia de proteger los hábitats acuáticos y mantener los servicios ecosistémicos.

A pesar de la importancia singular del pescado como fuente proteica, hay poca información cuantitativa debido a la falta de un análisis global que nunca se ha realizado a causa de la carencia de información de gran parte de la cuenca. Para remediar esa falta de información, estamos realizando una serie de estudios en todos los países amazónicos mediante la recopilación y revisión de la información disponible, con el fin de lograr una síntesis global.

La presente publicación es la segunda de la serie y se dedica al consumo íctico en la amazonía brasileña. Con alrededor del 12% de todas las aguas superficiales en el mundo a su disposición, el Brasil es un país con abundante acceso a recursos hídricos. El sistema acuático dominante es el Río Amazonas que se extiende 2 800 km de la frontera tri-nacional Colombia-Peru-Brazil hasta el Océano Atlántico (en Brasil el río está conocido como el Río Solimones desde la frontera hasta la confluencia con el Río Negro frente a la ciudad de Manaus). En el norte de Brasil, la cuenca amazónica llega hasta la fuente del Río Cotingo en Monte Roraima cerca de la frontera con la Guyana Inglesa y la República Bolivariana de Venezuela, y en el sur hasta el Escudo Brasileño, una distancia de 2 400 km, cubriendo un área total de 3,9 millones km² (o 4,9 millones km² si incluimos la cuenca de Tocantins) - correspondiendo a casi la mitad del país y 2/3 de toda la cuenca. La diversidad íctica es impresionante, una pequeña laguna pueda albergar más de 100 especies de peces, y muchas especies siguen siendo desconocidas por la ciencia, se estima que unas 200 especies son explotadas por la pesca comercial de consumo aunque las diez especies más importantes participan con un 70%, sin embargo en la pesca para auto consumo se aprovecha una variedad mucho más amplia. Las estadísticas pesqueras disponibles subrayan la importancia relativa de la pesca continental para Brasil, según los datos oficiales se desembarcaron 239 000 toneladas de pescado provenientes de aguas continentales en el 2009, lo que corresponde al 20% de la producción total de pescado en el país, o prácticamente la mitad de toda la producción de pescado de aguas continentales en Latinoamérica. Según los datos oficiales más de la mitad de la producción continental brasileña viene de la cuenca amazónica. Pero hay que subrayar que las estadísticas no incluyen la pesca de subsistencia, que es el tema de esta publicación.

ÍNDICE

Preparación de este documento	iii
Resumen	iii
Presentación del tema	v
INTRODUCCIÓN	1
CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS	2
ESTUDIOS DE CASO CON TASAS DE CONSUMO	4
ESTUDIOS DE CASO CON FRECUENCIAS DE CONSUMO	8
ESTUDIOS DE CASO CON PROPORCIONES	10
VARIACIONES ESTACIONALES DEL CONSUMO	10
PREFERENCIAS ALIMENTARIAS, PRINCIPALES ESPECIES DE PESCADO Y AVERSIONES	11
SUSTANCIAS TÓXICAS EN EL PESCADO	13
OTRAS FUENTES DE PROTEÍNAS DE ORIGEN ANIMAL Y ACUÁTICO	17
ESTADO NUTRICIONAL E INSEGURIDAD ALIMENTARIA	18
COMPARACIÓN DE TASAS DE CONSUMO CON OTRAS REGIONES DE BRASIL Y DEL MUNDO	19
SÍNTESIS DE LOS TRABAJOS SOBRE CONSUMO DE PECES PARA LA AMAZONÍA BRASILEÑA	21
CONCLUSIONES	27
REFERENCIAS	29
Anexo 1	40
Anexo 2	41

INTRODUCCIÓN

Los alimentos son elementos básicos y fundamentales en la estructuración de las sociedades humanas. Las estrategias usadas en la selección, preferencias y cantidades ingeridas de alimentos en las sociedades tradicionales rurales son una consecuencia de muchos factores culturales sociales y ambientales y nos permiten obtener importantes informaciones sobre: (i) la disponibilidad y diversidad de los recursos naturales del medio ambiente, bien como de sus características fisiográficas y climáticas y (ii) las condiciones socio-económicas de los consumidores y (iii) las características étnicas, bien como la identidad cultural y religiosa de la comunidad y (iv) las necesidades fisiológicas específicas, como, por ejemplo: la estructura de edad, el gasto energético y las condiciones de salud de la población en cuestión (Messer, 1984; Kuhnlein y Receveur, 1996; Dufour y Teufel, 1995).

El estudio de la dieta de poblaciones humanas tradicionales es uno de los temas preferidos de la antropología ecológica y puede ser tratado tanto con un enfoque ecológico funcionalista, usando principios biológicos, ecológicos e económicos, como desde un punto de vista simbólico o cultural, considerando las restricciones o preferencias de alimentos y su relación con la estructura cognitiva social de una comunidad y los elementos simbólicos e/o ideológicos dominantes (Ross, 1987; Silva, 2007). A pesar de que estas visiones pueden parecer dicotómicas, parece evidente que son complementarias y que ambas deben ser consideradas para comprender los hábitos alimentarios de cualquier población. El estudio del consumo de pescado además de permitir conocer los hábitos alimentarios y el nivel de nutrición de una población puede ser útil también para estimar la producción de pescado, o si esta es conocida, por substracción, la cantidad de pescado exportada de una región.

El pescado es una importante parte de la dieta de muchos países y contribuye con el 19 % de la oferta mundial de proteínas de origen animal (FAO, 2005). El consumo anual *per capita* de pescado a nivel mundial ha venido aumentando continuamente en las últimas décadas, pasando de 10 kg en 1965 y 11,8 kg en 1975 y 12,6 en 1985 y 14,9 kg en 1995 y 16,4 kg en 2005 y 17 kg en 2007. Este aumento es atribuido principalmente al crecimiento ocurrido en los países en vías de desarrollo (Delgado *et al.*, 2003; FAO, 2009).

En el Brasil, el consumo medio de pescado es muy bajo y no ha acompañado al aumento general, a pesar de que ha crecido ligeramente y era de 5,1 kg *per capita* por año en 1965 y en 2005 estaba en 6,0 kg *per capita* por año, con oscilaciones en ese intervalo, que han llegado, a un máximo de 8,3 en 1983 (FAO, 2009). Según el Ministério de Pesca e Aquicultura, este consumo fue de 9,03 kg *per capita* por año en 2009 (MPA, 2009), 3 kg menos que lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud, que es de 12 kg *per capita* por año (WHO, 2007). Sin embargo estos promedios no reflejan la realidad de todas las regiones del país, pues se observan diferencias muy grandes entre regiones, particularmente en lo que se refiere a la región amazónica.

Para las poblaciones locales que habitan los ríos y bosques tropicales de todo el mundo, la captura de pescado y la caza representan importantes recursos para la alimentación, como fuentes de proteínas y lípidos, además de renta económica (Sirén y Machoa, 2008) y garantizan la seguridad alimentaria de los miembros de la comunidad, sin necesidad del uso de dinero, ya que su provisión es regular y sostenida, en las localidades donde aún los recursos naturales están suficientemente conservados (Gross, 1975). Esto es particularmente verdadero para las poblaciones indígenas de casi toda América Latina (Dufour, 1991).

Existen algunos trabajos que indican que el consumo de pescado en la región amazónica debe ser uno de los más altos del mundo (Batista, Isaac y Viana, 2004), superando inclusive a países como Japón, considerado uno de los países con mayor consumo de pescado del mundo. Los estudios más recientes realizados en la amazonía brasileña arrojan valores de entre 370 y 800 g *per capita* por día, de pescado entero y crudo (Cerqueira, Ruffino y Isaac, 1997; Batista *et al.*, 1998; Fabr e y Alonso, 1998), lo que corresponde a un consumo anual que puede variar entre 135 y 292 kg *per capita* por año.

A pesar de la existencia de varios estudios de caso, los datos sobre consumo de pescado y otros animales acuáticos en el Brasil, particularmente, en la región amazónica, están dispersos y muchas veces inaccesibles, en revistas de poca divulgación, informes de proyectos u otras fuentes de literatura gris. Para tener una visión global de la importancia de los recursos acuáticos para las poblaciones de la región y para generar subsidios que orienten políticas públicas de conservación y manejo, este trabajo se propone sintetizar los resultados de todos los estudios disponibles en la literatura, generando *meta-datos* que puedan ser utilizados posteriormente en análisis globales comparativos y de tendencias.

CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

Existen muchos métodos registrados en la literatura que pueden ser aplicados para estudiar el consumo de alimentos en sociedades humanas y todos con ventajas y desventajas. El primer problema se presenta, en que, en la mayoría de los casos, la colecta de datos sobre consumo requiere la aprobación de los entrevistados, que, en definitiva, son los objetos de estudio. Esto es bastante difícil, pues la investigación implica, casi siempre, una interferencia en la rutina e intimidad de las unidades familiares. Por ese motivo, difícilmente los entrevistados pueden ser elegidos de forma aleatoria (Hanazaki y Begossi, 2004), lo que puede viciar las estimaciones.

A pesar de que las tasas de consumo suelen expresarse en la forma de peso consumido por un individuo y por unidad de tiempo, la mayor parte de las veces, la colecta de datos se realiza con base en una unidad familiar (Pelto, 1989). Para una correcta interpretación de los datos, además de registrar los alimentos ingeridos, la colecta debe incluir también información sobre el número de miembros de la familia, bien como la estructura de edad, la profesión, la religión y otros datos que identifiquen la cultura y condiciones socioeconómicas de los miembros de las unidades de estudio. Así pues, estos factores pueden ser posteriormente correlacionados estadísticamente con los resultados obtenidos para las tasas de consumo. Otros factores como el sexo y el día de la semana en que se realiza la toma de los datos tendrían que ser también considerados en el diseño del experimento (Beaton *et al.*, 1983).

Las información pueden registrarse antes o después de que la comida sea preparada, pero lo más común, es que los alimentos sean evaluados antes de prepararlos, inclusive con escamas, espinas, cabeza, etc. Sin embargo, muchos trabajos no mencionan en que momento anotaron el peso del pescado, motivo por el cual puede haber diferencias entre los valores, ya que la pérdida después de descontados los huesos y la cabeza pueden llegar hasta un 40 % o más, del peso del pescado entero (Smith, 1979).

Para la descripción de la dieta, pueden hacerse entrevistas, o cuestionarios escritos, donde se registren los alimentos ingeridos en las últimas 24 horas, bien como la cantidad estimada de los mismos, denominados "recordaciones de alimentos de 24 horas" (*twenty-four hours food recall*). Si existen conocimientos previos al estudio sobre los alimentos más consumidos, pueden también mostrarse listas o figuras de alimentos, cuestionando los entrevistados sobre el

consumo, en un cierto período de tiempo. Estos métodos resultan en la estimación de frecuencias de cada tipo de alimento en la dieta y, eventualmente, de las tasas de ingestión, a pesar de que no son muy exactos (Yokoo *et al.*, 2001). Lo ideal para esos métodos es aplicarlos durante siete días seguidos y en cada estación del año, para obtener informaciones sobre la variabilidad temporal en diferentes escalas del padrón de la dieta (Dufour y Teufel, 1995). La calidad de estas informaciones depende de la memoria, percepción y buena voluntad del informante y, por eso, los resultados pueden ser cuestionables (Bingham *et al.*, 1994).

Las estimaciones de la cantidad de alimento consumida por especie o categoría de alimento, o las tasas de consumo por unidad de tiempo, pueden obtenerse de dos formas: i) pidiendo que los entrevistados estimen el peso de los alimentos ingeridos en cada comida (por tipo), o mejor, ii) pesando todos los alimentos ingeridos con una balanza y dividiendo por el número de participantes del núcleo familiar. Los pesos en la balanza pueden ser tomados tanto por los miembros de la comunidad como por los investigadores. En todos los casos, esta última forma permite cálculos más exactos.

Los datos cuantitativos de consumo tienen otras interesantes aplicaciones, como por ejemplo, el cálculo de los índices de diversidad y la amplitud del nicho de la estrategia de alimentación, en función de la disponibilidad de alimento o del nivel de ingresos, como fue explorado por Begossi y Richerson (1992) en las comunidades de la Isla de Buzios (Río de Janeiro). En ese estudio se aplicó el concepto de *forrajeo óptimo* de la ecología clásica y fue demostrado que cuando hay condiciones ambientales inciertas o cuando las comunidades poseen ingresos mayores se observan adaptaciones a nichos mayores (Begossi, 1993). Los datos cuantitativos permiten también extrapolaciones, para áreas mayores o para otras regiones geográficas similares, tomadas las debidas precauciones al realizar los muestreos, bien como permiten la aplicación de modelos predictivos o de simulación, particularmente cuando son combinados con elementos de la teoría de toma de decisión (Mithen, 1988; Hames, 2001). Los datos cuantitativos sobre el consumo de pescado también se utilizan para estimar los niveles de intoxicación con mercurio y la cantidad máxima de pescado que se puede consumir sin prejuicios para la salud, así como para calcular ecuaciones que convierten la cantidad de mercurio en cantidad de peces o viceversa (Kehrig *et al.*, 1998; Dórea *et al.*, 2005).

La composición de la dieta puede también utilizarse para estimar las cantidades de sustancias químicas o nutrientes esenciales consumidos, como por ejemplo, proteínas, lípidos, vitaminas y otros, además de la cantidad de energía contenida en cada alimento. De esta forma, usando tablas de conversión entre 100 g de alimentos y su composición centesimal (Aguiar, 1996; IBGE, 1999 y TACO, 2006) y comparando con valores de referencia de la literatura, como los que se presentan en WHO (2007), es posible inferir sobre el estado nutricional y de salud de cada población estudiada.

Muchos trabajos encontrados en la literatura sobre dieta de poblaciones tradicionales citan la proporción de cada tipo de alimento, con relación al total de proteínas o energía consumidas, sin mencionar el valor absoluto de este total, o de cada alimento (p. ej. Murrieta, 2001). Otros presentan los resultados en porcentajes de los requerimientos proteicos y calóricos mínimos, recomendados según los patrones internacionales, sin colocar los valores absolutos resultantes del muestreo (por ejemplo Murrieta, Neves y Dufour, 1998). Con base en este tipo de trabajos, no siempre es posible estimar las tasas de consumo para cada categoría de alimento en gramos *per capita* por día, lo que impide la comparación de los resultados con las fuentes bibliográficas disponibles que informan tasas de consumo.

Más recientemente se han desarrollado metodologías bastante originales. El trabajo de Nardoto *et al.* (2006) demuestra que las cantidades de isótopos estables de N e C en las uñas de humanos puede ser un indicador bien adecuado para medir las fuentes de alimentos en un período de hasta seis meses antes de la colecta. Estas nuevas formas de estudio, pueden representar una posibilidad real de aumentar el número de muestras sin interferir directamente en la rutina de las actividades domésticas de los individuos seleccionados para la investigación.

A continuación se exponen los resultados encontrados en la literatura, organizados cronológicamente y por tipo de estimación o método de estudio, para estudios de caso en la amazonía brasileña.

ESTUDIOS DE CASO CON TASAS DE CONSUMO

Medio urbano

La publicación de Honda *et al.*, (1975) es una de las primeras encontradas que tratan del consumo de alimentos, en familias del interior del estado de Amazonas y en la ciudad de Manaus entre 1970 y 1974. Este autor analizó datos secundarios de varias fuentes oficiales y estimó el consumo medio de pescado en 50,2 g *per capita* por día para los pueblos pequeños del interior y en 86,7 g *per capita* por día para Manaus, alertando que el consumo de pescado es entre dos e tres veces mayor que el consumo de carne de ganado.

La publicación de Shrimpton y Giugliano (1979) estima el consumo de alimentos, en familias de la ciudad de Manaus en 1973 e 1974. Con base en una investigación de los gastos familiares, realizada por un órgano del gobierno del Estado de Amazonas, los autores llegan a una tasa de 121,7 g *per capita* por día de pescado, moluscos y crustáceos de agua dulce, siendo de 151, 139 y 105 g *per capita* por día para familias de bajos, medios y altos ingresos, respectivamente. En estos valores, la proporción de pescado es de aproximadamente un 88 %. Las especies más consumidas son: tambaqui *Colossoma macropomum*, pacú *Myleus spp.*, *Mylossoma spp.*, *Myloplus spp* o *Metynnis*, matrinxã *Brycon cephalus*, sardinha *Triportheus spp.*, pirarucu *Arapaima gigas*, tucunaré *Cichla spp.*, jaraqui *Semaprochilodus spp.* y pescada *Plagioscion spp.* Los autores citan y comparan con un estudio más antiguo de Silva (1959), que no fue localizado en las bibliotecas, donde el valor medio citado para familias de tres ciudades del interior del Estado de Amazonas, fue de 72,5 g *per capita* por día, incluyendo pescado fresco e seco.

Smith (1979) estimó el consumo de pescado en 104 g *per capita* por día, pero como el autor menciona que descontó el 40 % de las pérdidas referentes a los huesos y espinas, el valor final sería de 145,6 g *per capita* por día de pescado entero. Esta estimación se realizó a partir de la producción pesquera y el número de habitantes en los alrededores de la ciudad de Itacoatiara, en el estado de Amazonas. El autor justifica la preferencia por el pescado, citando que mientras que la caza genera un rendimiento de 33 kg/km², la pesca alcanzaba, en aquella época, 900 kg/km², o sea, 27 veces más productiva.

