

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Posgrados

**Evaluación Socio-económica del uso de la pesca artesanal en
cuatro comunidades Kichwa de la ribera del río Napo, Ecuador**

Paola Elizabeth Durango Tello

Esteban Suárez, PhD., Director de Tesis

Tesis de grado presentada como requisito
para la obtención del título de Magister en Ecología Tropical

Quito, mayo de 2013

Universidad San Francisco de Quito

Colegio de Posgrados

HOJA DE APROBACION DE TESIS

**Evaluación Socio-económica de la pesca artesanal en cuatro
comunidades Kichwa de la ribera del río Napo, Ecuador**

Paola Elizabeth Durango Tello

Esteban Suárez, PhD.

Director de Tesis

.....

Kelly Swing, PhD.

Miembro del Comité de Tesis

.....

Ruth Utreras, MsC.

Miembro del Comité de Tesis

.....

Esteban Suárez, PhD.

Director de la Maestría en

.....

Ecología Tropical

Stella de la Torre, PhD

Decano del Colegio de

.....

Ciencias Biológicas y Ambientales

Victor Viterí, PhD

Decano del Colegio de Posgrados

.....

Quito, mayo de 2013

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma: -----

Nombre: Paola Elizabeth Durango Tello

C. I.: 1712385648

Fecha: Quito, mayo de 2013

Resumen

El objetivo de este estudio fue describir las principales características de la pesca artesanal en cuatro comunidades Kichwa ubicadas en la rivera del río Napo (Orellana, Ecuador) e identificar los factores determinantes en la variación del nivel de consumo de pescado silvestre para subsistencia. Las comunidades que estudiamos representan una gradiente de facilidad de acceso a centros de comercio y en ellas entrevistamos a los jefes de hogar de 33 familias durante un período de seis meses. Los resultados muestran que el costo de acceder a fuentes alternativas de proteína es determinante en el nivel de consumo de biomasa de pescado silvestre. Este costo está fuertemente asociado al nivel de aislamiento de las comunidades, representado por su distancia a los centros de comercio de la zona (costo de acceso a los mercados). Nuestros resultados además muestran que las comunidades más alejadas de los centros de comercio son altamente dependientes de la pesca artesanal como fuente de proteína y mantenimiento de la economía familiar. Por esta razón el manejo racional de la pesca y la conservación de los ecosistemas acuáticos son una prioridad para el bienestar y la seguridad alimentaria de las familias de esas comunidades.

Abstract

With this study we aimed to describe the characteristics of artisanal fisheries in four indigenous communities at the Napo river basin in Ecuador. Also, we identified the main factors that determine the level of fishery resource use for subsistence by the families. The four communities represent a gradient of market access easiness. For this study we interviewed 33 head family members during a six month period. Our results show that the the cost of access to an alternative food source determines the level of river fish consumption among the families. This cost is associated to the level of isolation of the community, which is represented by the distance to the nearest market center (Access cost to a market). Our results also show that the most isolated communities are highly dependent upon the fishery resource for their protein intake and the family's economy sustainability. These results urge to work on a fishery management plan and make from the conservation of the aquatic ecosystems a priority in order to assure the economic welfare and provide food security to the Kichwa families in the Napo basin.

Tabla de contenido

Resumen	5
Abstract	6
Figuras y Tablas	8
Introducción	14
Metodología	19
Resultados	24
Importancia de la pesca en la alimentación de las familias	
Kichwa	27
Caracterización socioeconómica del uso del recurso pesquero ...	28
Discusión	29
Referencias	40
Anexos	44

Lista de Figuras y Tablas

Figura 1. Categorización de las artes de pesca utilizadas para la pesca de subsistencia y el aporte de cada una al total de individuos capturados. El aporte fue medido como el porcentaje del total de individuos capturados con cada arte en cada comunidad.

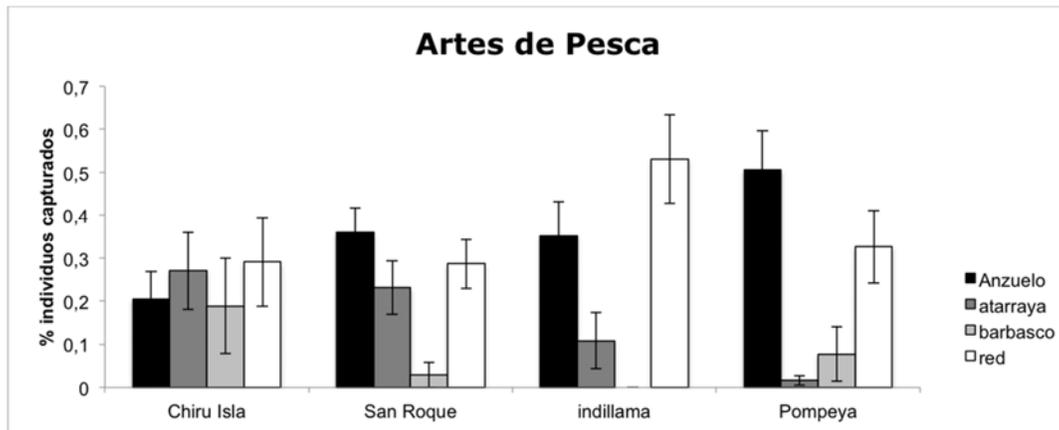


Figura 2. Biomasa (kg) de peces capturados por la pesca artesanal en diferentes tipos de cuerpos de agua en cuatro comunidades kichwa ubicadas en la ribera del río Napo (Ecuador).

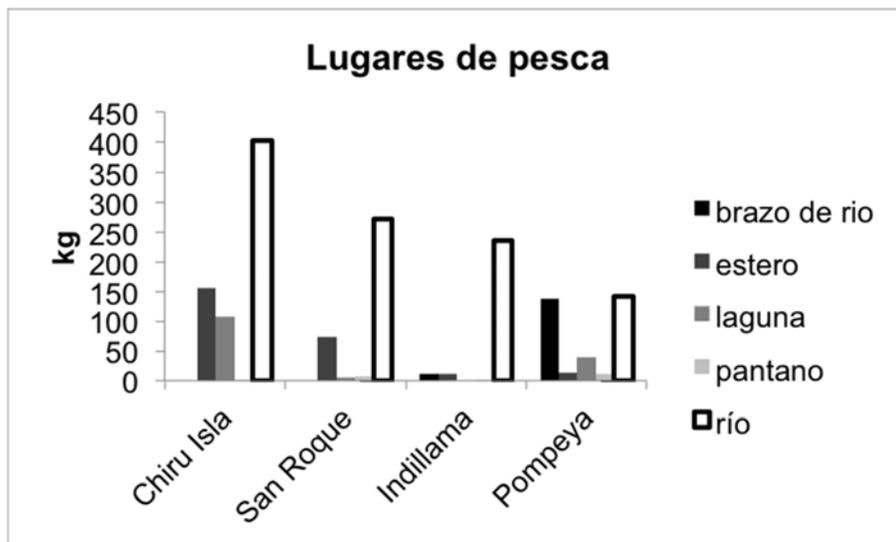


Figura 3. Caracterización taxonómica de las capturas realizadas por la pesca artesanal en número de familias por orden en cuatro comunidades Kichwa ubicadas en la ribera del río Napo.

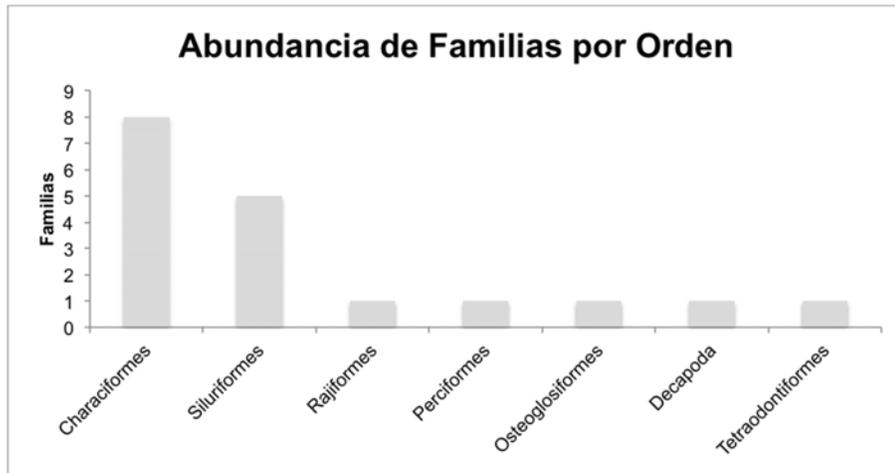


Figura 4. Caracterización taxonómica de las capturas realizadas por la pesca artesanal en número de especies por familia en cuatro comunidades Kichwa ubicadas en la ribera del río Napo.

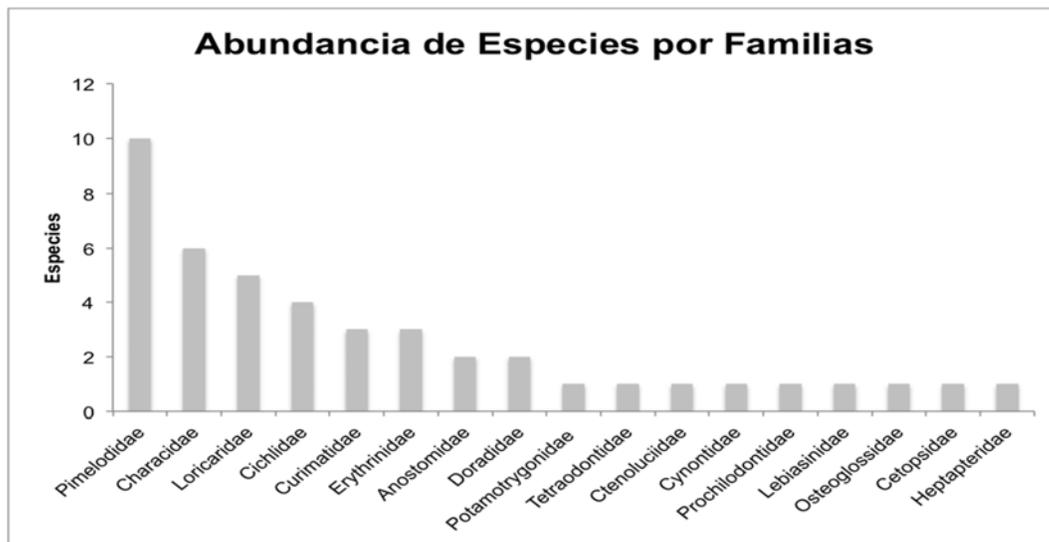


Figura 5. Biomasa (kg) de pescado silvestre destinada para el consumo de 33 familias de cuatro comunidades Kichwa asentadas en la ribera del río Napo (Ecuador). Este valor incluye el peso de huesos y vísceras que según el informe de la FAO 1998 estaría alrededor del 40% del total.