Amoroso (1981) realizó investigaciones sobre la cantidad de alimento ingerida en 100 residencias de dos barrios pobres de la ciudad de Manaus en 1977 y 1978, a través de un balance de los alimentos comprados y usados por cada unidad familiar en una semana de colecta. Los resultados indican una frecuencia media de 53 % de consumo de pescado, especialmente entre las familias de bajos ingresos. La tasa media de consumo fue de 102,4 y 86,6 g *per capita* por día, para familias de ingresos bajos y altos, respectivamente, con una

media de 94,5 g *per capita* por día. La especie más consumida fue el jaraqui, *Semaprochilodus* spp.

Hacon *et al.* (1997) realizaron un estudio en la pequeña ciudad de Alta Floresta, estado de Mato Grosso, en la cual buena parte de sus 46 000 habitantes trabajaba en la extracción de oro, con la finalidad de estimar los riesgos de contaminación de mercurio por sus habitantes. El autor reporta que el 10 % de la población entrevistada declaraba no consumir pescado. Sin embargo, al pesar los alimentos ingeridos en una comida, en una muestra del 10 % de los domicilios de la ciudad, relata que los adultos, pescadores de profesión, presentan las mayores tasas de ingestión de pescado, con una media de 110 g *per capita* por día, seguidos por sus niños de más de cinco años, con 80 g *per capita* por día.

Por último, Isaac, Araujo y Santana (1998) realizaron una encuesta sobre el consumo de pescado a los habitantes de la ciudad de Macapá, estado de Amapá, llegando al valor de 150 g *per capita* por día.

Medio rural

Entre 1993 y 1995, Cerdeira, Ruffino y Isaac (1997), con la colaboración de los miembros de 35 familias de las comunidades del Lago Grande de Monte Alegre, en el bajo Amazonas, estimaron el consumo de pescado fresco y entero en 369 g *per capita* por día. A esta tasa se agrega el consumo de pescado seco, en forma de harina (*farina de piracuí*), que se estimó en 6,1 g *per capita* por día. La frecuencia de consumo fue de 81 %. El consumo medio es inferior en las familias que no ejercen la pesca, siendo de 293 g *per capita* por día, contra 381 g *per capita* por día, para las familias con miembros pescadores.

A través de entrevistas, Batista *et al.* (1998) llegaron a valores de consumo de pescado entre 510 y 600 g *per capita* por día para el Bajo Solimones, cerca de Manaus. Con la misma metodología, Fabré y Alonso (1998) estimaron un consumo en 538, 522 y 805 g *per capita* por día, para comunidades bastante aisladas, de los ríos Iça, Solimones y Alto Japurá, respectivamente. En el río Iça, las especies preferidas son: *Semaprochilodus* spp., *Leiarius marmoratus*, *Mylossoma* spp. y *Colossoma macropomum*. En el Solimones se destacan *Prochilodus nigricans*, *Triportheus* spp., *Mylossoma* sp. y *Colossoma macropomum*. En el río Japurá las especies más consumidas son: *Leiarius marmoratus*, *Brycon cephalus*, *Colossoma macropomum* y *Mylossoma* spp. De la misma forma, Mittlewski *et al.* (1999) han estimado el consumo de los habitantes del lago Jauari/dos Botos en el Bajo Amazonas, municipio de Óbidos, en cerca de 600 g *per capita* por día. También en entrevistas con individuos de 14 familias de la represa de Balbina, en el estado de Amazonas, Kehrig *et al.* (1998) estiman un consumo medio de 110 g *per capita* por día.

Murrieta, Neves y Dufour (1998) presentan los resultados de crecimiento y desarrollo de niños y adultos en 12 unidades domésticas de dos comunidades de la isla de Ituqui en el municipio de Santarém, Bajo Amazonas. El total de proteínas consumidas en los alimentos por una familia en una semana, fue de 25,0 kg para la comunidad de Aracampina y de 15,5 kg para la comunidad de São Benedito. Considerando que, según estos autores, cada familia tiene, como media, 5,9 miembros, llegamos a valores de 605 y 375 g *per capita* por día de proteínas totales en cada una de esas comunidades, respectivamente. Este consumo representa mucho más que las recomendaciones mínimas de la Organización Mundial de la Salud, que sugieren valores entre 0,60 g e 0,83 por día y kg de peso (WHO, 1985 y WHO, 2007), lo que corresponde a 46 g *per capita* por día o 58 g *per capita* por día para un adulto de 70 kg., respectivamente. Suponiendo que el pescado representa un 70 % del total consumido (Adams, Murrieta y Sanches, 2005), el

consumo de pescado en Aracampinas y São Benedito sería de 424 g *per capita* por día y 263 g *per capita* por día, respectivamente. Los autores relatan que, a pesar del alto consumo de proteínas, la cantidad de energía consumida en los alimentos es deficiente, representando entre 68 y 72 % del mínimo recomendado. Esta deficiencia y el estrés nutricional, comúnmente observado en mujeres embarazadas determinarían una deficiencia en el crecimiento, con valores medios de altura por edad menores que los promedios internacionales.

Guimarães *et al.* (1999) realizaron estudios para la determinación de mercurio total en el sedimento, peces piscívoros y cabellos humanos, de los residentes que viven cerca de los lagos Pracuuba y Duas Bocas, en el estado de Amapá, entre 1994 y 1996. Tomaron muestras de cabello de pescadores y sus familiares, en un total de 15 personas por lago y realizados cuestionarios sobre los hábitos alimentarios, siendo estimada una ingestión media diaria de 200 g *per capita* por día de pescado.

Boischio y Henshel (2000) hicieron un estudio con 276 familias del río Madeira, localizadas aproximadamente a 180 km, río abajo de Porto Velho, entre 1991 y 1993, con el objetivo de evaluar la contaminación de mercurio. Utilizaron una lista de especies para estimar la frecuencia de consumo de pescado en los últimos siete días. Para la tasa de consumo, pesaron los alimentos antes de ser consumidos, en 89 familias, siendo estimado el valor promedio de 243 g *per capita* por día de pescado. Las especies preferidas fueron *Prochilodus nigricans*, *Mylossoma* spp., *Brycon cephalus*, *Pimelodus* sp., *Brachyplatystoma fasciatus* y *Cichla* spp.

Sing *et al.* (2003) estudiaron el consumo de pescado de 35 indios de la tribu Yanomami, en el río Catrimani, en el estado de Roraima, en el período seco en octubre y diciembre de 1994, con el objetivo de evaluar la contaminación por mercurio. Son descritos valores medios de consumo de 819 g *capita*⁻¹.semana⁻¹ de pescado, en 3,5 comidas por semana, lo que resulta en 234 g *per capita* por comida o una tasa diaria de 117 g *per capita* por día.

Dorea *et al.* (2003) realizaron un estudio sobre los riesgos de contaminación por mercurio a través de la dieta de pescado, entrevistando 41 familias de comunidades a lo largo en el Río Negro en febrero y julio de 1998 y enero de 1999, reportando una tasa media de 170,5 g *per capita* por comida (amplitud de 23-293). Las principales especies fueron *Cichla* spp., *Myleus* sp., *Mylossoma aureum*, *Serrasalmus* spp., *Satanoperca jurupari*, *Semaprochilodus taeniurus* y el pescado fue consumido en general una o dos veces por día.

Murrieta y Dufour (2004), exploran otros aspectos de la dieta de Aracampinas y São Benedito, de la isla de Ituqui, municipio de Santarém, Bajo Amazonas. Indican que el consumo de pescado y de yuca ocurre diariamente, pero observan que la composición de la dieta viene siendo alterada históricamente. Los alimentos básicos están perdiendo importancia relativa, para los productos industrializados adquiridos en la ciudad, más ricos en energía. Los autores citan que el promedio de energía total consumida es de 2 520 kcal *per capita* por día para los hombres y 1 997 kcal *per capita* por día para las mujeres. Estos consumos representan entre un 84 % y un 105 % de la energía mínima, recomendada por la Organización Mundial de la Salud (WHO, 1985). El promedio de consumo de proteínas totales fue 175 g *per capita* por día para los hombres y 139 g *per capita* por día para las mujeres y 112,6 g *per capita* por día y 117,7 g *per capita* por día para las comunidades de Aracampinas e São Benedito, respectivamente. Suponiendo que el pescado represente un 70 % del total consumido (Adams, Murrieta y Sanches, 2005) y que 100 g de pescado contienen 19,04 g de proteína (Anexo 1), podemos deducir que el consumo de esos habitantes sería de 643 y 511 g *per capita* por día de pescado entero, para hombres y mujeres, o 538,6 g *per capita* por día y 616,2 g *per capita* por día para Aracampinas y São Benedito, respectivamente.

Dorea *et al.* (2005) realizaron estudios en tres sitios de las tierras indígenas de varios ríos de la cuenca del Tapajós, estado de Pará. Los muestreos se realizaron a 249 individuos de las tierras Munduruku y 47, de la tierra Kayabi. Estimaron la tasa de consumo para adultos a partir del modelo de Richardson y Currie (1993) que utiliza la concentración de mercurio en el cabello de los habitantes y en el pescado consumido. Llegaron a valores medios de 110 g *per capita* por día y 30 g *per capita* por día, para Munduruku y Kayabi, respectivamente.

Adams, Murrieta y Sanches, (2005) realizaron una investigación en 15 familias de la comunidad de Aracampinas y 9 familias de la comunidad de São Benedito, también en la región de Ituqui, municipio de Santarém, Bajo Amazonas, entre 1995 y 1997. Los resultados de este estudio fueron expresados en total de proteínas y calorías, por familia y por semana. En Aracampinas, el consumo de proteínas resultó de 3 171,3 g y 3 077,3 g de proteínas en 1996 y 1997, respectivamente, y en 57 748,9 kcal y 61 407,6 kcal para los mismos años. En São Benedito, el consumo de proteínas resultó de 4 077,8 g y 2 959,7 para 1996 y 1997, respectivamente, y en 68 754,0 kcal y 48 857,9 kcal para los mismos años. A fin de aprovechar estos datos para una meta-análisis, utilizamos el promedio de 6,7 y 6,3 personas por familia para São Benedito y Aracampinas, respectivamente, y la información de que el pescado representó un 70 % del total de proteínas ingeridas, que mencionan los autores, bien como que 100 g de pescado contiene 19,04 g de proteínas (Anexo 1). La tasa de consumo promedio, resulta de 260 g *per capita* por día y 276 g *per capita* por día, para Aracampinas y São Benedito, respectivamente.

Bastos *et al.* (2006) entrevistaron a 660 personas, predominantemente de origen indígena, habitantes de comunidades del bajo río Madeira. Los entrevistados relataron que consumían 32 especies diferentes de pescado. Las primeras ocho especies representan más del 60 % registrado del total de las especies de pescado consumidas, siendo: *Mylossoma* spp. el 23 %, *Semaprochilodus* spp. el 12 %, *Triportheus albus* el 10 %, *Prochilodus nigricans* el 7 %, *Curimata* spp. el 9 %, *Cichla* spp. el 6 %, *Colossoma macropomum* el 5 % y *Pimelodus* sp. el 4 %. De acuerdo con los cuestionarios, el consumo de pescado llegó a 250 g *per capita* por día, para individuos adultos y 150 g *per capita* por día, para los niños. La frecuencia de consumo de pescado fue de dos veces por semana.

En 2003, Passos *et al.* (2008) estudiaron seis comunidades de las márgenes del río Tapajós y tributarios, en el estado de Pará. Aplicaron cuestionarios durante siete días seguidos para estimar las frecuencias de consumo. Adicionalmente, el peso de los alimentos cocidos fue registrado, antes de ser ingeridos por 72 personas. El pescado fue consumido en un promedio de siete comidas por semana. Los peces carnívoros representaron un 45 % de la dieta. La media de consumo fue de 141 g *per capita* por día, siendo mayor entre los hombres y entre las personas que han nacido en las localidades del río en contraposición a los inmigrantes que vinieron del nordeste del país para trabajar en la amazonía.

Isaac *et al.* (2008) realizaron estudios de consumo con 38 familias residentes en el área urbana y rural del municipio de Altamira, Río Xingu, estado de Pará. Los alimentos de origen animal fueron pesados y registrados durante siete días consecutivos, en las estaciones seca y lluviosa. El consumo medio de pescado para la región fue de 112 g *per capita* por día o 41 kg *per capita* por año. Las familias del área rural, consumen 139 g *per capita* por día, y los de la ciudad de Altamira, consumen 85 g *per capita* por día. El pescado se consume tres veces por semana en el área rural y dos veces en la ciudad. Las especies más consumidas fueron *Cichla* spp., *Myleus* spp., *Mylossoma* spp., *Liposarcus pardalis* y *Prochilodus nigricans*. No hubo diferencias entre estaciones del año. Las familias urbanas de mayores ingresos consumieron menos pescado que las de ingresos bajos.

Oliveira *et al.* (2010) realizaron estudios entre 2005 y 2006 con 20 familias de una comunidad aislada del Lago Puruzinho del río Madeira, municipio de Humaita, estado de Amazonas. Participaron de la investigación 18 familias que anotaron en un diario el peso del pescado crudo a ser consumido en cada comida durante siete días. El consumo medio diario fue de 406 g *per capita* por día. La frecuencia de consumo fue de 4 a 14 veces por semana. Las especies más consumidas fueron: *Prochilodus nigricans*, *Mylossoma* spp., *Cichla* spp., *Astronotus* spp., *Potamorhina* spp. y *Semaprochilodus* spp.

Isaac *et al.* (*en prensa*) compararon las tasas de consumo de 84 familias distribuidas en 11 comunidades ribereñas, ubicadas cerca de la ciudad de Santarém, Bajo Amazonas, y en las márgenes de los ríos Trombetas y Purus. Las comunidades en el Bajo Amazonas y Trombetas se encuentran en Pará, y el río Purús, en el estado de Amazonas. Todos los alimentos de origen animal fueron pesados y registrados, durante siete días seguidos, en cuatro periodos diferentes del año. Las frecuencias y tasas de consumo son muy diferentes entre cuencas, pero similares entre los períodos. Todas las comunidades comen más pescado que cualquier otro alimento. Las tasas medias de consumo de pescado variaron entre 416, 490 y 550 g *per capita* por día para el Bajo Amazonas, Trombetas y Purus respectivamente. Los resultados indican que las comunidades del río Trombetas consumen más carne de caza y tortugas que las comunidades de Santarém, que complementan su dieta de pescado con carne de gallina. Las comunidades del río Purus, comen más carne en lata y de caza. El consumo de pescado fue más frecuente durante el período de pocas lluvias y el consumo de ganado, carne de res y carne en lata fue más frecuente durante el período de inundación.

ESTUDIOS DE CASO CON FRECUENCIAS DE CONSUMO

Giugliano *et al.* (1984) realizaron un estudio en el río Negro, a 200 km de la ciudad de Manaus, entrevistando 60 mujeres sobre el consumo de alimento en las últimas 24 horas. El pescado fresco es comido muy frecuentemente. Solo 10 % de las entrevistadas citan el consumo de pescado seco. La frecuencia de pescados consumidos fue: *Mylossoma* spp. (35 %), *Serrasalmus* spp. y *Pygocentrus nattereri* (20 %), *Geophagus* spp. (11,6 %), *Cichla* spp. (8,3 %), *Osteoglossum bicirrhosum* (5 %), *Brachyplatystoma filamentosum* (5 %), *Phractocephalus hemiliopterus* (3,3 %), *Plagioscion* spp. (3,3 %), *Astronotus* spp. y *Semaprochilodus* spp. (1,6 %).

Lebel *et al.* (1997) trabajaron en la pequeña comunidad de Brasilia Legal, en las márgenes del río Tapajós, en marzo y noviembre de 1995. Aplicando cuestionarios a 96 personas, consultando sobre sus alimentos en los últimos cinco días, llegaron a la conclusión de que el pescado hacía parte de, prácticamente, la mitad de las comidas. Cuando no se come pescado, son ingeridos frijoles, huevos, pollo y carne de vacuno. Durante la estación de aguas altas la pescada *Plagioscion* spp., que es una especie carnívora, es la más consumida. Ya en la estación seca, el pacú *Mylossoma* spp., que es herbívoro, fue preferido.

Brabo *et al.* (1999 y 2000) presentan sus resultados sobre un estudio epidemiológico en 330 personas de una comunidad indígena en la reserva Munduruku, municipio de Jacareacanga, río Tapajós, Estado de Pará, con el objetivo de evaluar los niveles de mercurio y su relación con el consumo de pescado. Los datos indican que todos los individuos entrevistados habían consumido pescado, por lo menos tres veces al día. Un total de 80 especies fueron citadas, pero las preferidas fueron: *Cichla* spp. (86,4 %), *Mylossoma* spp. (82,1 %), *Semaprochilodus* spp. (79,7 %), *Hoplias malabaricus* (65,5 %), *Leporinus* sp. (54,2 %), *Brycon cephalus* (15,8 %) y *Satanoperca* sp. (4,2 %).

Passos *et al.* (2001) estudiaron 26 familias de la comunidad de Brasília Legal, en el río Tapajós, durante 12 meses en 1999 y 2000. Distribuyeron cuestionarios semanalmente, los cuales eran completados diariamente por las amas de casas. Los resultados indican que el pescado es consumido, más intensamente durante la estación de aguas bajas, siendo la frecuencia media de 55 % de los días, o más o menos 198 días por año. Las principales especies fueron: *Plagioscion* spp., *Pirirampus pirirampu*, *Brachyplatystoma filamentosum*, *B. rousseauxii*, *Arapaima gigas*, *Pellona* spp., *Pseudoplatystoma fasciatus*, *Cichla* spp., *Serrasalmus* spp., *Pygocentrus nattereri*, *Leporinus* sp., *Satanoperca* sp. Otras fuentes de proteína animal importantes son la carne de bovino, la carne de caza y las gallinas.