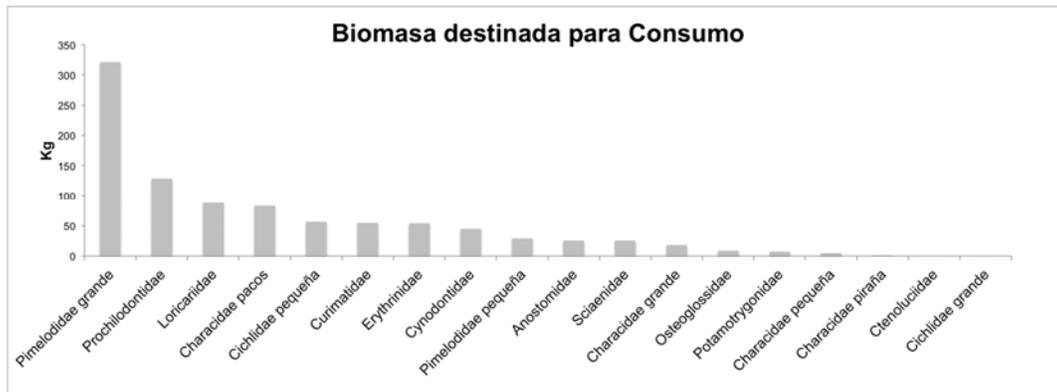


Figura 6. Composición de la dieta de 33 familias Kichwa en cuatro comunidades con diferente gradiente de dificultad de acceso al centro de comercio (Chiru Isla - difícil acceso; San Roque - dificultad moderada; Indillama - fácil acceso; Pompeya - fácil acceso). La composición de la dieta se clasificó en cinco categorías; el eje Y mide la proporción de cada categoría en la dieta de las familias. Para calcular esta proporción se tomó en cuenta el total de entrevistas realizadas a cada familia y las veces que respondió haber consumido cada categoría de alimento. Por ejemplo en Chiru Isla del total de entrevistas realizadas la categoría pescado estuvo en el 60% de las entrevistas.

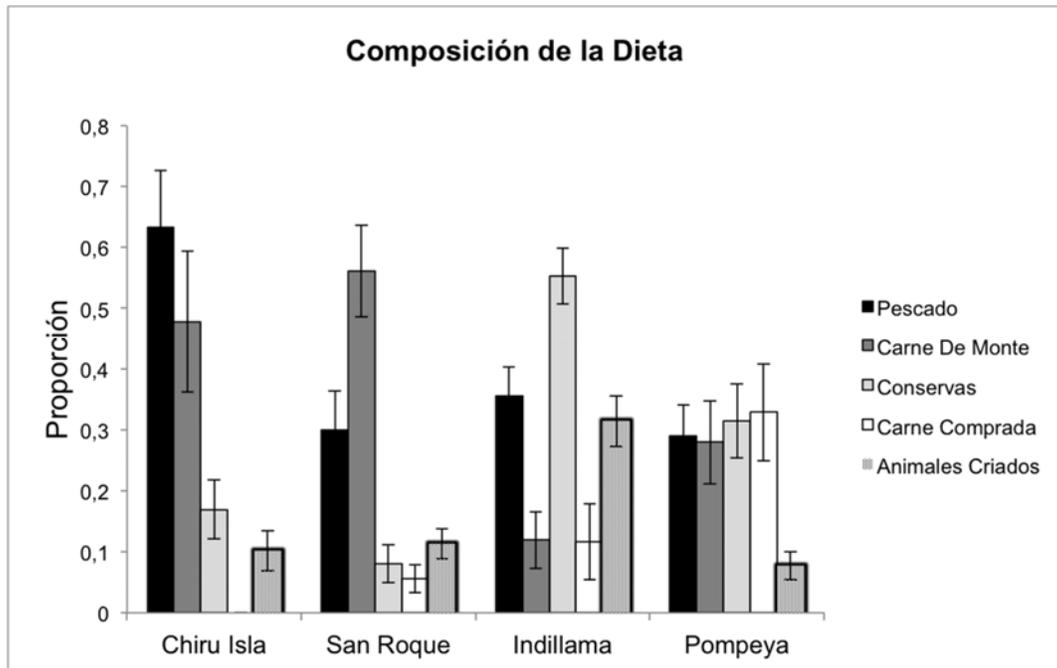


Figura 7. Biomasa de pescado consumida *per capita* (g/persona/día) en cuatro comunidades Kichwa asentadas en la ribera del río Napo (Ecuador). Esta biomasa fue calculada a partir del peso promedio de las diferentes especies, corregido por el porcentaje que representan las vísceras y huesos que no aportan directamente al consumo.

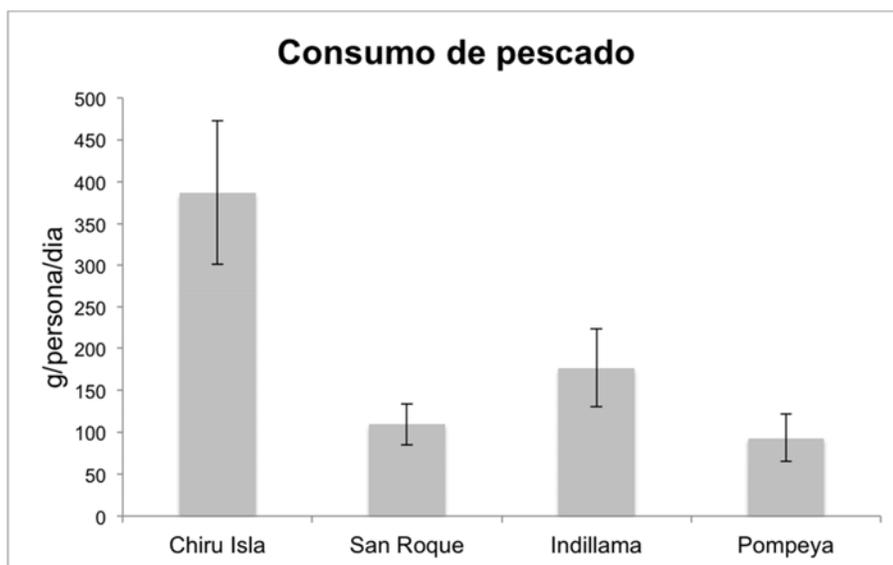


Figura 8. Relación entre el nivel de consumo de biomasa de pescado silvestre en cuatro comunidades kichwa con distinta dificultad de acceso a un mercado. Se mide la gradiente de acceso a un mercado como el costo de transporte más el costo alternativo de las horas invertidas en el viaje. El eje X presenta el costo de acceso medido en dólares y el eje Y el nivel de consumo de pescado en g/persona/día. Las comunidades más aisladas presentan mayor costo de acceso.

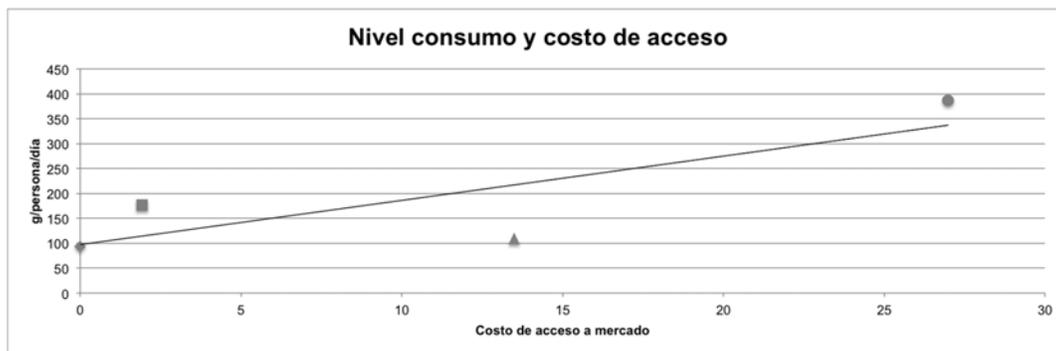


Tabla 1. Resultados de la prueba Chi-Cuadrado para conocer diferencias en la frecuencia observada y esperada de las categorías de alimentos entre comunidades.

Chi-Cuadrado Categoría Alimento y Comunidad

	Value	df	Asymp. Sig. (2sided)
Pearson Chi-Square	145.705 ^a	12	.000*
N of Valid Cases	437		

* Significativo al 99%

Tabla 2. Tabla de frecuencias observadas y esperadas por cada categoría de alimento en las cuatro comunidades Kichwa asentadas en la ribera del río Napo (Ecuador). También reporta la diferencia entre frecuencia observada y esperada para conocer los valores de mayor aporte al valor de Chi-cuadrado

Frecuencia esperada / Frecuencia observada	Chiru Isla	Indillama	Pompeya	San Roque
Animales Criados	11,8 7	16,6 31	12 5	10,6 8
Carne Comprada	9,7 0	13,6 10	9,9 28	8,7 4
Carne de Monte	26,1 34	36,7 12	26,6 22	23,5 45
Conservas	22,9 13	32,2 54	23,3 25	20,6 7
Pescado	30,5 47	42,9 35	31,1 23	27,5 27

Tabla 3. Tabla de resultados de la prueba estadística ANCOVA para conocer los factores determinantes en la variación del consumo de pescado silvestre. El factor dependiente g/persona/día de biomasa consumida fue estudiado bajo el factor independiente costo de acceso al mercado y la covariante ingresos económicos.

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Ingresos	1	13599,527	13599,527	,209	,6509	,209	,072
Costo_accs_mercado	1	642803,898	642803,898	9,875	,0038	9,875	,876
Residual	30	1952800,445	65093,348				

Introducción

Un punto central de la ecología es el estudio de las relaciones de los organismos con su ambiente, por ende, al ser *Homo sapiens* una de las especies dominantes en el planeta, debe formar parte central de esta rama (Costanza 1996). Así también, en las ciencias sociales es importante estudiar al humano en conjunto con los distintos sistemas naturales donde habita para comprender la razón de sus decisiones y patrones de acción.

En la actualidad, la ecología y la economía están uniando sus conocimientos para promover el desarrollo sustentable de la sociedad. El origen de la economía es el estudio de la asignación más eficiente posible de los recursos disponibles, para la producción de distintos bienes y servicios que incrementan el bienestar de la sociedad. Según la actual economía neoclásica, estos recursos se reparten mediante un sistema de mercado en el que las personas revelan lo que desean y necesitan mediante transacciones de compra y venta de productos mercantiles (Daly 2004). Pero es claro que este sistema de asignación de recursos mediante el mercado tiene problemas, sobre todo en el campo ambiental y social, ya que existen bienes que incrementan el bienestar social y que no son transaccionales ni tienen un precio asignado (Daly 2004, Lohmann 2009, Martinez-Alier 2009). Ejemplos de estos servicios son aquellos recibidos de los ecosistemas como la purificación del agua, almacenamiento de dióxido de carbono, reciclaje de desperdicios, y el mantenimiento de la

diversidad genética y de especies (Tilman *et al.* 2009), que al no ser valorados por el sistema de mercado, no son considerados como bienes deseados en el marco de la economía neoclásica.