Dolbec *et al.* (2001) investigaron los hábitos alimentarios de 36 habitantes de la villa de Cameté, situada al margen del río Tapajós, a través de entrevistas. Las frecuencias de consumo de pescado fueron diferentes entre estaciones del año. En la época lluviosa se destacan: *Geophagus surinamensis* (61,1 %), *Plagioscion* spp. (13,9 %), *Cichla* spp. (8,3 %), *Leporinus* sp. (8,3 %), *Hypophthalmus* spp. (2,8 %). Durante la estación seca mencionan: *Geophagus surinamensis* (33,3 %), *Cichla* spp. (30,6 %), *Plagioscion* spp. y *Leporinus* sp. (8,3 %), *Uaru amphiacanthoides* (5,6 %), *Pseudoplatystoma fasciatum*, *Semaprochilodus* spp. y *Hemiodus* sp. (2,8 % respectivamente).

Passos *et al.* (2003), con los mismos datos del trabajo de 2001, concluyen que el pescado fue servido en ocho comidas por semana, en promedio. Las especies carnívoras contribuyen con 43,5 % del total de comidas con pescado, por año.

Von Mühlen (2005) estudió el consumo de alimentos en 15 aldeas de las tierras indígenas de Uaçá, (siete en el bosque y ocho en la planicie inundable), municipio de Oiapoque, estado de Amapá. Para este trabajo el autor utilizó dibujos representando los tipos de proteína animal disponibles para consumo. La carne de caza y el pescado fueron los más consumidos. La carne de caza fue más frecuentemente citada (>60 %) que el pescado (40 %) en las aldeas del bosque, mientras que el pescado fue preferido en las casas de la planicie inundable (>60 %).

Passos *et al.* (2007) realizaron un estudio en siete comunidades del río Tapajós con la finalidad de asociar el consumo de pescado y los niveles de mercurio en sangre y orina. Realizaron 171 entrevistas preguntando sobre los alimentos consumidos, en enero y febrero de 2004, período lluvioso. Los resultados indican que todos los entrevistados consumieron pescado por lo menos una vez en los últimos siete días. La frecuencia de consumo de pescado, en promedio, fue de siete veces por semana.

Silva y Begossi (2009) realizaron 67 entrevistas, distribuidas en la ciudad de Barcelos (población urbana) y sus alrededores (población rural) en el Estado de Amazonas entre enero y septiembre de 1999. Además de eso, observaron el consumo por 24 horas en 40 domicilios de la ciudad y 10 de la comunidad de Carvoeiro, en la estación lluviosa (marzo a junio de 2000) y seca (setiembre a diciembre de 2000). La dieta de estos habitantes tiene como base el pescado y la yuca, que fueron mencionados en 17 % y 24 % de las entrevistas, respectivamente. En total, 80 especies diferentes de pescado fueron consumidos. El pacú (*Metynnis* spp.) y el aracu (*Leporinus* spp.) fueron citados en más de 50 % de las entrevistas como especies preferidas. De las observaciones de 24 horas, se concluye que el pescado estuvo en 70 % de las principales comidas. En apenas 4 % de las comidas no ocurrió el consumo de proteínas de origen animal.

ESTUDIOS DE CASOS CON PROPORCIONES

Rocha, Yuyama, y Nascimento (1993) realizaron una investigación con 56 escolares y 26 preescolares de la comunidad de Palmeira do Javari, Estado Amazonas, frontera con Perú. En este trabajo se concluye que, en las comidas realizadas en la escuela (desayuno, almuerzo y merienda), los niños presentan deficiencias nutricionales importantes, en la cantidad de energía consumida diariamente, siendo de 55 % y 35 % respectivamente para preescolares y escolares, de los mínimos exigidos internacionalmente. La cantidad de proteínas consumida fue adecuada en los preescolares (98 %), pero insatisfactoria para los escolares (59 %), además de presentar varias deficiencias de vitaminas. No se hacen referencias a las proporciones de pescado en estos totales.

Murrieta (1998) describieron el consumo de proteínas de ocho unidades domesticas de la comunidad de Aracampinas y cuatro en la comunidad de São Benedito, en la región de Itaquí, municipio de Santarém en 1995 y 1996. Los resultados fueron presentados como proporción del mínimo requerido por los organismos internacionales e indican que estos habitantes consumen de 200 a 400 % o más, que lo recomendado. Indican que los alimentos básicos son la yuca y el pescado, siendo que el pescado es la principal fuente de proteínas para estos habitantes. Sin embargo, los valores calóricos consumidos son ligeramente menores a los requeridos en los patrones internacionales, indicando una pequeña deficiencia. Murrieta (2001), con los mismos datos, reportan que el pescado representa un 59 % del total de proteínas consumidas por los habitantes de la región de Itaquí y 21 % de la energía.

Murrieta, Dufour y Siqueira (1999) estudiaron el consumo de proteínas totales en 16 domicilios de tres comunidades de la Isla de Marajó, en el municipio de Ponta de Pedras, a través del método de recordatorio de 24 horas, por siete días seguidos, en marzo y junio de 1991. Sus resultados relatan que para estos habitantes los pescados y langostinos de agua dulce (*Macrobrachium* spp.) representan de 4 % a 5 % del total de alimentos consumidos. Sin embargo, los valores absolutos de este consumo no son presentados en este trabajo. De los resultados se concluye que estos habitantes consumen un promedio de 200 a 300 % más de proteínas totales que el mínimo recomendado por la FAO y la Organización Mundial de la Salud (WHO, 1985), que debe ser entre 0,6 y 0,7 g por kg de peso corporal.

Murrieta *et al.* (2008) comparan la dieta de los habitantes de las comunidades de Aracampinas y São Benedito de la región de Itaquí (11 domicilios), Bajo Amazonas, con la de los habitantes de Pedreira y Caxiuanã (17 domicilios), en la Floresta Nacional de Caxiuanã, del municipio de Melgaço, en la parte interna del estuario amazónico, en el estado de Pará. Utilizaron el método recordatorio de 24 horas por siete días consecutivos. Los alimentos fueron todos pesados, pero los autores convirtieron los valores medidos en proporciones de energía y proteínas. En Itaquí el pescado representó el 61 % y el 23 % de las proteínas y energías consumidas, respectivamente. En Caxiuanã, el pescado constituye el 54 % y el 23 % de las proteínas y de la energía totales consumidas respectivamente. Las diferencias en el consumo de proteínas entre las dos regiones fueron estadísticamente significativas.

VARIACIONES ESTACIONALES DEL CONSUMO

Lebel *et al.* (1997) trabajaron en la pequeña comunidad de Brasilia Legal, en las márgenes del río Tapajós, en marzo y noviembre de 1995, encontrando diferencias estacionales en las especies consumidas. En el período de aguas altas, los peces piscívoros y omnívoros

representan un 36 % de las comidas y los herbívoros el 11 %, mientras que en el período de menos lluvias, esos porcentajes se invierten.

Fabré y Alonso, (1998) estudiaron el consumo de pescado en el Alto Amazonas, en los ríos Japurá, Içá y Solimones. En el río Japurá fue mayor el consumo medio de pescado con 805 g *per capita* por día. En el río Içá la ingesta media varió de 509 g *per capita* por día a 567 g *per capita* por día y en el río Solimones 519-525 g *per capita* por día. No hubo diferencias entre los períodos del año.

Passos *et al.* (2001) estudiaron 26 familias de la comunidad de Brasília Legal, en el río Tapajós, durante 12 meses en 1999 y 2000. Observaron alteraciones del consumo en las diferentes estaciones del año, siendo el consumo de pescado menor cuando termina el período de lluvias y mayor, durante las aguas bajas.

Dolbec *et al.* (2001) investigaron los hábitos alimentarios de 36 habitantes de la villa de Cameté, situada en la margen del río Tapajós, a través de entrevistas. Más de un 72 % de los entrevistados relataron consumir más especies herbívoras durante el período de mayor pluviosidad, mientras que en el periodo más seco, solo 47 %.

Murrieta y Dufour (2004), en los estudios de dieta de los habitantes de la isla de Ituqui, municipio de Santarém, Bajo Amazonas, registran que en el período más seco el pescado representó un 58 % de las proteínas consumidas en Aracampina y un 73 % en São Benedito y en la estación de lluvias esos valores fueron de 50% y 55 %, respectivamente.

Isaac *et al.* (2008) realizaron estudios de consumo con 38 familias residentes en las áreas urbanas y rurales del municipio de Altamira, río Xingu, estado de Pará. A pesar de que las tasas de consumo de pescado fueron ligeramente mayores durante las lluvias, las comparaciones entre períodos del año no resultaron estadísticamente significativas.

Silva y Begossi (2009) realizaron 67 entrevistas, en la ciudad de Barcelos (población urbana) y sus alrededores (población rural), en el Estado Amazonas entre enero y septiembre de 1999. Los resultados indican un consumo de pescado de un 20 % menor en el período de lluvias.

Isaac *et al.* (*en prensa*), en los estudios de las comunidades en el Bajo Amazonas, Trombetas y Río Purús no encontraron diferencias significativas en el consumo de alimentos entre los períodos del año.

PREFERENCIAS ALIMENTARIAS, PRINCIPALES ESPECIES DE PESCADO Y AVERSIONES

Las principales especies de peces consumidos dependen de las características culturales de la región, además de la disponibilidad de los recursos naturales. En la amazonía brasileña, existe una fuerte aversión por algunos tipos de bagres (llamados “peces lisos” por no poseer escamas) y otras especies consideradas “reimosas” o perjudiciales a la salud. El concepto de “reimoso”, viene del latino *rheum* (fluido viscoso) y es utilizado para clasificar la inocuidad de los animales consumidos desde las culturas indígenas. La tradición dice que algunos pescados y mamíferos que son “reimosos” pueden interferir en las características de la sangre y agravar los problemas de salud. Por ejemplo, las mujeres embarazadas, en proceso de menstruación o recién paridas, no deberían comer este tipo de pescados. Como ejemplo, el bagre *Brachyplatystoma filamentosum*, es conocido en toda la amazonía brasileña como “piraiba”, que significa “pescado

malo” en tupí modificado. La carne de pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*) es evitada pues puede causar vómitos y dolor de estómago. Peces de escama como *Piaractus brachypomus* o *Brycon cephalus* y otras decenas de especies menos comunes, también son consideradas “reimosas”, pero hay diferencias regionales en esta clasificación (Smith, 1979).

De manera general, los peces considerados “reimosos” son grasos y de difícil digestión, con elevado contenido en grasa (Smith, 1981). El bagre llamado mapará, *Hypophthalmus marginatus*, posee casi un 30 % de grasa en su carne, motivo por lo cual es clasificado como “reimoso”. Pero el concepto de peces “reimosos” para los bagres Siluriformes no es unánime en la zona. Fabr e y Alonso (1998) encontraron que ciertas especies de bagres no son rechazadas en el Alto Amazonas, mientras que las mismas especies son consideradas en esa categoría en el Bajo Solimones (Batista *et al.*, 1998) o en el Bajo Amazonas (Cerdeira, Ruffino y Isaac, 1997). Según Begossi y Braga (1992), al contrario del río Amazonas, algunos pescados grasos son preferidos para el consumo por las poblaciones del río Tocantins. Sin embargo, lo más común es que las especies preferidas para el consumo en la amazonía brasileña sean los peces de escama. Entre las especies preferidas se destacan: *Cichla* spp., *Mylossoma* spp., *Leporinus*, sp., *Prochilodus nigricans*, *Semaprochilodus* sp., *Plagioscion* sp., *Brycon cephalus*, *Triportheus* spp. y *Pseudoplatystoma fasciatum*.

Silva (2007) en estudios con poblaciones del Río Negro, indica que la “reima” está asociada a animales de dieta carnívora (“que comen otros peces o animales”), como las pira as y los bagres, o que tienen dieta omnívora (“peces que comen de todo”). Sin embargo, a veces el tabú puede estar relacionado con el sabor (“carne más fuerte”), al comportamiento o, aún, a las características físicas del animal, como el tipo de coloración, la presencia de espinas, la gordura, entre otros. Con todo, afirma que no siempre estas limitaciones explican la “reima”. Por ejemplo, la tararira (*Hoplias malabaricus*) es piscívora y, sin embargo, es muy indicada para la dieta de convalecientes. Los peces Characiformes, como el pacú (*Mylossoma* spp.) y el aracu (*Leporinus* spp.), son permitidos para personas enfermas, pero el matrinx  (*Brycon* spp.) del mismo orden, es considerado “reimoso”, ya que todas estas especies se alimentan de frutos e invertebrados (Begossi y Braga, 1992; Silva, 2007).

Begossi *et al.* (1999) en investigación realizada en la Reserva Extrativista del Alto Juruá, río Juruá, estado de Acre, afirman que el consumo de algunas especies de peces es recomendado para tratamiento de personas enfermas. La grasa de *Hoplias* spp. se utiliza en el tratamiento de dolores de oído. La harina hecha con la cabeza de pescado puede curar el tétano. La grasa de *Prochilodus nigricans* y de *Astyanax* spp. sirve también en el tratamiento de quemaduras y heridas.

En un estudio realizado con personas de varias localidades de la Amazonía, se concluye que en muchas enfermedades son recomendados consumidores primarios, o de niveles tr ficos bajos, como las especies de los géneros (*Myleus*, *Metynnis* o *Mylossoma*), que se alimentan de frutas y las sardinas (Clupeidae, Characidae y Engraulidae) que se alimentan de frutas e insectos. Algunos peces carnívoros como *Hoplias* y *Cichla*, en alguna fase de su ciclo de vida se alimentan de material vegetal, dejando así de ser tabú (Begossi, Hanazaki y Ramos, 2004).

Muchas especies de quelonios son citadas por los ribereños del río Xingu como animales “reimosos” y deben ser evitados por personas enfermas o susceptibles, como las que padecen de malaria o heridas (Begossi y Braga, 1992; Pezzuti *et al.*, 2008). Entre las poblaciones del Río Negro, la preferencia del consumo es por quelonios de hábitos predominantemente herbívoros, como *Podocnemis erythrocephala*, mientras que las especies de hábito carnívoro, como *Chelus fimbriatus* son tabú (Pezzuti, 2004; Pezzuti *et al.*, 2010).

Pezzuti *et al.* (2008) también afirman que el consumo de ciertos quelonios es indicado como cicatrizante y antiinflamatorio, para granos, manchas de la piel, reumatismo y neumonía. La grasa y el casco de tortugas son utilizados como zooterapéuticos y son las partes del cuerpo más usadas.

SUSTANCIAS TÓXICAS EN EL PESCADO

El mercurio en la atmósfera, el agua y el suelo, puede tener varios orígenes, sean naturales (emanaciones volcánicas o gasificación de la corteza terrestre), como consecuencia de actividades humanas (actividades mineras, fábricas, desmonte) (Castilhos y Bidone, 2000; Castilhos, Bidone y Hartz, 2001). En la atmósfera este metal se oxida y posteriormente se deposita. En el suelo, puede ser transportado por la erosión. En el agua, ocurre la transformación de mercurio para compuestos orgánicos como el metil-mercurio, por acción de microorganismos. El metil-mercurio facilita la dispersión y disponibilidad del mercurio en el agua, el cual puede ser absorbido por el plancton, entrando en la cadena trófica, donde ocurre magnificación trófica (Santos *et al.*, 2003a). Cuanto más alto es el nivel trófico, mayor será la acumulación de mercurio en el organismo. En los humanos, este compuesto, que es adquirido a través de la alimentación, es considerado teratogénico y neurotóxico (Bidone *et al.*, 1997; Hacon *et al.*, 1997; Lacerda, 1997; Castilhos, Bidone y Lacerda, 1998; Kehrig *et al.*, 1998; Brabo *et al.*, 2000; Santos *et al.*, 2000; Zhou y Wong, 2000).

En la Amazonía, el mercurio se emplea para amalgamar pequeñas partículas de oro y facilitar su extracción en minas expuestas y, generalmente, cercanas a cursos de ríos. La extracción de oro es considerada, hasta hoy en día, una de las principales fuentes de mercurio en el medio ambiente. Sin embargo, como el mercurio forma parte natural de los bosques tropicales, hoy en día se sabe que el desmonte y los incendios provocados, pueden también aumentar la cantidad de mercurio en la naturaleza (Veiga, Hinton y Lilly, 1999; Passos y Mergler, 2008; Castilhos y Rodrigues, 2008). Al represar un río para la construcción de hidroeléctricas, ocurre también un aumento de la liberación de mercurio del suelo y de la vegetación inundada, que se agrava con la actividad de descomposición microbiológica. Los efectos se pueden sentir después de la formación del embalse y pueden durar decenas de años para desaparecer. Así las represas se transforman en bioreactores que retienen los sedimentos ricos en mercurio inorgánico y favorecen su conversión en metilmercurio. Algunas otras actividades del hombre, como la fabricación de cemento, plantas de incineración de barros cloacales o residuos y la quema de combustibles, son también responsables por la liberación de mercurio (Martinez, 2004).

Según Souto (2004), pueden encontrarse algunos lugares en la región amazónica en los cuales no existen descargas antropogénicas de mercurio, que sin embargo presentan niveles de concentración natural muy altos, como es el caso del río Negro, estado de Amazonas (Leino y Lodenius, 1995). Ya en algunos ríos de aguas claras que reciben bastante mercurio de actividades humanas, como es el caso del río Poconé, estado de Mato Grosso, los peces no demuestran altas concentraciones del metal (Souto, 2004). Estas contradicciones aparentes, indican que la cantidad de mercurio en la naturaleza puede ser muy variable.