Ante esta limitación de la economía neoclásica actual, la ecología se une a la economía para enfrentar problemas globales que la asignación y distribución no equitativa de los beneficios generados por los recursos naturales ha creado en el planeta (e.g. pérdida de diversidad, sobreproducción de gases efecto invernadero, sobreexplotación de recursos naturales). Este nuevo campo de las ciencias sociales y naturales, busca encontrar no solo la forma más eficiente y equitativa de asignar y distribuir recursos escasos que el planeta posee, sino también responder a la pregunta: ¿en qué escala se pueden explotar los bienes y servicios provenientes de los ecosistemas de manera que éstos se mantengan?. Este campo de la ciencia es aún poco explorado y los estudios sociales realizados acerca del patrón de uso de recursos naturales por las personas son todavía pocos. Los estudios que se desarrollen sobre este tema serán más significativos si se realizan en regiones que son importantes por su riqueza biológica y por la cantidad de servicios ambientales que la sociedad recibe de estos ecosistemas. En este caso la Amazonía es una región que provee de cuantiosos bienes y servicios valiosos para la humanidad como la secuestación de carbono, alimento para un gran número de familias entre otros.

La región Neotropical, tiene la mayor diversidad de peces de agua dulce en el mundo (Goulding 1980). Específicamente, la cuenca del río Amazonas mantiene una diversidad enorme de peces con alrededor de 2500 especies descritas y probablemente más de 1000 sin describir (Junk *et al.* 2007). La

cuenca Amazónica cubre alrededor de 7,351,000km² (Junk *et al.* 2007) y es considerada como el sistema de drenaje y red hidrológica más grande del mundo (Junk *et al.* 2007, Mendoza *et al.* 2005). Al Ecuador le pertenecen 123.000 Km² de esta cuenca Amazónica (Mendoza *et al.* 2005.) dentro de los cuales se encuentra la cuenca del río Napo, en donde estudios ictiológicos han reportado más de 500 especies de peces solo en esta cuenca (Stewart *et al.* 2002).

Pero además de importancia ecológica, la gran riqueza ictiológica de esta zona hace posible que las poblaciones humanas asentadas en las riberas de los ríos de la Amazonía subsistan en gran parte del recurso pesquero. En el Brasil, por ejemplo, el consumo de pescado puede llegar a los 500 gr/persona/día, muy por encima del consumo de proteína de pescado en otras poblaciones humanas (Borges *et al.* 2003). La Amazonía ecuatoriana no es la excepción, y el recurso pesquero es una de las principales fuentes de alimento de comunidades Kichwa como Nina Amarun, Lorocachi, Sisa y Yana Yacu (Jácome 2005, Jácome 2008).

La importancia del recurso pesquero no está basada solamente en su rol como alimento para la subsistencia. En Brasil, al que pertenecen 2/3 de la cuenca Amazónica, la pesca comercial de río produce alrededor de 400.000 toneladas anuales y crea alrededor de 200.000 fuentes de empleo (Borges *et al.* 2003). La dimensión de esta práctica, también se refleja en el hecho de que el 70% de los casi 25 millones de personas que vivían en la Amazonía en el año 2000, se ubicaban en centros urbanos y dependían directamente de la producción comercial de la pesca (Junk *et al.* 2007). Desde esta perspectiva, la pesca no solo es fundamental en la economía de subsistencia, sino también en el

abastecimiento de alimento a poblaciones urbanas en crecimiento y la generación de fuentes de trabajo.

A pesar de estas interacciones, aun es poco lo que se conoce acerca de los factores que influyen sobre la intensidad del uso de la pesca como fuente de subsistencia o ingresos, especialmente en sectores de la Amazonía occidental en donde la escala de la pesca es menor y las condiciones socio-económicas diferentes a las de las pesquerías industriales Amazónicas de Brasil.

La Amazonía norte del Ecuador, donde nacen varios de los principales afluentes del río Napo y por lo del Amazonas, ofrece un caso de estudio interesante en donde se mezclan comunidades indígenas y campesinas, y diversas presiones económicas y ambientales como la explotación de petróleo, la industria maderera, y el turismo. El crecimiento poblacional y económico de esta zona está alterando las relaciones de la comunidades locales con los recursos naturales (e.g. pesca y cacería) de los que han vivido tradicionalmente. Por ejemplo, la ciudad de Francisco de Orellana (Coca), capital de la provincia de Orellana, creció 54,12% del año 2001 al 2010, mostrando el mayor nivel de crecimiento en el país (Olmos 2011). Este crecimiento, unido a la dinamización de la economía, está modificando los patrones tradicionales de uso de la fauna, como lo demuestra la intensificación del comercio de carne de animales silvestres (Suárez *et al.* 2009, Schmitt *et al.* 2010), y su impacto en las comunidades de fauna (Suárez *et al.* 2012). La mayoría de los estudios, sin embargo, han puesto énfasis en grupos como mamíferos y aves, mientras que aún es poco lo que conocemos acerca de las dinámicas socioeconómicas que influyen sobre la utilización de la íctiofauna. Esta información es esencial no solo por el valor social de las pesquerías, sino

también por la evidencia de que las poblaciones de especies de gran valor comercial (e.g. bagre gigante *Brachyplatystoma filamentosum*) han disminuido en varias localidades de la cuenca Amazónica en el Ecuador (Jácome 2005). Similarmente, en otras zonas de la cuenca amazónica especies comercializadas como el paiche (*Arapaima gigas*) y los bagres gigantes, especie migratoria, han sufrido gran disminución en su población por la presión comercial (com. pers. Swing).

Desde esta perspectiva, las pesquerías de subsistencia de la Amazonía occidental en general, y las del norte del Ecuador en particular, se encuentran en un período de transición entre un rol exclusivamente relacionado con la seguridad alimentaria de las familias, y uno más flexible en el que la comercialización de los productos de la pesca ofrecen una fuente de ingresos económicos para las familias. A pesar de las potenciales implicaciones de estos cambios no solo para la conservación de la ictiofauna, sino también para el bienestar de las familias, aún tenemos muy poca información acerca de los factores que condicionan los patrones de uso del recurso pesquero. En este contexto, este trabajo de investigación pretende explorar las siguientes preguntas 1) ¿Cuál es el grado de dependencia del recurso pesquero entre las familias de cuatro comunidades Kichwa que difieren en cuanto a la facilidad de acceso al mercado?; y 2) ¿Qué factores afectan la intensidad del uso de los recursos pesqueros en diferentes comunidades Kichwa del río Napo? Al explorar estas preguntas, este estudio pretende apoyar al mejor manejo de las pesquerías artesanales de la Amazonía occidental, proveyendo información sobre los factores que influyen sobre el uso de los recursos biológicos en esta región.

Metodología

Área de estudio

Esta investigación se realizó en la cuenca baja del río Napo, en el tramo que corresponde a los territorios del pueblo Kichwa del noroccidente del Ecuador y la zona de influencia del Parque Nacional (PNY) y la Reserva de Biósfera Yasuní (RBY). En esta zona, el río Napo está rodeado de una matriz de bosques húmedo tropicales, y zonas dedicadas a la agricultura de subsistencia y a la ganadería a pequeña escala. El clima de esta zona ha sido descrito como muy húmedo, con temperaturas promedio de 24°C y patrones de precipitación que pueden alcanzar los 330 mm mensuales (Laraque *et al.* 2009).

El río Napo es un río de aguas blancas y se origina en los Andes de los que obtiene la mayor cantidad de nutrientes y sedimentos. Sus aguas presentan un color amarillo turbio, baja transparencia, alta cantidad de sedimentos, elevada conductividad, y pH neutro (Borges *et al.* 2003, Goulding 1980). El régimen hidrológico del río Napo está muy influenciado por los patrones de precipitación que en esta región exhiben dos picos anuales, uno entre mayo y junio (precipitación mensual máxima 330 mm), y otro entre septiembre y noviembre (precipitación mensual máxima 250 mm; Laraque *et al.* 2009).

El estudio se realizó en cuatro comunidades que, por su distancia hasta los centros de comercio de la región (Francisco de Orellana y Pompeya) se ubican a lo largo de una gradiente de dificultad de acceso. De esta manera, las comunidades de Pompeya e Indillama fueron consideradas de fácil acceso,

mientras que San Roque fue considerada como de acceso moderadamente fácil, y Chiru Isla fue catalogada como de difícil acceso. Entre octubre y abril de 2012 realicé un total de seis visitas al área de estudio y en cada visita entrevisté a los jefes de hogar de 33 familias (Pompeya, n= 8; Indillama, n= 9; San Roque, n= 9; Chiru Isla, n= 7) sumando un total de 34 días durante seis meses.

Con el fin de caracterizar la actividad pesquera en las cuatro comunidades, realicé entrevistas semi-estructuradas durante las cuales se registró información sobre las siguientes variables: artes de pesca, lugares de pesca, grupo taxonómico al que los peces capturados pertenecen, y la inversión económica que cada familia destina a la actividad pesquera. Una caracterización detallada de cada arte de pesca se puede encontrar en el ANEXO I, mientras que el detalle acerca de los lugares de pesca se encuentra en el ANEXO II. Para calcular la variable inversión económica se tomó en cuenta el tiempo invertido en la actividad de la pesca (ver ANEXO III pregunta 1 y 5), y el capital físico invertido en la actividad de la pesca; es decir, se calculó el valor de los artefactos de pesca que cada familia posee (ANEXO IV y ANEXO V).

La ecuación para calcular la inversión económica (I) toma en cuenta información sobre el número promedio de horas dedicadas por cada salida de pesca (Hrs), y sobre el capital invertido en utensilios de pesca (M). I se calculó en términos monetarios y está descrita en la ecuación 1. A cada hora invertida en la pesca se multiplica por el costo alternativo de una hora de trabajo con salario mínimo (i.e 1,83\$ ya que el mínimo mensual es 292\$ por 40 horas semanales (Ministerio Relaciones Laborales 2012)).

$$I = M + \text{Hrs} * 1.83 \quad (1)$$

La caracterización taxonómica de las capturas se realizó con los datos obtenidos durante las encuestas (ANEXO III pregunta 3 y 10) y mediante formularios de auto-registro que se repartieron durante cada visita y que cada familia completaba durante cuatro días de pesca por mes (ANEXO VI). Los individuos capturados fueron clasificados en 18 grupos funcionales cada uno con un peso promedio en kg que representa a las distintas especies que pertenecen al grupo. Estos grupos funcionales han sido definidos de acuerdo a semejanzas ecológicas y patrones de uso del ecosistema (Anexo VII), complementados con los nombres comunes que los pescadores usan para distintas especies de peces.