De todas formas, se considera que los peces son concentradores naturales de mercurio y representan la vía más fácil de contaminación del hombre, especialmente en comunidades que consumen mucho pescado. La cantidad de mercurio depende de los hábitos alimentarios de cada especie de pescado, bien como de la edad y del tamaño de cada individuo. Los peces piscívoros se alimentan de otros peces y por eso bioacumulan el mercurio y pueden ser considerados más perjudiciales a la salud, como es el caso de: dourada (*Brachyplatystoma*

rousseauixii), filhote (*B. filamentosum*), piraña (*Serrasalmus* spp.), tucunaré (*Cichla* spp.), surubim (*Pseudoplatystoma* spp.) y pescada (*Plagioscion* spp.) (Souza y Barbosa, 2000; Castilhos, Bidone y Lacerda, 1998), que ocurren en la amazonía.

Se concluye que las emisiones de mercurio ponen en riesgo el medio ambiente y la salud de los consumidores de pescado. La dieta con base en pescado es la forma de exposición crónica de los humanos al metilmercurio (WHO, 1989). En general, se utilizan músculos de los peces para analizar la contaminación en estos organismos (Souto, 2004), o cabellos para humanos (Passos y Mergler, 2008). Los resultados son comparados con estimaciones de áreas de control, consideradas sin contaminación.

Las estimaciones de mercurio en peces en la Amazonía demuestran valores que varían entre 60 e 3 330 µg/kg de mercurio total en músculo de peces carnívoros, que son los que presentan las mayores concentraciones (Souto, 2004, Tabla 1). En algunas localidades con intensa actividad minera, como es el caso del río Tapajós, las concentraciones de mercurio en la biota son muy elevadas cuando se comparan con los controles (Castilhos y Bidone, 2000; Castilhos, Bidone y Hartz, 2001), alcanzando en peces predadores, más de 500 µg/kg, que es el valor máximo permitido por la legislación brasileña (Bidone *et al.*, 1997; Castilhos, Bidone y Lacerda, 1998; Boischio y Henshel, 2000). En ciertas especies de peces, las concentraciones de mercurio se relacionan positivamente con el tamaño o el peso de los ejemplares (Bidone *et al.*, 1997 y Brabo *et al.*, 2000).

Santos *et al.*, (2003b) afirman que la actividad minera es uno de los principales factores responsables de la exposición al mercurio y la contaminación de humanos en el estado de Pará y la amazonía brasileña (Tabla 2). Passos y Mergler (2008) realizaron una revisión de los trabajos científicos que presentan concentraciones de mercurio en cabellos de humanos contaminados a través del consumo de pescado. Los valores oscilan entre 1,1 µg/g en la ciudad de Alta Floresta y 34,2 en los ríos Tele Pires y Juruena en el estado de Mato Grosso. Muchas localidades presentan concentraciones mayores que el límite de tolerancia biológica según la Organización Mundial de la Salud (IPCS, 1990), que es de 10 µg/g de cabello

Tabla 1. Estimaciones de concentración de mercurio total en algunas especies de peces de la amazonía brasileña, de acuerdo con su nivel trófico (extraído de Souto, 2004).

Especie	Localidad/Estado	Hg total (µg/kg)	Autor/Año	Nivel trófico	Localidad
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	Santarém/Pará	60	Castilhos, Bidone y Lacerda, 1998	Carnívoro	Sin contaminación directa
	Enre Itaituba e Jacareacanga/Pará	410	Castilhos, Bidone y Lacerda, 1998	Carnívoro	Área minera
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	Itaituba/Pará	1 000	Akagi <i>et al.</i> , 1995	Carnívoro	Área minera
	Río Tele Pires/Mato Grosso	3 330	Akagi <i>et al.</i> , 1995	Carnívoro	Área Minera
<i>Brachyplatystoma rouseauxii</i>	Itaituba/Pará	815	Santos <i>et al.</i> , 2000	Carnívoro	Área minera
<i>Crenicichla</i> sp.	Río Tartarugalzinho/Amapá	719	Bidone <i>et al.</i> , 1997	Carnívoro	Área minera
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	Río Rato/Pará	1 600	Akagi <i>et al.</i> , 1995	Carnívoro	Área minera
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	Tucuruí/Pará	250–480	Porvari, 1995	Micrófago	Embalse
	Santarém	149	Castilhos, Bidone y Lacerda, 1998	Micrófago	Sin contaminación directa
<i>Leporinus</i> sp.	Santarém/Pará	52	Castilhos, Bidone y Lacerda, 1998	Omnívoro	Sin contaminación directa
<i>Leporinus</i> sp.	Tucuruí/Pará	10	Lacerda <i>et al.</i> , 1994	Omnívoro	Embalse
<i>Leporinus</i> sp.	Reserva Minera Tapajós/Pará	65,4	Santos <i>et al.</i> , 2000	Omnívoro	Área Minera
<i>Mylossoma</i> sp.	Reserva Minera Tapajós/Pará	100	Akagi <i>et al.</i> , 1995	Herbívoro	Área minera
<i>Mylossoma</i> sp.	Área Minera Gurupi/Pará	80	Hacon <i>et al.</i> , 1997	Herbívoro	Área minera
<i>Pauliceia lutkeni</i>	Río Tele Pires/Mato Grosso	1 450	Lacerda <i>et al.</i> , 1994	Carnívoro	Área minera
<i>Pellona</i> sp.	Brasilia Legal/Pará	600	Akagi <i>et al.</i> , 1995	Carnívoro	Área minera
<i>Prochilodus nigricans</i>	Santarém/Pará	16	Castilhos, Bidone y Lacerda, 1998	Detritívoro	Sin contaminación directa
<i>Prochilodus nigricans</i>	Río Tartarugalzinho/Amapá	160	Porvari, 1995	Detritívoro	Área minera
<i>Prochilodus nigricans</i>	Río Tartarugalzinho/Amapá	35	Bidone <i>et al.</i> , 1997	Omnívoro	Área minera
<i>Prochilodus nigricans</i>	Reserva Minera Tapajós/Pará	60	Castilhos, Bidone y Lacerda, 1998	Omnívoro	Área minera
<i>Serrasalmus</i> sp.	Tucuruí/Pará	2 200–2 900	Porvari, 1995	Carnívoro	Reservorio

Tabla 2. Estimaciones de concentración de mercurio total en cabellos de poblaciones de la amazonía brasileña

Localidad	Población	Hg total (µg/g)	Autor/Año
Río Madeira	Ribereño	17,2	Boischio y Barbosa, 1993
	Ribereño	16,7	Kehrig, Malm y Akagi, 1997
	Ribereño	8,1	Barbosa, Silva y Dorea, 1998
	Ribereño	15,2	Bastos <i>et al.</i> , 2006
Río Negro	Ribereño	21,4	Barbosa <i>et al.</i> , 2001
Río Tapajós	Ribereño	21	Malm <i>et al.</i> 1995
	Ribereño	16,7	Kehrig, Malm y Akagi, 1997
	Ribereño	12,9	Lebel <i>et al.</i> , 1997
	Ribereño	12,5	Dolbec <i>et al.</i> , 2001
	Ribereño	17	Pinheiro <i>et al.</i> , 2000
	Ribereño	15	Pinheiro <i>et al.</i> , 2006
	Ribereño	5,1	Pinheiro <i>et al.</i> , 2007
Río Tocantins	Ribereño	5,1	Pinheiro <i>et al.</i> , 2007
Río Fresco	Indígena	8,1	Barbosa, Silva y Dorea, 1998
Parque do Xingu	Indígena	13,6	Vasconcellos <i>et al.</i> , 2000
Alta Floresta/Mato Grosso	Urbano	1,1	Hacon <i>et al.</i> , 1997
Santarém/Pará	Urbano	2,7	Malm <i>et al.</i> 1995 175(2): 141-50.
Rio Branco/Acre	Urbano	2,4	Santos <i>et al.</i> , 2002
Índios Yanomamis	Indígena	3,3	Kehrig, Malm y Akagi, 1997
Índios Pakaanóva/Rondônia	Indígena	8,4	Santos <i>et al.</i> , 2003a
Río Tele Pires y Juruena/Mato Grosso	Indígena	34,2	Barbosa, Garcia y Souza, 1997
Lago Pracuúba/Amapá	Ribereño	16,7	Guimarães <i>et al.</i> , 1999
Belém	Urbana	2	Pinheiro <i>et al.</i> , 2000
Brasilia Legal, São Luís do Tapajós, Barreiras, Índios Sai Cinza/Pará – expuestas	Ribereño	11,75–19,91	Santos <i>et al.</i> , 2003b
Caxiuanã, Tabatinga, Santana, Lago Grande Aldeia/Pará – no expuestas	Ribereño	3,9–8,5	Santos <i>et al.</i> , 2003b

La mayoría de los autores sugiere la reducción del consumo de pescado para evitar los efectos sobre la salud por el mercurio, principalmente en mujeres embarazadas, lactantes y/o en edad fértil. Padovani, Forsberg y Pimentel, (1995) en un estudio realizado en el río Madera, recomiendan dosis de peces permitidas para evitar la contaminación, de acuerdo con el nivel trófico del pescado consumido y considerando un consumo diario de 200 g *per capita* por día. Así, se sugiere que especies como los pacú (*Mylossoma* spp. o *Myleus* spp.), pueden ser consumidos sin restricciones. Peces de niveles tróficos intermediarios, como *Brycon cephalus*, *Prochilodus nigricans*, o *Pimelodus* spp. pueden ser consumidos una vez por día. Mientras que los peces predadores como los Siluriformes, se deben evitar o utilizar como alimento solo ocasionalmente.

OTRAS FUENTES DE PROTEÍNAS DE ORIGEN ANIMAL Y ACUÁTICO

Pocos estudios hacen referencia al consumo de otros animales acuáticos o semi acuáticos en la amazonía brasileña. Dufour (1991) cita que los indígenas se alimentan a veces de crustáceos, insectos y anfibios, pero sin hacer referencia a cantidades. Otros animales que utilizan ambientes acuáticos como las aves de áreas inundables: patos, pavos y pavones, también pueden servir como alimento, pero no se encontraron referencias específicas a su uso en la literatura. Von Mühlen (2005) menciona el consumo de aves, reptiles, carpinchos, además de los peces, siendo más frecuentes en las comunidades ribereñas de tierras indígenas del estado de Amapá. Invertebrados como crustáceos y gasterópodos son utilizados en frecuencias muy bajas. El consumo ocasional de nutria (*Pteronura brasiliensis*) es registrado por Rosas-Ribeiro (2009) en una reserva del río Juruá.

El consumo de carne de tortugas, huevos y caimanes es bastante registrado. Rebêlo y Pezzuti (2000) entrevistaron 61 personas en tres localidades del río Negro, a saber: 1) habitantes del medio y bajo Río Jaú (Parque Nacional do Jaú), 2) habitantes de la ciudad de Novo Airão y 3) habitantes del barrio Zumbi y universitarios de la ciudad de Manaus, para estudiar el consumo de quelonios. Los resultados indican que la mayor parte de los entrevistados del Parque Nacional de Jaú consumen carne de quelonios, por lo menos una vez a la semana. Los habitantes de Nova Airão consumen poco este tipo de carne, cerca de tres veces al año. Los habitantes de Manaus manifestaron que nunca comían carne de quelonios. El consumo de huevos de quelonios es estacional, pues depende de la época de desove, que ocurre en la estación de aguas bajas. Este consumo fue más frecuente que el de carne, pero aún así, algunos entrevistados de Manaus declararon que nunca comieron huevos de quelonios. En el Parque Nacional, el consumo promedio es intenso en el verano y 50 % de los entrevistados afirman comer huevos de quelonios diariamente en esta época. Las especies, cuya carne fue más consumida, fueron: *Podocnemis unifilis*, que es utilizado intensamente en todas las localidades. Las hembras de *Podocnemis unifilis* son más frecuentemente consumidas que los machos y *Peltocephalus dumerilianus* fue citada por el 50 % de los entrevistados y *Podocnemis expansa*, es preferida por los entrevistados de la ciudad de Manaus y *Podocnemis sextuberculata* y *Podocnemis erythrocephala* son animales pequeños de distribución restringida y se consumen principalmente en la ciudad de Nova Airão y en el Parque Nacional. Los huevos de *Podocnemis unifilis* y *Podocnemis erythrocephala* son preferidos por todos menos en la ciudad de Manaus.

Pezzuti *et al.* (2008), en el estudio de impacto ambiental de la futura Hidroeléctrica de Belo Monte en el río Xingu, realizaron entrevistas estructuradas para habitantes de la región que será impactada en el río, por la construcción de la represa. Cerca de un 10 % de los entrevistados declararon haber consumido quelonios en la última comida realizada. *Podocnemis expanda*,

Podocnemis unifilis y *Peltocephalus dumerilianus* son las preferidas por la población local. *Podocnemis unifilis* es la especie más consumida en esa área, con frecuencias de citaciones que variaron de 33 a 79 %. La tortuga *Podocnemis expansa* se consume principalmente en la ciudad de Altamira (25 % de las citaciones), siendo considerada un manjar y símbolo de *status* social.

Von Mühlen (2005) estudió el consumo de proteína de origen animal en 2004, con calendarios diarios, aplicados a 168 indígenas de la Tierra indígena de Uaçá, municipio de Oiapoque, en el Estado de Amapá, con muestreos entre los habitantes de las tierras inundables y del bosque. El consumo de cocodrilos y quelonios fue citado por un 20 % y un 4 % de los entrevistados, que viven en el bosque, respectivamente. Entre los habitantes de las márgenes inundables, la frecuencia de citación fue de más de un 30 % para ambos grupos. Entre las especies de caimanes más citadas en el bosque, se destaca *Paleosuchus* spp. En las tierras bajas *Melanosuchus niger* y *Caiman crocodilus*. En el bosque, los quelonios consumidos son principalmente terrestres. En las tierras bajas, son preferidos *Podocnemis unifilis* y *Peltocephalus dumerilianus*, de hábitos acuáticos.

Segun Isaac *et al.* (2008), que estudiaron el consumo de proteínas en 38 familias urbanas y rurales del río Xingu, en el área de influencia de la futura Hidroeléctrica de Belo Monte, concluyen que *Podocnemis unifilis* es el quelonio consumido más frecuentemente. La tasa promedio de consumo fue de 18 g *per capita* por día. Esta carne es ingerida una vez cada 10 a 20 días, como promedio. La ingestión de huevos de *Podocnemis unifilis* fue observada apenas en las comunidades rurales, con un consumo medio de 1,10 g *per capita* por día.

Lima *et al.* (2008) entrevistaron a 124 familias del municipio de Tapauá, en el Bajo río Purus en 2007, encontrando un consumo total del municipio de 56 864 quelonios en el año 2006. Estos datos permiten calcular un promedio de 2,9 individuos *per capita* por año o 13,91 individuos *per* residencia por año de todas las especies de quelonios juntas. Las especies más consumidas son, por orden de preferencia: *Podocnemis sextuberculata*, *Podocnemis unifilis* e *Podocnemis expansa*.

Silva y Begossi (2009) describieron el consumo de alimentos en tres comunidades del río Negro, cerca de la ciudad de Barcellos, estado de Amazonas. En 1 576 recordaciones, los quelonios aparecen solamente en 1,5 % de los casos y los huevos de quelonios en 0,5 %. En la estación seca son más consumidos *Podocnemis expansa*, *Podocnemis unifilis* y *Podocnemis erythrocephala* y durante la lluviosa *Peltocephalus dumerilianus*.

Isaac *et al.* (*en prensa*) comparan el consumo de alimentos entre los habitantes del Bajo Amazonas (municipio de Santarém) con el de los de la Reserva Biológica del río Trombetas, municipio de Oriximiná, estado de Pará. Los autores observan que estos últimos consumen 15,90 g *per capita* por día de quelonios, mientras en Santarém, solamente 1,46 g *per capita* por día. El consumo promedio de caimanes en Trombetas y Santarém fue de 6,73 y 3,88 g *per capita* por día, respectivamente. El estudio concluye que en ambientes menos degradados, aislados y con baja densidad demográfica, existe mayor consumo de este tipo de animales.

ESTADO NUTRICIONAL E INSEGURIDAD ALIMENTARIA

Existen innumerables trabajos de profesionales de la salud sobre el estado nutricional de poblaciones de la amazonía brasileña. La mayor parte de ellos utilizan índices antropométricos que son comparados con padrones internacionales para deducir sobre las tasas de crecimiento y sobre las características de peso y altura de la población estudiada. En esta revisión relatamos

apenas los estudios que de alguna manera relacionan el estado nutricional, con la calidad y tipo de alimentos ingeridos, particularmente con el pescado.

Giugliano *et al.* (1984) investigaron niños y madres de 60 familias de un trecho de 200 km del río Negro, un área de bajísima densidad poblacional. Fueron observados grandes tasas de mortalidad infantil y nati-mortalidad. Los recién nacidos son amamantados por largos períodos, hasta 16 meses, pero desde los seis meses comen otros alimentos. A pesar de esto, concluyen que un 63 % de los niños están mal nutridos, un 10 % presenta enanismo nutricional y un 18 % padece atrofia nutricional. Las madres presentan muchas veces obesidad, lo que sugiere que los niveles de proteínas y energías consumidas no son limitantes. Los resultados indican deficiencias en el hierro y en el consumo de fibras. Los alimentos relatados con mayor frecuencia en las entrevistas fueron: pescado y carne de caza, principalmente de tortuga de río.

Con base en medidas antropométricas y entrevistas socio-económicas, Lima (2004) analiza el estado nutricional de 125 indios Baré, de la comunidad de Terra Preta, municipio Novo Airão, en el río Negro. Relata que la alimentación de estos indios tiene como base el pescado, principal fuente de proteínas, y la harina de yuca, además de café, azúcar y frutas. Se encontró déficit en la altura media de los niños de hasta 9 años, por lo cual, diagnosticaron una carencia energética y proteica para esta comunidad. En los adultos, ocurren algunos casos de sobre-peso u obesidad, atribuida al incremento de artículos industrializados en la dieta, como conservas, chorizos o biscochos, que son comprados, a pesar del bajo nivel de ingresos y el aislamiento geográfico de esta comunidad.