Para evaluar el consumo y dependencia del recurso pesquero se midió i) el nivel de consumo de biomasa de pescado en g/persona/día; ii) la frecuencia con que la categoría de pescado aparece en la dieta de cada familia; y iii) un coeficiente de dependencia sobre el recurso pesquero.

El nivel de consumo de biomasa de pescado por una persona (g/persona/día) se calculó empleando las respuestas a las preguntas 3 y 10 del ANEXO III. El peso total de biomasa de pescado reportado por cada familia se dividió para cuatro días en cada mes; y se dividió también para el número de personas en la familia (número de individuos viviendo en la misma casa). Luego se multiplicó la cantidad de g/persona/día por el 60% puesto que un pescado no se consume en su totalidad. Estos datos fueron analizados mediante un test de ANCOVA para el que se empleó la variable dependiente grms/persona/día de biomasa consumida, el factor fijo “costo de acceso al mercado”; y la covariante

“ingresos económicos”. La variable facilidad de acceso al mercado se midió como el costo fijo que significa para una familia reemplazar la biomasa de pescado de río con biomasa alternativa de cultivo. Además, solo usé la covariante ingresos económicos por su correlación con patrimonio. La ecuación empleada para medir el Costo de Acceso (C_A) al mercado se observa en la ecuación 2; en la que el valor del boleto en canoa (T) y el costo alternativo de las horas que invierte en ir hasta el mercado (Hv) se suman.

$$C_A= T + 1,83*Hv \quad (2).$$

La frecuencia de consumo de biomasa de pescado se calculó usando la información obtenida de la pregunta 7 del ANEXO III acerca de los alimentos consumidos durante el día. Se clasificaron cinco categorías de alimentos: Pescado, Carne de Monte, Conservas, Carne Comprada y animales criados. Vale aclarar que durante un mismo día se registraron más de una categoría de alimentos. El ANEXO VIII tiene información más detallada acerca de cada categoría.

Diseñé un test Chi-cuadrado para comparar las frecuencias de cada categoría de alimento entre las cuatro comunas y conocer si la hipótesis de independencia entre comunidad y el tipo de alimento consumido se mantiene. Para evaluar la dependencia sobre el recurso pesquero se calculó un coeficiente de dependencia D (Ecuación 3) que describe la relación entre beneficio total (BT) obtenido de la pesca y los ingresos económicos mensuales (IN). Esta relación refleja la contribución relativa del beneficio económico recibido del recurso natural en relación con el ingreso monetario total de la familia.

$$D = BT / IN \quad (3).$$

El beneficio total (BT) se calculó mediante la ecuación 4, donde A=g/persona/día de biomasa de pescado; P=precio de pescado para sustitución (1lb de biomasa de pescado de criadero igual a 1,25\$); T= costo de transporte hasta Pompeya; Hv=horas de viaje hasta Pompeya que se multiplica por 1,83\$ (costo alternativo del tiempo empleado en el viaje hasta el mercado).

$$BT=A*P + T + Hv*1,83\$ \quad (4)$$

Si $D > 1$ significa que el beneficio económico recibido del recurso pesquero representa más del 100% del ingreso monetario; y en caso de no estar disponible la biomasa de pescado que actualmente está disponible en el río, esta familia tendría que incrementar sus ingresos en más de un 100% para poder sustituir la proteína de pescado que actualmente consigue del recurso natural de forma gratuita con proteína comprada en el mercado de Pompeya.

El factor socioeconómico se midió de dos formas: 1. Ingresos monetarios quincenales y 2. el patrimonio material de cada familia. Los ingresos monetarios se estimaron a partir de las respuestas a las preguntas 7 y 8 del ANEXO III. El patrimonio se midió empleando una versión modificada de la metodología de la “canasta de bienes” (WCS 2006; ANEXO IX) que asigna un valor monetario a los bienes que posee cada familia en un momento dado, incluye electrodomésticos y animales de criadero. El valor asignado a cada bien electrodoméstico es el equivalente al valor en la ciudad del Coca durante el mes de abril del año 2012.

Para responder la pregunta sobre la ganancia que el recurso pesquero representa para las familias kichwa realicé un estudio del costo y beneficio que una familia recibe de la actividad pesquera por día. La ganancia recibida está descrita en la ecuación 4, donde se resta el costo total (CT) de incurrir en la actividad pesquera, del beneficio total (BT) (Ecuación 3). El CT se calculó con la ecuación 5; donde H=horas invertidas en la pesca por día que multiplica 1,83\$ (costo de una hora laboral)

$$G = BT - CT \quad (4)$$

$$CT = 1,83\$ * H \quad (5)$$

Resultados

Caracterización de la actividad pesquera en las familias kichwa de la ribera del bajo Napo

Durante este estudio identifiqué ocho métodos de pesca: pinduc o palo con anzuelo, boya con anzuelo, trampeo con anzuelo, vara con anzuelo, atarraya, red, barbasco y arpón. Para mayor facilidad agrupé las artes de pesca en cinco categorías: anzuelo (todo método que emplee anzuelos), atarraya, barbasco, arpón y red. Una mejor descripción de cada arte se encuentra en el ANEXO I.

Durante el estudio las familias capturaron 5302 individuos, de los cuales el 40% ± 4 fue capturado con red, el 36% ± 4 con anzuelo, el 15% ± 3 con atarraya, y el 7% ± 3 con barbasco. En todo el estudio solo 13 individuos fueron capturados con arpón.