Coimbra y Santos (1991) realizaron un estudio del estado nutricional de 147 niños indígenas del grupo Suruí, en el Parque Indígena Aripuanã, en el Estado de Rondônia, en los cuales se observaron atrofia nutricional, una frecuencia alta de niños con estatura baja, bajo peso, anemia y la presencia de parásitos intestinales. A pesar del largo tiempo de lactancia, los autores atribuyen estos síntomas a las alteraciones socio-culturales que están ocurriendo en las aldeas, con consecuencias en la reducción de la capacidad de las aldeas de producir alimentos y la incorporación de alimentos industrializados. Así, se concluye que existe desnutrición proteica y energética en esta comunidad.

Leite, Santos y Coimbra Jr. (2007) estudiaron las medidas antropométricas en niños y adultos de la aldea Santo André, del grupo Wari', Tierra Indígena Pacaás Novos, Rondônia, en dos momentos diferentes. Los resultados muestran que hay prevalencia de estaturas bajas y bajo peso entre los niños, indicando que las condiciones nutricionales deben ser muy desfavorables para esta población, principalmente en los meses más lluviosos, cuando el acceso a los alimentos de origen natural es más difícil.

Adams *et al.* (2009) comparan el estado nutricional de poblaciones de las comunidades de Ituqui, en las áreas inundables estacionales, municipio de Santarém, y comunidades de la isla de Marajó en el estuario amazónico. Las conclusiones son similares a las de otros trabajos, pues encuentran niños con cuadro de desnutrición agudo y baja estatura, adolescentes más o menos normales y adultos con altas frecuencias de obesidad, observando que esta norma es común en países del Tercer Mundo (Popkin, 2001).

COMPARACIÓN DE TASAS DE CONSUMO CON OTRAS REGIONES DE BRASYL Y DEL MUNDO

Existen grandes diferencias entre la oferta de pescado para consumo humano entre los países y

regiones del mundo. Estas diferencias reflejan los diferentes hábitos alimentarios y las tradiciones, la disponibilidad de pescado, su precio y el nivel socio-económico de los consumidores. El aumento de demanda de pescado es empujado tanto por el crecimiento poblacional del mundo, como por el aumento del consumo promedio (Kubitza, 2007).

Delgado *et al.* (2003) presentan estimaciones promedio de las tasas de consumo para 1997 en algunos lugares del mundo, que varían entre 8 kg *per capita* por año para América Latina y 62 kg *per capita* por año para Japón, con una media de 16 kg *per capita* por año (Tabla 3).

Para 2020, cuando se supone que seremos 7,1 billones de habitantes en el planeta, se estima que el consumo de pescado debe crecer hasta 21 kg *per capita* por año, lo que exigiría una producción global para consumo humano de 150 millones de toneladas, 40 % más alta que en 2005 (Delgado *et al.*, 2003; FAO, 2009).

Japón es generalmente considerado el país de mayor consumo del mundo (Contini, Gasques y Bastos, 2006). Sin embargo, según la FAO (2009), las tasas más altas de consumo son registradas en pequeñas islas aisladas y distantes de grandes centros, como es el caso de las Islas Maldivias, en Asia, y la Isla Tokelau, en Oceanía. En esos países, el consumo de pescado fue de 180 y 200 kg *per capita* por año, respectivamente.

Es interesante destacar que en algunas regiones o países, donde el pescado es muy consumido, existe disponibilidad de otros tipos de carnes, inclusive con precios accesibles como: pollo, carne bovina, cerdo y aves, como es el caso de Portugal, por ejemplo. Sin embargo, no siempre es el precio el que explica las tasas de consumo (Kubitza, 2007) y motivos culturales o religiosos pueden también ser considerados.

Tabla 3. Estimaciones promedio del consumo anual de pescado para diferentes regiones del mundo según Delgado *et al.* (2003)

Región	Consumo (kg <i>per capita</i> por año)
América Latina	8
Estados Unidos	20
China	30
Japón	62
España	44
Portugal	57
Unión Europea	23
Mundo	16

Las tasas de consumo de pescado en el mundo han aumentado sistemáticamente. En Europa pasaron de 19 kg *per capita* por año en la década de 1960, a 26 kg *per capita* por año entre 2001-2003. En Estados Unidos, el consumo de pescado aumentó de 13 kg *per capita* por año a 21 kg *per capita* por año y en China de 5 kg *per capita* por año a 26 kg *per capita* por año, en el mismo periodo. En la India se registran valores muy bajos entre 5 y 6 kg *per capita* por año (Contini, 2006). En Brasil la tasa promedio para todo el país se mantuvo más o menos estable, con aproximadamente 6-7 kg *per capita* por año, en la década del 90, llegando a 8 kg *per capita* por año en 2005 y a 9 kg *per capita* por año en 2009 (Kubitza, 2007 y MPA, 2009), a pesar de existir una propuesta gubernamental que busca llegar a 12 kg *per capita* por año hasta 2011 (Masuda, 2009).

Hasta ahora, se ha demostrado que la principal fuente de proteínas en la alimentación de los habitantes ribereños y comunidades indígenas de la amazonía brasileña es sin duda el pescado. La comparación de las estimaciones de consumo anual también indica que estas tasas están entre las mayores del mundo y que son muy superiores a las que se citan para el resto del Brasil. El consumo medio de pescado brasileño, no amazónico, es considerado insuficiente, cuando se compara con lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud, que es de 12 kg *per capita* por año (WHO, 2007) y representa 1/3 del promedio mundial. Este promedio resulta también bastante inferior al promedio para otros tipos de carnes, que es de 35 kg *per capita* por año para pollo, 30 kg *per capita* por año para carne bovina y 12 kg *per capita* por año para carne de cerdo (Kubitza, 2007). A pesar del aumento de la producción de pescado brasileña, los valores de consumo se han mantenido bajos, lo que puede ser atribuido a la falta de hábito de los consumidores y también a la falta de calidad y diversidad de los productos pesqueros ofrecidos en el mercado nacional (Bombardelli, Syperreck, y Sanches, 2005).

El instituto de estadística del gobierno brasileño-IBGE realizó una encuesta sobre los gastos familiares en alimentos en todas las regiones del país, en 2003, llegando a la conclusión de que el pescado ocupa un lugar destacado solamente en la región Norte, con 24,66 kg *per capita* por año, aproximadamente 18 veces más que la región Centro-Oeste, con 1,36 kg *per capita* por año. Los estados con mayor consumo fueron Amazonas y Pará, con 50 y 24 kg *per capita* por año, respectivamente (IBGE, 2004).

SÍNTESIS DE LOS TRABAJOS SOBRE EL CONSUMO DE PECES PARA LA AMAZONÍA BRASILEÑA

La revisión de trabajos sobre consumo de pescado resultó en la recuperación de 39 publicaciones, siendo que en 25 de ellas, conseguimos los valores de las tasas de ingestión de pescado entero. Las publicaciones restantes indican la importancia relativa del pescado en la dieta o la frecuencia de consumo de ese tipo de alimento. En casi todos los trabajos se mencionan las especies preferidas por los consumidores. Adicionalmente, se sumaron los resultados de 12 trabajos sobre preferencias y tabúes, 25 trabajos sobre contaminación con mercurio, debido a la ingestión de pescado, siete estudios sobre otras fuentes de proteínas de animales acuáticos y cinco sobre el estado nutricional de poblaciones rurales de la amazonía brasileña.

De los 25 trabajos con tasas de ingestión, llegamos a una matriz de 43 datos de consumo, registrando un valor para cada localidad mencionada (Anexo 2). En seis casos estas estimaciones fueron obtenidas indirectamente, usando proporciones y relaciones establecidas en la literatura, pues las tasas absolutas no fueron mencionadas en los trabajos. En siete casos, se calcularon los promedios, ya que los trabajos presentaban las tasas para diferentes grupos de edad o género.

Del total de datos con tasas de consumo de pescado, ocho fueron obtenidos en ciudades pequeñas y grandes. Tres trabajos estudian la dieta de comunidades indígenas y el resto de comunidades rurales que se localizan en las orillas de ríos de la amazonía brasileña, la mitad en ríos de aguas blancas. Casi un 60 % de los trabajos fueron realizados a través de entrevistas por el método recordatorio de 24 horas. Los trabajos en los cuales se tomó el peso de los alimentos ingeridos fueron solo el 21 %. El resto fueron trabajos basados en datos secundarios o modelos. Con respecto a la cobertura geográfica, la mayor parte de los estudios se hizo en los estados de Amazonas y Pará. Considerando los siete estados de la Amazonía Legal (Acre, Amapá,

Amazonas, Pará, Mato Grosso, Rondônia y Roraima), no hubo ningún registro de consumo en el estado de Acre.

Los valores reportados para la amazonía (Anexo 2), que es considerada la mayor cuenca hidrográfica y la región más rica en especies de peces en el mundo, variaron de un mínimo de 18,3 kg *per capita* por año en el interior del estado de Amazonas (Honda *et al.*, 1975) a 294 kg *per capita* por año para el Alto Solimones (Fabr e y Alonso, 1998). Para la ciudad de Manaus, una de las mayores metrópolis da la región, los valores estimados variaron desde 33,7 kg *per capita* por año (Gandra, 2010) hasta 55 kg *per capita* por año (Smith, 1979). Otros valores de interés fueron: río Xingu de 41 kg por año, Bajo Amazonas 152 kg por año, Trombetas 178 kg por año y río Purus 200 kg por año, (Isaac *et al.*, 2008, Isaac *et al.*, *en prensa*) y río Solimones y Alto Amazonas, promedio de 201 kg por año, (Batista *et al.*, 1998). Las diferencias en las tasas pueden ser producto de características regionales o de los diferentes métodos utilizados para su cálculo. De manera que todos los valores son bastante superiores a los promedios nacionales actuales de 9 kg por año (MPA, 2009).

El mapa de la Figura 1 demuestra las tasas de consumo de pescado a lo largo de la cuenca amazónica en el territorio brasileño. A pesar de que no se puede observar un modelo claro de distribución de las tasas de consumo, parece haber una tendencia para menores valores medios de consumo de pescado en los tributarios, particularmente los de aguas claras y negras, que contienen menor abundancia de peces (Santos y Santos, 2005) mientras que el río Amazonas y el Solimones, de aguas blancas, demuestran valores más altos, en el promedio (Figura 2). Las diferencias entre los ríos de diferentes tipos de aguas fueron probadas, a través de Kruskal-Wallis, resultando mayor y significativo ($\alpha=5\%$) el consumo de pescado en los de aguas blancas, con relación a los de aguas negras y claras ($H_{2;41}=20,43$ y $p=0,0000$).

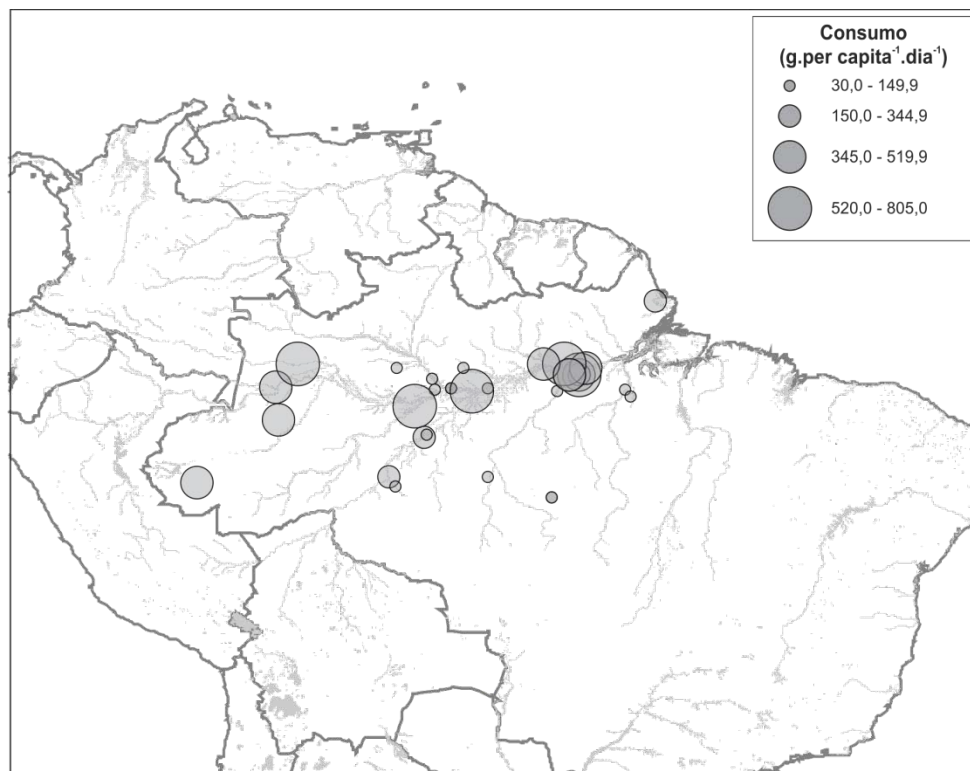


Figura 1. Distribución geográfica de las tasas de consumo de pescado obtenidas en la revisión de la bibliografía para la amazonía brasileña.

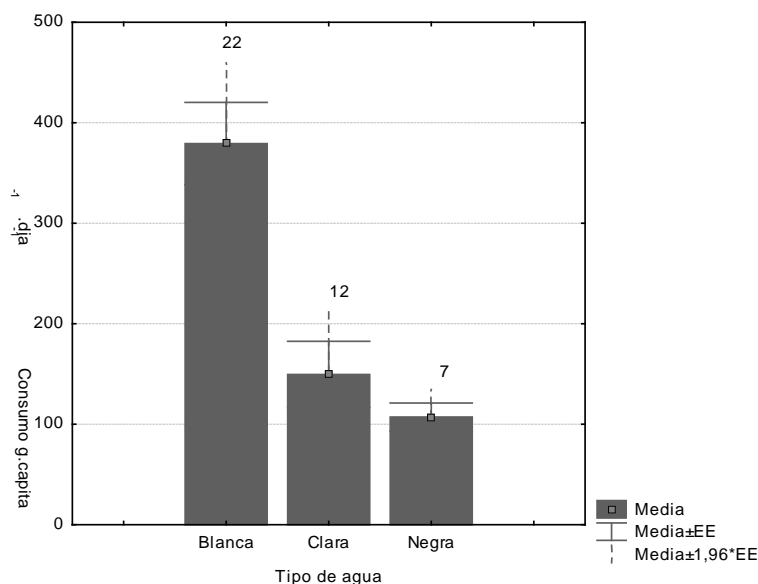


Figura 2. Promedio, error estándar (EE) e intervalo de confianza del consumo de pescado en la Amazonia brasileña, de acuerdo con el tipo de agua de los ríos. Los números sobre las barras representan la cantidad estimada en cada categoría.

El mapa de la figura 1 también demuestra claramente que, a pesar de la importancia de este asunto, existen grandes lagunas en la distribución geográfica de las informaciones sobre el consumo de pescado en la amazonía brasileña. Esto es particularmente verdadero para los grandes tributarios del sistema Amazonas/Solimones.

Para poder estimar el consumo total de pescado en toda la región, sería necesario realizar un muestreo representativo y estratificado, considerando las poblaciones de regiones ribereñas, ciudades, pueblos y localidades de selva alta de manera diferenciada, que permita una extrapolación ponderada del consumo en cada categoría, así como la obtención de datos sobre la población residente en el ámbito geográfico en cuestión. Lamentablemente, este tipo de información no está disponible. Sin embargo, aun así, hemos realizado un ejercicio para el cálculo aproximado del consumo total de pescado en esta enorme región, con el objetivo de poder incluir otros estudios similares y, principalmente, destacar la importancia de la conservación de las poblaciones de peces para la seguridad alimentaria de los habitantes de la región. Para esta finalidad, consideramos la población residente y el área de cada estado, así como la proporción del área que puede ser considerada amazónica. A partir de la densidad media, se estimó la población amazónica rural y urbana respectivamente. Sin embargo, tuvimos en cuenta los datos demográficos que separan las poblaciones que viven en las partes bajas y en las márgenes de ríos y lagos, de otras poblaciones aisladas de los cuerpos hídricos. Esta separación es necesaria, pues sabemos que el consumo es ciertamente muy diferente en estos dos estratos. Para efectos de este ejercicio consideramos solamente las poblaciones ribereñas, suponiendo que representen un 70 % de la población total registrada, como fue estimado por Batista, Isaac y Viana (2004) (Tabla 4).

Para poblaciones urbanas de los estados de Amapá, Amazonas, Pará y Mato Grosso, hemos encontrado estimaciones de consumo de pescado en los trabajos de la literatura (Anexo 2). Para estimar el consumo total para los otros estados se usó el menor promedio, que corresponde a 31,03 kg *per capita* por año para el estado de Pará. Multiplicando los promedios por estado por la población urbana residente en las partes bajas de la cuenca, resulta en 267 569 toneladas de pescado consumido por año en las ciudades de la amazonía brasileña, lo que es un valor muy

próximo a la producción total de pescado en la región, registrada en 2009, que fue de 231 808 toneladas (Tabla 5).

Para las poblaciones rurales, existen datos para los estados de Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia y Roraima y usamos el menor valor del Estado de Mato Grosso (42,71 kg *per capita* por año) para completar los estados que no tenían estimaciones promedio. De la misma forma que con las poblaciones urbanas, se obtuvo un consumo rural total de las regiones bajas de la cuenca de 308 109 toneladas por año. Según estos cálculos, la amazonía brasileña, consume un total de 575 678 toneladas de pescado por año.

El Instituto de Geografía y Estadísticas Brasileño-IBGE publicó en 2004 los resultados de un levantamiento sobre las adquisiciones familiares (en valor y/o peso) de los estados y regiones del Brasil, realizado en 2002/2003. Este estudio obtuvo un promedio de consumo anual de pescado por persona, en cada uno de los estados de la federación. El consumo medio para toda la región Norte del Brasil fue de 24 kg *per capita* por año. Seleccionando los estados de la amazonía brasileña y multiplicando los promedios por estado por la población residente en cada estrato, según la Tabla 4, obtenemos otra estimación del consumo total para la región, que llega a 343 145 toneladas por año.

Los valores conseguidos en estos dos ejercicios representan entre 40 y 70 % de la producción pesquera extractiva total del Brasil, que fue en 2009 de 825 146 toneladas, incluyendo la captura marina y de agua dulce (MPA, 2010). Comparando los valores de consumo con la producción total registrada en los estados de la Amazonía (Tabla 5) se podría pensar que existe un déficit de pescado en algunos de los estados de la región. Sin embargo, el valor total de pescado producido debe ser tomado con cautela, una vez que las estadísticas oficiales de producción no cubren todos los puertos de desembarque. La producción total representa la suma de todos los desembarques realizados en las principales ciudades de la región. Así, estos resultados alertan para el hecho de que la cantidad de pescado efectivamente capturado debe ser bastante más alta que la estimada oficialmente. Esto parece más grave si se considera que además del consumo interno, una buena parte de la producción de pescado de la amazonía brasileña es exportada para otros estados brasileños y para el mercado internacional (Isaac, Milstein y Ruffino, 1996).

Independientemente de la precisión del consumo total calculado, los números dejan bastante evidente la importancia del pescado en la región amazónica y la relevancia de inversiones en la conservación de sus recursos naturales, en especial los recursos pesqueros.

Tabla 4. Estimaciones de la densidad demográfica y del número de habitantes en las partes bajas de la Amazonia brasileña, con base en los datos demográficos del censo de 2010 (IBGE, 2010).

Estado	Área (10 ³ km ²)	% área en la cuenca amazónica	Población del estado (10 ³ individuos)			% Población Urbana	Densidad promedio	Área amazónica (10 ³ km ²)	Población amazónica (10 ³ habitantes)				
			Urbana	Rural	Total				Total	Rural Total	Urbano Total	Rural Planicie	Urbano Planicie
ACRE	153	100	532	201	733	73	4,79	153	733	201	532	141	372
AMAPÁ	143	39	601	68	669	90	4,68	56	261	27	234	19	164
AMAZONAS	1 578	100	2 756	725	3 481	79	2,21	1 578	3 481	725	2 756	508	1 929
MATO GROSSO	903	68	2 485	549	3 034	82	3,36	614	2 063	373	1 690	261	1 183
PARÁ	1 253	84	5 197	2 391	7 588	68	6,06	1 050	6 374	2 008	4365	1 406	3 056
RONDÔNIA	238	100	1 143	418	1 561	73	6,56	238	1 561	418	1 143	293	800
RORAIMA	224	100	345	106	451	76	2,01	224	451	106	345	74	242
Total/Promedio	4 492	87	13 059	4 458	17 517	75	3,90	3 913	14 924	3 858	11 066	2 701	7 746

Fuentes de los áreas son: Acre: [pt.wikipedia.org/wiki/Geografia do Acre](http://pt.wikipedia.org/wiki/Geografia_do_Acre); Amapá: www.brasilecola.com/brasil/aspectos-naturais-amapa.htm; Amazonas: pt.wikipedia.org/wiki/Amazonas; Mato Grosso: www.preservemt.com.br/?pg=dados; Pará: www.brasilrepublica.com/para.htm y geomaurotorres.blogspot.com/2011/03/hidrografia-do-para.html; Rondônia: [pt.wikipedia.org/wiki/Rondônia](http://pt.wikipedia.org/wiki/Rond%C3%B4nia); Roraima: pt.wikipedia.org/wiki/Roraima.

Para la estimación de la población amazónica en los estados que pertenece a más de una cuenca hidrográfica se supone que los habitantes se distribuyen con la misma densidad en cada cuenca. Para estimar el número de habitantes que reside dentro de la planicie de inundación se acepta la fracción de 70 % usado por Batista, Isaac y Viana (2004).

Tabla 5. Tasas de consumo de pescado por estado, de acuerdo con los datos de esta revisión y del estudio del IBGE (2004), estimación del consumo total para la Amazonía brasileña y de la producción pesquera total en 2009.

Estado	Consumo ** (kg per capita por año)		Consumo *** (kg per capita por año)	Consumo total (t/año)			Consumo total (t/año) IBGE	Producción pesquera total (t/año) ****
	Urbano	Rural		Urbano	Rural	Total		
ACRE	31,03	42,71	16,93	11 556	6 009	17 565	12 410	1 568,3
AMAPÁ	54,75	73,00	15,73	8 983	1 355	10 338	4 104	17 260,9
AMAZONAS	40,88	144,18	50,19	78 866	73 171	152 037	174 718	71 109,9
MATO GROSSO	34,68	42,71	1,62	41 022	11 161	52 183	3 328	5 560
PARÁ	31,03	135,42	24,11	94 822	190 388	285 211	139 428	132 308,4
RONDÔNIA	31,03	78,11	4,54	24 827	22 855	47 682	7 084	3 603,4
RORAIMA	31,03	42,71	4,59	7 494	3 169	10 663	2 071	396,6
Total/Promedio	40,34	94,68	24,67	267 569	308 109	575 678	343 145	231 808

** Promedios de acuerdo con el Anexo 2 y *** Promedio de acuerdo con el IBGE (2004) y **** MPA, 2010 y Células grises - Por falta de datos se usó el valor mínimo de la serie esos valores no se toma en cuenta en los caculos del promedio.

CONCLUSIONES

La primera conclusión evidente de la revisión de de todos los trabajos sobre el consumo de pescado en la amazonía brasileña es que definitivamente esta es la principal fuente de proteínas para las poblaciones locales, especialmente para las comunidades que están situadas en las márgenes de los ríos. Las comunidades con acceso a este tipo de alimentación, tienen garantía de alimentos de buena calidad a bajo costo monetario. El mapa de la figura 1 demuestra la gran importancia del pescado, principalmente a lo largo del canal principal del río Amazonas y en sus afluentes. Otros alimentos de origen acuático, particularmente quelonios y cocodrilos también son importantes fuentes de alimento en esas comunidades y son comúnmente utilizados en localidades con ambientes bien conservados.

En las comunidades indígenas aisladas en tierras altas, o en localidades con dificultades para acceder a los recursos naturales acuáticos, se encuentran tasas bajas de consumo de pescado. Las consecuencias de estos hechos son claras en los niveles de desnutrición, relacionados con problemas de salud, debido a la baja ingestión de proteínas, lípidos y vitaminas.

Otro importante motivo de bajos consumos, o de reducción del consumo de pescado es la incorporación gradual en la dieta de productos industrializados. Este “desarrollo” de las comunidades resulta, no solamente en la pérdida de valores culturales de sus poblaciones, sino también en la pérdida de la calidad de la dieta y de su valor nutritivo.

Más grave aún, la contaminación del pescado, principal fuente de proteínas, trae también consecuencias negativas para la población, como fuera constatado en los estudios de contaminación por mercurio. La gran cantidad de trabajos encontrados sobre este asunto demuestra la preocupación de los autores con la salud colectiva. La solución a este problema no debe implicar obligatoriamente la disminución del consumo de pescado. Por eso se requiere un esfuerzo conjunto de autoridades, nutricionistas y ambientalistas, para buscar alternativas más adecuadas y sustentables para la explotación de minas, que no supongan la contaminación y degradación ambiental.

Se verificó que existen muchas metodologías para estimar los hábitos alimentarios y el consumo de alimentos, lo que puede resultar en grandes diferencias en los resultados. Se observó ciertas preferencias en los estudios antropológicos para el uso de métodos recordatorios, que implican en entrevistas y en la buena voluntad del entrevistado. Los estudios de las áreas de geografía humana o ciencias naturales presentan preferencias por medidas más seguras, usando balanzas y otras formas de cuantificar las tasas de los alimentos consumidos.

Independiente del éxito o la facilidad en la aplicación de cada método, lo más importante es recomendar que los cálculos tomen en consideración las unidades utilizadas internacionalmente para expresar consumo de alimentos (*kg per capita* por año o, alternativamente, *g per capita* por día). Las tasas de consumo estimadas en estas unidades permiten comparaciones regionales, nacionales e internacionales. Los métodos que solamente expresan la importancia relativa de ciertos alimentos con relación a otros (frecuencias o preferencias) limitan estas comparaciones. Se observó que en algunos estudios, a pesar de utilizar balanzas para pesar los alimentos, no se refieren los promedios en sus trabajos, prefiriendo colocar valores relativos de importancia, lo que representa una pérdida en la calidad de la información registrada.

Los datos cualitativos son importantes para referir la composición de la dieta, pero si se pueden complementar con informaciones sobre las tasas de consumo, se obtienen ventajas evidentes, en la comparación de los resultados y en el monitoreo de la evolución de los hábitos alimentarios de cualquier comunidad.

Una importante percepción que resulta del análisis de los datos es que las tasas de consumo de pescado o de otros alimentos de origen natural, obtenidos a través de una actividad extractiva, pueden ser utilizadas como medidas indicadoras de conservación ambiental, pues responden a la disponibilidad de los recursos y a la capacidad de las poblaciones tradicionales para su extracción. Los datos son fáciles de obtener y no se requieren recursos económicos elevados, siendo así una importante herramienta para monitorear la evolución de los ecosistemas, en función de los impactos de las actividades humanas, muchas veces destructivas.

Por último, se destaca que son pocos los trabajos que estudian las variaciones estacionales de las tasas de consumo y no se ha realizado ningún estudio en el litoral marino amazónico. Sería recomendable la realización de proyectos para disminuir esta deficiencia, así como aumentar los muestreos en áreas geográficas poco estudiadas hasta el momento, para conseguir un panorama más completo del consumo de pescado en la región.

REFERENCIAS

Adams, C., Murrieta, R. S. S., & Sanches, R. A. 2005. Agricultura e alimentação em populações ribeirinhas das várzeas do Amazonas: Novas Perspectivas. *Ambiente e Sociedade*, 8(1): 1-23.

Adams, C., Neves, W., Murrieta, R. S.S., Siquiera, A.D. & Sanches, R. 2009. Status nutricional das populações ribeirinhas da Amazônia: um estudo comparativo entre várzea estacional e estuarina. *En: Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação FAO/ Iniciativa América Latina y Caribe sin Hambre.* (Org.). Concurso REDSAN 2007. Memoria. Artículos Ganadores. Santiago: FAO: 194-239.

Aguiar J. P. L. 1996. Tabela de composição de alimentos da Amazônia. *Acta Amazonica*, 26: 121-126.

Akagi, H., Malm, O., Kinjo, Y., Harada, M., Branches, F. J. P., Pfeiffer, W. C. & Kato, H. 1995. Methylmercury pollution in the Amazon, Brazil. *The Science of the Total Environment*, 175: 85-95.

Amoroso, M. C. M. 1981. Alimentação em um bairro pobre de Manaus, Amazonas. *Acta Amazonica*, 11(3): 1-43.

Barbosa, A. C., Garcia, A. M. & Souza, J. R. 1997. Mercury contamination in hair of riverine populations of Apicás Reserve in the Brazilian Amazon. *Water, Air, Pollution*, 97: 1-8.

Barbosa, A. C., Jardim, W., Dórea, J. G., Fosberg, B. & Souza, J. 2001. Hair mercury speciation as a function of gender, age and body mass index in inhabitants of the Negro River basin, Amazon, Brazil. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 40: 439-444.

Barbosa, A. C.; Silva, S. R. L. & Dórea, J. G. 1998. Concentrations of mercury in hair of indigenous mothers and infants from de Amazon Basin. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 34: 100-105.

Bastos, W. R., Gomes, J. P., Oliveira, R. C., Almeida, R., Nascimento, E. L., Bernardi, J. V., De Lacerda, L. D., DA Silveira, E. G. & Pfeiffer, W. C. 2006. Mercury in the environment and riverside population in the Madeira River basin, Amazon, Brazil. *Science of the Total Environment*, 368: 344-351.

Batista, V. S., Inhamuns, A. J., Freitas, C. E. C. & Freire-Brasil, D. 1998. Characterization of the fishery in river communities in the low-Solimões/high-Amazon region. *Fisheries Management and Ecology*, 5(5): 419-435.

Batista, V. S.; Isaac, V. J. & Viana, J. P. 2004. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia. *En: Ruffino, M. L. (Ed.) A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia.* Manaus: EDUA, 57-135p.

Beaton, G., Milner, J., McGuire, V., Feather, T. & Little, J. 1983. Source of variance in 24-hour dietary recall data: implications for nutrition study design and interpretation. Carbohydrate sources, vitamins, and minerals. *American Journal of Clinical Nutrition*, 37: 986-995.

Begossi, A. 1993. Ecologia Humana: Um enfoque das relações homem-ambiente. *Interciência*, 18(1): 121-132.

Begossi, A. & Braga, F. S. M. 1992. "Food Taboos and Folk Medicine among Fishermen from the Tocantins River (Brazil)". *Amazoniana*, 12(1):101-118.

Begossi, A. Hanazaki, N. & Ramos, R. 2004. M. Food chain and the reasons for fish food taboos among Amazonian and Atlantic Forest fishers (Brazil). *Ecological Applications*, 14(5): 1334–1343.

Begossi, A. & Richerson, P.J. 1992. The animal diet of families from Búzios Island (Brazil): An optimal foraging approach. *Journal of Human Ecology*, 3(2): 433-458.

Begossi, A., Silvano, R. A. M., Do Amaral, B. D. & Oyakawa, O.T. 1999. Uses of fish and game by inhabitants of an extractive reserve (upper Jurua', Acre, Brazil). *Environment, Development and Sustainability*, 1(1): 73–93.

Bidone, E. D., Castilhos, Z. C., Santos, T. J. S., Souza, T. M. C. & Lacerda, L. D. 1997. Fish contamination and human exposure to mercury in Tartarugalzinho River, Amapa State, Northern Amazon, Brazil. A screening approach. *Water, Air and Soil Pollution*, 97: 9-15.

Bingham, S. A., Gill, C., Welch, A., Day, K., Cassidy, A., Khaw, K. T., Sneyd, M. J., Key, T. J. A., Roe, L. & Day, N. E. 1994. Comparison of dietary assessment methods in nutritional epidemiology: weighed records v. 24 h recalls, food-frequency questionnaires and estimated-diet records. *British Journal of Nutrition*, 72: 619-643.

Boischio, A. A. P. & Barbosa, A. 1993. Exposição ao mercúrio orgânico em populações ribeirinhas do Alto Madeira, Rondônia, 1991: resultados preliminares. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 9(2): 155-160.

Boischio, A. A. P. & Henshel, D. 2000. Fish consumption, fish lore, and mercury pollution - risk Communication for the Madeira River People. *Environmental Research Section A*, 84: 108 -126.

Bombardelli, R. A., Syperreck, M. A. & Sanches, E. A. 2005. Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*, 8(2): 181-195.

Brabo, E. S., Santos, E. C. O., Jesus, I. M., Mascarenhas, A. F. & Faial, K. F. 1999. Níveis de mercúrio em peixes consumidos pela comunidade indígena de Sai Cinza na Reserva Munduruku, Município de Jacareacanga, Estado do Pará, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 15(2): 325-331.

Brabo, E. S., Santos, E. C. O., Jesus, I. M., Mascarenhas, A. F.S. & Faial, K.F. 2000. Mercury contamination of fish and exposures of an Indigenous community in Para State, Brazil. *Environmental Research Section A*, 84: 197-203.

Castilhos, Z. C. & Bidone, E. D. 2000. Hg Biomagnification in the Ichthyofauna of the Tapajós River Region, Amazonia, Brazil. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 64: 693-700.

Castilhos, Z. C., Bidone, E. D. & Hartz S. M. 2001. Bioaccumulation of Mercury by Tucunareã (*Cichla ocellaris*) from Tapajós River Region, Brazilian Amazon: A Field Dose-Response Approach. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 66: 631-637.

Castilhos, Z. C., Bidone, E. D. & Lacerda, L. D. 1998. Increase of the background human exposure to mercury through fish consumption due to gold mining at the Tapajós river region, Amazon. *Bulletin Environment Contamination and Toxicology*, 61: 202-209.

Castilhos, Z. C. & Rodrigues, A. P. C. 2008. *Avaliação da potencial acumulação de mercúrio em peixes dos reservatórios (previstos) de Jirau e de Santo Antônio, Rio Madeira, RO.* Rio de Janeiro, CETEM/MCT. Série Estudos e Documentos 76, 103p.

Cerdeira, R. G. P., Ruffino, M. L. & Isaac, V. J. 1997. Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do lago Grande de Monte Alegre. *Acta Amazônica*, 27(3): 213-227.

Coimbra, C. E. A. & Santos, R. V. 1991. Avaliação do Estado Nutricional num Contexto de mudanças sócio-econômica: o grupo indígena Suruí do Estado de Rondônia, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, RJ, 7(4): 538-562.

Contini, E.; Gasques J. G. & Bastos, E. T. 2006. *Tendências mundiais no consumo de alimentos.* XLIV CONGRESSO DA SOBER "Questões Agrárias, Educação no Campo e Desenvolvimento". Fortaleza, 23 a 27 de Julho de 2006. 16p.
<http://www.sober.org.br/palestra/5/926.pdf>

Delgado, C. L., Wada, N., Rosegrant, M. W., Mejer, S. & Ahmed, M. 2003. *Outlook for fish to 2020: Meeting global demand.* International Food policy Research Institute, WorldFish Center, Penang, Malaysia, 28p.

Dolbec, J., Mergler, D., Larribe, F., Roulet, M., Lebel, J. & Lucotte, M. 2001. Sequential analysis of hair mercury levels in relation to fish diet of an Amazonian population, Brazil. *The Science of the Total Environment* 271: 87-97.

Dórea, J., Barbosa, A. C., Ferrari, I. & Souza, J. R. 2003. Mercury in hair and in fish consumed by riparian women of the Rio Negro, Amazon, Brazil. *International Journal of Environmental Health Research* 13: 239-248.

Dórea, J. G., Souza, J. R., Rodrigues, P., Ferrari, I. & Barbosa, A. C. 2005. Hair mercury (signature of fish consumption) and cardiovascular risk in Munduruku and Kayabi Indians of Amazonia. *Environmental Research*, 97: 209-219.

Dufour, D. L. 1991. Diet and Nutritional Status of Ameridians: A Review of the Literature. *Cadernos de Saúde Pública*, RJ, 7(4): 481-502.

Dufour, D. L. & Teufel, N. L. 1995. Minimum data sets for the description of diet and measurement of food intake and nutritional status. *En: Moran, E.E. (ed.). The Comparative Analysis of Human Societies: Toward Common Standards for Data Collection and Reporting.* Lynne Rienner Publishers, Boulder. 97-128pp.

Fabré, N. N. & Alonso, J. C. 1998. Recursos ícticos no Alto Amazonas. Sua importância para as populações ribeirinhas. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia*, 14(1): 19-55.

FAO. 2005. *Increasing the contribution of small-scale fisheries to poverty alleviation and food security.* FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 10. Rome, FAO. 79 pp.

FAO. 2009. *The state of world fisheries and aquaculture 2008.* Roma, Food and Agriculture Organization of the United Nations. 176p.

Gandra, A. L. 2010. *Estudo de mercado do pescado da região metropolitana de Manaus.* Relatório. 81p y anexos.

Giugliano, R., Shrimpton, L., Marinho, H. A. & Giugliano, L. G. 1984. Estudos nutricionais das populações rurais da Amazônia. II- Rio Negro. *Acta Amazonica*, 14(3-4): 427-449.

Gross, D. R. 1975. Protein Capture and Cultural Development in the Amazon Basin. *American Anthropologist*, 77(3): 526-549.

Guimaraes, J. R. D., Fostier, A. H., Forti, M. C., Melfi, J. A., Kehrig, H., Mauro, J. B. N., Malm, O. & Krug, J. F. 1999. Mercury in human and environmental samples from two lakes in Amapá, Brazilian Amazon. *Ambio*, 28(4): 296-301.

Hacon, S., Rochedo, E. R., Campos, R., Rosales, G. & Lacerda, L. D. 1997. Risk assessment of mercury in Alta Floresta, Amazon Basin, Brazil. *Water, Air and Soil Pollution*, 97: 91-105.

Hames, R. 2001. *Human behavioral ecology.* *International Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences.* Elsevier Science Ltd. 6946-6951p.

Hanazaki, N. & Begossi, A. 2004. Dieta de populações de pescadores, 149-166. *En: Begossi, A. (org.) Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia.* São Paulo, Hucitec y Nepam/Unicamp y Nupuab/USP y FAPESP. 331p.

Honda, E. M. S., Correa, C. M., Castelo, F. P. & Zapelini, E. A. 1975. Aspectos gerais do pescado no Amazonas. *Acta Amazonica*, 5(1): 87-94.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 1999. Estudo Nacional de Despesa Familiar. Tabelas de Composição de alimentos. 5ª edição. Rio de Janeiro, IBGE. 137p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2004. Pesquisa de Ornamentos Familiares 2002-2003. Aquisição alimentar domiciliar *per capita*: Brasil e Grandes regiões. Rio de Janeiro, IBGE. 251p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2007. Contagem da população em 2007. Disponível em www.ibge.gov.br Consultado em outubro de 2010.

International Programme on Chemical Safety (IPCS). 1990. *International Program on Chemical Safety (IPCS). Methylmercury.* Environmental Health Criteria 101. World Health Organization, Genebra.
www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc101.htm

Isaac, V.J., Almeida, M. C., Giarrizzo, T., Deus, C.P., Vale, R., Begossi, A. *En prensa.* The consumption of fish and other sources of animal protein as indicators of the conservation status of natural resources of the Brazilian Amazon.

Isaac V. J., Araujo, A. R. & Santana, J. V. 1998. *A pesca no estado de Amapá: Alternativas para o seu desenvolvimento sustentável.* Amapá, Governo do Estado. Secretaria de Meio Ambiente SEMA/GEA-BID. Série Estudos do Amapá, 1. 132p.

Isaac, V. J., Giarrizzo, T., Camargo Zorro, M., Sarpedonti, V., Espírito Santo, R. V., Bentes, B., Mourao Junior, M., Carmona, P. & Almeida, M. 2008. Componente: Ictiofauna e pesca. Relatório Final. Vol 19. En: ELETROBRAS: Estudo de impacto ambiental do aproveitamento hidrelétrico (AHE) Belo Monte, Rio Xingu. Disponível em http://siscom.ibama.gov.br/licenciamento_ambiental/UHE%20PCH/Belo%20Monte/EIA/Volume%2019%20-%20RELATORIOS%20MPEG%20ICTIOFAUNA/

Isaac, V. J., Milstein, A. & Ruffino, M. L. 1996. A pesca artesanal no Baixo Amazonas: Análise multivariada da captura por espécie. *Acta Amazônica*, 26(3):185-208.

Kehrig, H. A., Malm, O. & Akagi, H. 1997. Methyl mercury in hair samples from different riverine groups, Amazon, Brazil. *Water, Air, and Soil Pollution*, 97: 17-29.

Kehrig, H. A., Malm, O. & Akagi, H., Guimarães, J. R. D. & Torres, J. P. M. 1998. Methylmercury in fish and hair samples from the Balbina Reservoir, Brazilian Amazon. *Environmental Research Section A*, 77: 84-90.

Kubitza, F. 2007. O mar está para peixe...prá peixe cultivado. *Panorama da Aquicultura*, 17 n. 100: 14-23.

Kuhnlein, H.V. & Receveur, O. 1996. Dietary change and traditional food systems of indigenous peoples. *Annual Review of Nutrition*, 16: 417-442.

Lacerda, L. D. 1997. Evolution of mercury contamination in Brazil. *Water, Air and Soil Pollution*, 97: 247-255.

Lacerda, L. D., Bidone, E. D., Guimarães, A. F. & Pfeiffer, W. C. 1994. Mercury concentrations in fish from the Itacaiunas-Parauapebas River system, Carajás Region, Amazon. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 66(3): 373-379.

Lebel, J., Roulet, M., Mergler, D., Lucotte, M. & Larribe, F. 1997. Fish Diet and mercury exposure in a Riparian Amazonian population. *Water, Air and Soil Pollution*, 97: 31-44.

Leino, T. & Lodenius, M. 1995. Human hair mercury levels in Tucuruí area, State of Pará, Brazil. *The Science of the Total Environment*, 175: 119-125.

Leite, M. S., Santos, R. V. & Coimbra JR, C. E. A. 2007. Sazonalidade e estado nutricional de populações indígenas: o caso 'Wari'. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 23(11): 2631-2642.

Lima, R. V. 2004. *Avaliação do estado nutricional da população indígena da comunidade Terra Preta, Novo Airão, Amazonas*. 2004. Tesis de Maestría. Universidade Federal da Amazônia, Fundação Oswaldo Cruz Manaus, AM. 104 p.

Lima, J. P., Rebelo, G. H., Pezzuti, J. C. B., Pereira, M. C. G., Viana, A. P., Marcon, J. L. & Silva, D. F. 2008. *Monitoramento da exploração e avaliação comunitária de populações de quelônios no baixo rio Purus*. Anais da Conferência do Subprograma de Ciência e Tecnologia SPC&T Fase II/PPG7. Belém, Pará, Brasil. Brasília: CNPq, 2008: 240-244.

Malm, O., Branches, F. J. P., Akagi, H., Castro, M. B., Pfeiffer, W. C. & Harada, M. 1995b. Mercury and methyl mercury in fish and human hair from the Tapajós river basin, Brazil. *The Science of the Total Environment*, 175: 141-50.

Martinez, X. G. 2004. *El mercurio como contaminante global. Desarrollo de metodologías para su determinación en suelos contaminados y estrategias para la reducción de su liberación al medio ambiente*. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra. 138 pp.

Masuda, C. T. 2009. *Tendências e perspectivas da produção de pescado no Brasil*. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade Metropolitanas Unidas, São Paulo, SP. 54p.

Messer, E. 1984. Anthropological Perspectives on Diet. *Annual Review of Anthropology*, 13: 205-249.

Ministério de Pesca e Aquicultura (MPA). 2009. *Consumo per capita aparente de pescado no Brasil. 1996-2009*. Ministério da Pesca e Aquicultura do Brasil. Disponible en:

www.mpa.gov.br/mpa/seap/Jonathan/mpa3/docs/folder%20consumo%20de%20pescado%202009%202.pdf

Ministério de Pesca e Aquicultura (MPA). 2010. *Produção pesqueira e aquícola. Estatística 2008 e 2009*. 30p.

www.mpa.gov.br/mpa/seap/Jonathan/mpa3/dados/2010/Docs/Caderno%20Consolidado%20dos%20dados%20estatisticos%20final%20curvas%20-%20completo.pdf

Mithen, S. J. 1988. Modeling hunter-gatherer decision making: complementing optimal foraging theory. *Human Ecology*, 17(1):59-83.

Mitlewski, B., Oliveira, P. R. S., Ruffino, M. L. & Castro, F. 1999. Lago Jauari/dos Botos. Resultados do censo estatístico comunitário. *En: Recursos pesqueiros do Médio Amazonas: Abordagem socioeconômica*. IBAMA, Coleção Meio Ambiente, Série Estudos de Pesca, 21: 111-163.

Murrieta, R. S. S. 1998. O dilema do papa-chibé: consumo alimentar, nutrição e práticas de intervenção na Ilha de Ituqui, Baixo Amazonas, Pará. *Revista de Antropologia* [online], 41(1): 97-150.
www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77011998000100004

Murrieta, R. S. S. 2001. Dialética do sabor: alimentação, ecologia e vida cotidiana em comunidades ribeirinhas da Ilha de Ituqui, Baixo Amazonas, Pará. *Revista de Antropologia*, São Paulo, USP, 44(2): 39-88.

Murrieta, R. S. S., Bakri, M. S., Adams, C., Oliveira, P. S. S. & Strumpf, R. 2008. Consumo alimentar e ecologia de populações ribeirinhas em dois ecossistemas amazônicos: um estudo comparativo. *Revista de Nutrição*, Campinas, 21(Suplemento): 123s-133s, jul./ago. www.scielo.br/pdf/rn/v21s0/11.pdf

Murrieta, R. S. S & Dufour, D. L. 2004. Fish and farinha: protein and energy consumption in Amazonian rural communities on Ituqui Island, Brazil. *Ecology of Food and Nutrition*, 43(3): 231-255.

Murrieta, R. S. S., Dufour, D. L. & Siquiera, A. D. 1999. Food consumption and subsistence in three caboclo populations on Marajó Island, Amazônia, Brazil. *Human Ecology*, 27: 455-475.

Murrieta, R. S., Neves, W. A. & Dufour, D. 1998. Status nutricional infantil em três comunidades ribeirinhas da Ilha de Ituqui, Amazônia, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Antropologia*, 14(1): 3-19.

Nardoto, G., Silva, S., Kendall, C., Ehleringer, J. R., Chesson, L. A., Ferraz, E. S. B., Moreira, M. Z., Ometto, J. P. H. B. & Martinelli, L. A. 2006. Geographical Patterns of Human Diet Derived from Stable-Isotope Analysis of Fingernails. *American Journal of Physical Anthropology*, 131: 137-146.

Oliveira, R. C., Dórea, J.G., Bernardi, J.V., Bastos, W. R., Almeida, R. & Manzatto, A. G. 2010. Fish consumption by traditional subsistence villagers of the Rio Madeira (Amazon): Impact on hair mercury. *Annals of Human Biology*, 37(5): 629-642.

Padovani, C. R., Forsberg, B. R. & Pimentel, T. P. 1995. Contaminação mercurial em peixes do Rio Madeira: resultados e recomendações para consumo humano. *Acta Amazônica*, 25 (1/2): 127-136.

Passos, C. J. S & Mergler, D. 2008. Human mercury exposure and adverse health effects in the Amazon: a review. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 24 (Sup 4): 503-520.

Passos, C. J., Mergler, D., Gaspar, E., Morais, S., Lucotte, M., Larribe, F., Davidson, R. & Grosbois, S. 2003. Eating tropical fruit reduces mercury exposure from fish consumption in the Brazilian Amazon. *Environmental Research*, 93: 123-130.

Passos, C. J., Mergler, D., Gaspar, E., Morais, S., Lucotte, M., Larribe, F., Davidson, R. & Grosbois, S. 2001. Caracterização do consumo alimentar de uma população ribeirinha na Amazônia Brasileira. *Revista Saúde e Ambiente*, 4(1/2): 72-84.

- Passos, C. J., Mergler, D., Lemire, M., Fillion, M. & Guimarães, D.** 2007. Fish consumption and bioindicators of inorganic mercury exposure. *The Science of the Total Environment*, 373: 68-76.
- Passos, C. J. S., Silva, D. S., Lemire, M., Fillion, M. & Guimarães, J. R. D., Lucotte, M. & Mergler, D.** 2008. Daily Mercury intake in fish-eating populations in the Brazilian Amazon. *Journal of Exposure and Environmental Epidemiology*, 18: 76-87.
- Pelto, P. J.** 1989. Strategies of field research in nutritional anthropology. Chapter 2. *En: Pelto, G. H. y Pelto, P. J. y Messer, E. Research Methods in Nutritional Anthropology.* The United Nations University. 217p.
- Pezzuti, J.** 2004. Tabus alimentares. *In: Begossi, A. (org.) En: Ecologia de pescadores da Amazônia e da Mata Atlântica, São Paulo, Hucitec, pp. 167-186.*
- Pezzuti, J. C. B., Lima, J. P., Silva D. F. & Begossi, A.** 2010. Uses and taboos of Turtles and Tortoises along Rio Negro, Amazon Basin. *Journal of Ethnobiology*, 30(1): 153-168.
- Pezzuti, J., Silva, D.F., Barboza, R.S.L., Barbosa, M.S.L., Knogelmann, C., Barboza, R.S.L., Figueiredo, M.W., Lima, A.P.R., Alcântara, A., Martins, A. & Costa, C.N.** 2008. Componente: Quelônios e Crocodilianos. Relatório Final. Vol. 20. *En: ELETROBRAS: Estudo de impacto ambiental do aproveitamento hidrelétrico (AHE) Belo Monte, Rio Xingu.* Disponível en: http://siscom.ibama.gov.br/licenciamento_ambiental/UHE%20PCH/Belo%20Monte/
- Pinheiro, M. C. N., Crespo-López, M. E., Vieira, J. L. F., Oikawa, T., Guimarães, G. A. & Araújo, C. C.** 2007. Mercury pollution and childhood in Amazon riverside villages. *Environment International*, 33(1): 56-61.
- Pinheiro, M. C. N., Nakanishi J., Oikawa, T., Guimarães, G., Quaresma, M., Cardoso, B., Amoras, W. W., Harada, M., Magno, C., Vieira, J. L. F., Xavier, M. B. & Bacelar, D. R.** 2000. Exposição humana ao metilmercúrio em comunidades ribeirinhas da Região do Tapajós, Pará, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 33(3):265-269.
- Pinheiro, M. C. N., Oikawa, T., Vieira, J. L. F., Gomes, M. S. V., Guimarães, G. A., Crespo-López M. E., Muller, R. C. S., Amoras, W. W., Ribeiro, D. R. G., Rodrigues, A. R., Cortes, M. I. T. & Silveira, L. C. L.** 2006. Comparative study of human exposure to mercury in riverside communities in the Amazon region. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 39: 411-514.
- Popkin, B. M.** 2001. The nutrition transition and obesity in the developing world. *Journal of Nutrition*, 131: 871-873.
- Porvari, P.** 1995. Mercury levels of fish in Tucuruí hydroelectric reservoir and in River Mojú in Amazonia, in the state of Pará, Brazil. *The Science of the Total Environment*, 175: 109-117.

Rebêlo, G. & Pezzuti, J. 2000. Percepções sobre o consumo de quelônios na Amazônia. Sustentabilidade e alternativas ao manejo atual. *Ambiente e Sociedade*, 3(6/7): 85-104.

Richardson, G. M. & Currie, D. J. 1993. Estimating fish consumption Rates for Ontario Amerindians. *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*, 3(1): 23-38.

Rocha, Y. R., Yuyama, L. K. O. & Nascimento, O. P. 1993. Perfil nutricional de pré-escolares e escolares residentes em Palmeiras do Javari, AM. *Acta Amazônica*, 23(1): 9-14.

Rosas-Ribeiro, P.F. 2009. *Conflitos entre pescadores e ariranhas (Pteronura brasiliensis) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari, rio Juruá, Amazonas*. Tesis de maestría. Manaus, INPA. 40pp.

Ross, E. B. 1987. Theoretical Overview. An overview of Trends in dietary variation from Hunter-Gatherer to modern capitalist Societies. *En: Harris, M. & Ross, E. B. (eds.) 1987. Food and Evolution. Towards a Theory of Human Food Habits*, Philadelphia, Temple University Press. Part 1, 7-56. Disponible en: http://books.google.ca/books?id=xHYxSHr86T8C&printsec=frontcover&dq=Food+and+Evolution.+Towards+a+Theory+of+Human+Food+Habits,&source=bl&ots=5gFoxtzN1P&sig=w2cZvisWHIZ4KnI8vkAGVIM21vA&hl=en&ei=LKI0TJbSHoaHuAeBm8jDBg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CCAQ6AEwAQ#v=onepage&q&f=false

Salomons, W. & Lacerda, L.D. 1998. *Mercury from gold and silver mining: a chemical time bomb*. Berlin: Springer Verlag. 146p.

Santos L. S. N., Muller, R. C. S., Sarkis, J. E. S., Alves, C. N., Brabo, E. S., S Santos, E. O. & Bentes, M. H. S. 2000. Evaluation of total mercury concentrations in fish consumed in the municipality of Itaituba, Tapajós River Basin, Pará, Brazil. *The Science of the Total Environment*, 261: 1-8.

Santos E. C. O., Jesus, I. M., Brabo, E. S., Câmara, V. M., Loureiro, E. C. B., Mascarenhas, A. F., Faial, K. F., Silva, A. P., Silva, R. U., Luiz, R. R. & Higuchi, H. 2002. Exposure to mercury in the urban population of Rio Branco City, State of Acre, Brazil. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 69: 314-319.

Santos, E. C. O., Câmara, V. M., Brabo, E. S., Loureiro, E. C. B., Jesus, I. M., Faial, K. F. & Sagica, F. 2003a. Avaliação dos níveis de exposição ao mercúrio entre Índios Pakaanóva, Amazônia, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 19(1): 199-206.

Santos E. C. O., Jesus, I. M., Brabo, E. S., Fayal, K. F., Sá Filho, G. C., Lima, M. O., Miranda, A. M. M., Mascarenhas, A. S., Canto De Sá, L. L., Silva, A. P. & Camara, V. M. 2003b. Exposição ao mercúrio e ao arsênio em Estados da Amazônia: síntese dos estudos do Instituto Evandro Chagas/FUNASA. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 6(2): 171-185.

Santos, G.M. & Santos, A. C. M. 2005. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. *Estudos Avanzados*, 19(54): 165-182.

Shrimpton, R. & Giugliano, R. 1979. Consumo de alimentos e alguns nutrientes em Manaus, Amazonas. *Acta Amazônica*, 9(1): 117-141.

Silva, W. 1959. Inquérito sobre consumo de alimentos e nutrimentos. Avaliação do estado nutritivo e situação econômica da população da Amazônia. *Boletim da Comissão Nacional de Alimentação*, 2: 1-60. No encontrado.

Silva, A. L. 2007. Comida de gente: preferência e tabus alimentares entre os ribeirinhos do Médio Rio Negro. *Revista de Antropologia*, São Paulo, USP, 50(1): 125-179.

Silva, A. L. & Begossi, A. 2009. Biodiversity, food consumption and ecological niche dimension: a study case of the riverine populations from the Rio Negro, Amazonia, Brazil. *Environment, Development and Sustainability*, 11(3): 489-507.

Sing, K. A., Hryhorczuk, D., Saffirio, G., Sinks, T., Paschal, D. C., Sorensen, J. & Chen, E. H. 2003. Organic mercury levels among the Yanomama of the Brazilian Amazon Basin. *Ambio*, 32(7): 434 – 439.

Sirén A. & Machoa, J. 2008. Fish, wildlife, and human nutrition in tropical forests: a fat gap? *Interciencia*, 33(3): 186-193.

Smith, N. J. H. 1979. *A Pesca no rio Amazonas*. CNPq/INPA. 154 p.

Smith, N. J. H. 1981. *Man, Fishes and the Amazon*, New York, Columbia University Press. 180p.

Souto, P. S. S. 2004. *Risco ecológico associado a contaminação mercurial em ecossistemas aquáticos da Amazônia: Região do Rio Tapajós, estado do Pará, Brasil. Caracterização através de biomarcadores no gênero Cichla (Tucunarés)*. Tesis de Doctorado, Pós Graduação em Geociências, Universidade Federal Fluminense – RJ. 149p.

Souza, J. R. & Barbosa, A. C. 2000. Contaminação por mercúrio e o caso da Amazônia. *Química Nova na Escola*, Nº 12, Novembro: 3-7.

TACO. 2006. Tabela brasileira de composição de alimentos. NEPA-UNICAMP.-Versão II, 2. ed. - Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006. 113p.

Vasconcellos, J. C., Aquino, J. S., Rocha, Y. R. & Aguiar, J. P. L. 1991. Água alimentos, saúde e desenvolvimento. 133-151. En: Val, A. L., Figliuolo, R. y Feldberg, E. *Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: Fatos e perspectivas*, vol. 1. Manaus, SCT/INPA. 440p.

Vasconcellos, M. B. A., Bode, P., Paletti, G., Catharino, M. G. M., Ammerlaan, A. K., Saiki, M., Fávoro, D. I. T., Byrne, A. R., Baruzzi, R. & Rodrigues, D. A. 2000. Determination of mercury and selenium in hair samples of Brazilian Indian populations living in the amazonic region by NAA. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 244 (I): 81-85.

Veiga, M. Hinton, J. & Lilly, C. 1999. *Mercury in the Amazon: A Comprehensive Review with Special Emphasis on Bioaccumulation and Bioindicators*. Proc. NIMD (National Institute for Minamata Disease) Forum '99. Oct. 12-13, Minamata, Japan, pp. 19-39.

Von Mühlen, E. M. 2005. *Consumo de proteína animal em aldeias de terra firme e de várzea da terra indígena Uaçá, Amapá, Brasil*. Tesis de maestría - Universidade Federal do Pará. 46p.

World Health Organization (WHO). 1985. *Energy and protein requirements*. World Health Organization Technical Report Series 724. Geneva. 206p.

World Health Organization (WHO). 1989. *Mercury - Environmental Aspects*. Environmental Health Criteria, Geneva. 86, 148p.

World Health Organization (WHO), 2007. *Protein and aminoacid requirements in human nutrition. Report of a joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation, United Nations University*. WHO Technical Report Series, 935. 265p.

Yokoo, E. M., Valente, J. G., Sichieri, R. & Silva, E. C. 2001. Validation and calibration of mercury intake through self-referred fish consumption in riverine populations in Pantanal Mato-grossense, Brazil. *Environmental Research*, 86(1): 88-93.

Zhou, H. Y. & Wong, M. H. 2000. Mercury accumulation in freshwater fish with emphasis on the dietary influence. *Water Research*, 34(17): 4234-4242.

ANEXO 1

Tabla de composición de proteínas y energía para cada 100 g de pescado, de acuerdo con la literatura

Pescado	Proteínas (g)	Energía (kcal)	Referencia
Aracú crudo entero	18	159,3	Aguiar, 1996
Branquinha entera	17,4	217,2	Aguiar, 1996
Curimatã cruda entera	16,1	250,7	Aguiar, 1996
Jaraqui	18,6	177	Aguiar, 1996
Matrinchã	19,3	245,5	Aguiar, 1996
Pacú	17	292,1	Aguiar, 1996
Pescada	20,1	96,6	Aguiar, 1996
Sardinha	18,5	260,3	Aguiar, 1996
Tambaqui	19	138,1	Aguiar, 1996
Peces de agua dulce	16,6	75	Aguiar, 1996
Surubim	23,1	107	IBGE, 1999
Aracu crudo entero	18	159,3	Vasconcellos <i>et al.</i> , 1991
Pacú crudo entero	18,3	145,2	Vasconcellos <i>et al.</i> , 1991
Jaraqui crudo entero	20,1	129,2	Vasconcellos <i>et al.</i> , 1991
Sardinha cruda entera	18,3	151,5	Vasconcellos <i>et al.</i> , 1991
Branquinha entera	21	223,5	Vasconcellos <i>et al.</i> , 1991
Curimatã cruda entera	19,7	208,4	Vasconcellos <i>et al.</i> , 1991
Matrinchã	20,4	187,8	Vasconcellos <i>et al.</i> , 1991
Tambaqui	19	138,1	Vasconcellos <i>et al.</i> , 1991
Pescada	19,4	89,3	Vasconcellos <i>et al.</i> , 1991
Pirarucu	20,5	120,7	Vasconcellos <i>et al.</i> , 1991
Tucunaré	20,4	102,3	Vasconcellos <i>et al.</i> , 1991
Media	19,04	167,00	

Tabla de resumen

Estudio Publicación	Sub-cuenca	Tipo de agua	Localidad	Estado	Metodología	Grupo étnico	Numero encuestas	Ambiente	Especies principales	Consumo g per capita por día	Consumo kg per capita por año
Honda <i>et al.</i> (1975).	Río Negro	Negra	Interior del estado de Amazonas y Ciudad de Manaus	Amazonas	Datos secundarios	Populación urbana y rural	Sin información	Ciudad	Sin información	53,95	19,69
Shrimpton y Giuliano (1979).	Río Negro	Negra	Ciudad de Manaus	Amazonas	Datos secundarios	Populación urbana	1 200 familias	Ciudad	<i>Colossoma macropomum</i> , <i>Myleus</i> spp., <i>Mylossoma</i> spp., <i>Myloplus</i> spp., <i>Metynnis</i> spp., <i>Brycon cephalus</i> , <i>Tripottheus</i> spp., <i>Arapaima gigas</i> , <i>Cichla</i> spp., <i>Semaprochilodus</i> spp., <i>Plagioscion</i> spp.	121,7	44,42
Smith (1979).	Río Amazonas	Blanca	Itacoatiara (AM)	Amazonas	Datos secundarios	Populación urbana		Ciudad	<i>Cichla temensis</i> y <i>C. ocellaris</i> , <i>Astronotus ocellatus</i> , <i>Tripottheus</i> spp., <i>Hypophthalmus edentatus</i>	145,6	53
Amoroso (1981).	Río Negro	Negra	Ciudad de Manaus (AM)	Amazonas	Questionario y peso	Populación urbana	100 familias	Ciudad	<i>Semaprochilodus</i> spp.	94,5	34
Hacon <i>et al.</i> (1997).	Río Tele Pires	Claras	Ciudad de Alta Floresta (MT)	Mato Grosso	Questionario	Populación urbana	160 personas	Ciudad	<i>Brachyplatystoma</i> spp., <i>Paulicea lutkeni</i>	80 y 110	29 y 40
Cerdeira, Ruffino y Isaac (1997).	Río Amazonas	Blanca	Município de Monte Alegre	Pará	Peso	Populación rural	35 familias	Lago	<i>Liposarcus pardalis</i> , <i>Plagioscion squamosissimus</i> y <i>Pseudoplatystoma</i> spp.	369	135
Batista <i>et al.</i> (1998).	Río Solimones	Blanca	Comunidades de Pesqueiro, Marimba, Aruança y Paciência	Amazonas	Questionario	Populación rural	Sin información	Río	<i>Colossoma macropomum</i> , <i>Cichla</i> spp., <i>Prochilodus nigricans</i>	510 y 600	186 y 219
Fabré y Alonso (1998).	Río Içá, Solimones y Alto Japurá	Blanca	Municípios de Tabatinga, Japurá y Santo Antonio de Içá	Amazonas	Questionario	Populación rural	Sin información	Río	<i>Semaprochilodus</i> spp., <i>Leiarius marmoratus</i> , <i>Mylossoma</i> spp., <i>Colossoma macropomum</i> , <i>Prochilodus nigricans</i> , <i>Tripottheus</i> spp., <i>Brycon cephalus</i>	509 a 805	186 a 294

Kehrig <i>et al.</i> (1998).	Río Uatumã	Negra	Vila de Balbina	Amazonas	Questionario	Populación rural	14 familias	Embalse	<i>Cichla</i> spp.	110	40,15
Isaac, Araujo y Santana (1998).	Estuario amazónico	Blanca	Macapá	Amapá	Questionario	Populación urbana	Sin información	Estuario	Sin información	150	55
Murrieta, Neves y Dufour (1998).	Río Amazonas	Blanca	Ilha de Ituqui	Pará	Questionario	Populación rural	12 familias	Isla	Sin información	367 y 606	134 y 606
Guimarães <i>et al.</i> (1999).	Río Tartarugalzinho	Blanca	Lago Pracúba y Lago Duas Bocas	Amapá	Questionario	Populación rural	30 personas	Lago	<i>Cichla ocellaris</i> , <i>Cichla temensis</i> , <i>Hoplias</i> spp., <i>Serrasalmus</i> spp.	200	73
Mitlewski <i>et al.</i> (1999).	Río Amazonas	Blanca	Município de Óbidos	Pará	Questionario	Populación rural	Sin información	Lago	Sin información	600	219
Boischio y Henshel (2000).	Río Madeira	Blanca	Comunidades de São Carlos, Nazaré y Calama	Rondônia	Questionario y peso	Populación rural	89 familias	Río	<i>Prochilodus nigricans</i> , <i>Mylossoma</i> spp. <i>Bricon cephalus</i> , <i>Pimelodus</i> sp. <i>Brachyplatystoma fasciatus</i> , <i>Cichla</i> spp.	243	88
Sing <i>et al.</i> (2003).	Río Catrimani	Negra	Río Catrimani	Roraima	Questionário	Indígena	35 personas	Río	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	117	42
Dorea <i>et al.</i> (2003).	Río Negro	Negra	No Informado	Amazonas	Questionario	Populación rural	41 familias	Río	<i>Cichla</i> spp., <i>Mylossoma aureum</i> , <i>Myleus</i> sp., <i>Serrasalmus</i> spp., <i>Satanoperca jurupari</i> , <i>Semaprochilodus taeniurus</i> .	170,5	62
Murrieta y Dufour (2004).	Río Amazonas	Blanca	Isla de Ituqui	Pará	Questionario	Populación rural	12 familias	Isla	Sin información	511 y 643	187 y 235
Adams, Murrieta y Sanchez (2005).	Río Amazonas	Blanca	Aracampinas y São Benedito	Pará	Questionario	Populación rural	12 familias	Isla	Sin información	260 y 276	95 y 101
Dorea <i>et al.</i> (2005).	Río Tapajós	Clara	Aldeias Mundurukus y Kayabis	Pará	Estimación a través de ecuación	Indígena	296 personas	Río	Sin información	30 y 110	11 y 40
Bastos <i>et al.</i> (2006).	Río Madeira	Blanca	Ciudad de Porto Velho, Novo Aripuanã, Manicoré e Humaitá	Rondonia y Amazonas	Questionario	Populación rural	660 personas	Río	<i>Mylossoma</i> spp., <i>Semaprochilodus</i> spp., <i>Triportheus albus</i> , <i>Prochilodus nigricans</i> , <i>Curimata</i> spp., <i>Cichla</i> spp., <i>Colossoma macropomum</i> e <i>Pimelodus</i> sp.	150 y 250	54 y 91

Passos <i>et al.</i> (2008).	Río Tapajós	Clara	Comunidades de Mussum, Vista Alegre, Açaituba, Santo Antonio, São Luiz do Tapajós y Canaã	Pará	Questionario	Populación rural	72 personas	Río	<i>Plagioscion</i> sp., <i>Schizodon</i> sp., <i>Geophagus</i> sp., <i>Cichla</i> sp., <i>Pellona</i> sp., <i>Serrasalmus</i> sp.	141	51
Isaac <i>et al.</i> (2008).	Río Xingu	Clara	Município de Altamira y Comunidades de Ilha da Fazenda	Pará	Peso	Populación urbana y rural	38 familias	Ciudad y Isla	<i>Cichla</i> spp., <i>Myleus</i> spp., <i>Mylossoma</i> spp., <i>Liposarcus pardalis</i> , <i>Prochilodus nigricans</i>	112	41
Isaac <i>et al.</i> (en prensa).	Río Amazonas, Río Purus y Río Trombetas	Blanca y Claras	Municípios de Santarém, Oriximiná y Beruri	Pará y Amazonas	Peso	Populación rural	61 familias	Lago	Sin información	416 y 550	151 y 200
Oliveira <i>et al.</i> (2010).	Río Madeira	Blanca	Município de Humaitá	Amazonas	Peso	Populación rural	18 familias	Lago	<i>Prochilodus nigricans</i> , <i>Mylossoma</i> spp., <i>Cichla</i> spp., <i>Astronotus</i> spp., <i>Potamorhina</i> spp., <i>Semaprochilodus</i> spp.	406	148

Este estudio revisa 39 publicaciones relacionadas al consumo de pescado en la amazonía brasileña. Según los resultados del estudio se consumen 575 mil toneladas de pescado cada año en la cuenca amazónica, un nivel muy superior a las capturas en la misma área según las estadísticas oficiales, que no incluyen las capturas para el autoconsumo. Independientemente de la precisión del consumo total calculado, los números dejan bastante evidente la importancia del pescado en la región amazónica y la relevancia de inversiones en la conservación de sus recursos naturales, en especial los recursos pesqueros. El consumo más alto lógicamente existe entre las comunidades ribereñas que tienen fácil acceso a este tipo de alimento, que garantiza una buena alimentación a bajo costo monetario. Sin embargo la dependencia del pescado para su alimentación los hace vulnerables en una situación donde la ingestión de pescado puede ser comprometida por contaminación como por ejemplo el mercurio en algunas partes de la cuenca

ISBN 978-92-5-307029-9 ISSN 2224-8536



9 789253 070299

I2408S/1/10.11