A través de casi todas las comunidades, la red y el anzuelo fueron las artes más utilizadas, aportando entre el 84 y el 88% del total de las capturas. La única excepción a este patrón fue la comunidad de Chiru Isla en donde los distintos métodos de pesca tienen un aporte más equitativo que en Pompeya o Indillama (Figura 1).

En cuanto a la biomasa de pescado obtenida con diferentes artes de pesca observamos que durante los 6 meses que duró este trabajo, una familia típica capturó en promedio $19,5\text{kg} \pm 2,8$ (promedio \pm error estándar; $n= 1873,5$ kg) empleando el anzuelo, $17,11\text{kg} \pm 5,3$ con red, $6,18\text{kg} \pm 1,8$ con atarraya, $2,43\text{kg} \pm 1,5$ con barbasco, $0,08\text{kg} \pm 0,04$ con arpón.

En cuanto a los lugares de pesca identifiqué cinco tipos de cuerpos de agua donde las familias pescan. En promedio el $55\% \pm 5$ ($n=5302$) del total de individuos fue capturado en el río Napo, mientras que el $23\% \pm 4$ fue capturado en los esteros. En términos de biomasa, el mayor porcentaje de pescado fue obtenido en el río Napo (1051 kg), mientras que los esteros, lagunas, brazos de ríos y pantanos aportaron 253,08kg, 151,07 kg, 149kg, 62kg, y 22,98kg respectivamente (Figura 2).

Del total de 5302 individuos capturados registramos siete órdenes y 17 familias de peces. El orden que mayor número de familias presentó fue el de los Characiformes con ocho familias, seguido por los Siluriformes con cinco familias (Figura 3). La familia con mayor cantidad de especies fue la Pimelodidae, con diez especies, seguida de la Characidae con seis especies y Loricariidae con cinco especies (Figura 4). Debido al alto grado de

incertidumbre en la identificación a nivel de especie solo se mencionan aquellas que con certeza estuvieron presentes en la pesca.

En cuanto al número de animales destinados al consumo de subsistencia, el grupo funcional que más individuos aportó fue el de los Loricariidae pequeños con 484 individuos, seguido por Curimatidae con 405 individuos y el grupo de las viejas (Cichlidae pequeña) con 362 individuos. A pesar de su abundancia, estos tres grupos aportaron solamente el 9, 5 y 6% respectivamente de la biomasa total destinada al consumo ($n=945$ kg). Por el contrario, el grupo de los bagres grandes aportó solo 103 individuos, pero representaron un 34% del total de biomasa es decir 321kg (Figura 5). En cuanto al grupo de los bocachicos (Prochilodontidae) fue el segundo con mayor aporte de biomasa, correspondiente a 128kg o el 14% del total. El grupo de los carácidos pacos aportó con el 9% del total de biomasa destinada al consumo que equivale a 82kg y estuvieron representados por 276 individuos; este grupo fue el más impactado entre los carácidos.

La inversión económica que hace una familia en Chiru Isla mensualmente para la actividad pesquera es aproximadamente de $39,36\$ \pm 8,89$ lo que representa cinco veces más que la inversión hecha en Indillama. En Chiru Isla una familia invierte más tiempo y capital a la actividad pesquera que en cualquier otra comuna. En promedio las familias pescan tres días en la semana, mientras que en Indillama y Pompeya pescan en promedio 1 día a la semana. En cada salida de pesca emplean en promedio 256 minutos $\pm 79,28$ mientras que en Indillama invierten en promedio 49 min $\pm 13,39$. En utensilios de pesca en Chiru Isla una familia invierte en promedio $31,55\$ \pm 6,85$ y en Indillama $5,95\$ \pm 1,93$.

Importancia de la pesca en la alimentación de las familias Kichwa

La importancia del pescado como fuente de proteína varió notablemente entre diferentes comunidades. Así, mientras que en Chiru Isla (la comuna más alejada del mercado) el pescado de río estuvo presente en el 63% \pm 9 de la dieta, en San Roque, Indillama y Pompeya su frecuencia bajo a 30% \pm 6, 35% \pm 4, y 29% \pm 8, respectivamente. En Pompeya e Indillama el consumo de pescado fue remplazado por las categorías de conservas y carne comprada en el mercado, representando entre ambas categorías el 64% y el 67% del total de alimentos consumidos (Figura 6).

La frecuencia de consumo de diferentes tipos de alimento estuvo significativamente asociada a la facilidad de acceso al mercado ($\chi^2=145,705$; $p<0,001$; Tabla 1). Las diferencias más grandes entre frecuencias observadas y esperadas, es decir aquellas diferencias que más aportaron al valor de Chi-cuadrado, fueron la frecuencia de pescado consumido en Chiru Isla, la frecuencia de carne de monte consumida en San Roque y Chiru Isla, la frecuencia de carne comprada consumida en Pompeya y la frecuencia de conservas consumidas en Indillama (Tabla 2).

Según la información obtenida de las entrevistas personales, se destinaron al consumo de subsistencia, 949 kg de pescado. Un estudio de la FAO 1998 muestra que el rendimiento de distintas especies de pescado al ser descabezados y eviscerados manualmente está entre el 50 y 65%. Por esta razón, aproximadamente el consumo de biomasa de pescado es el 60% del total de kg de biomasa destinada para subsistencia. Esto significa que 380 kg

de esta biomasa corresponde a vísceras y huesos que no aportan directamente a la alimentación.

El consumo de biomasa de pescado de una persona en la ribera fue en promedio 182,63 g/persona/día \pm 30,14. El menor consumo de pescado se registró en una familia de San Roque (9,14 g/persona/día), mientras que el mayor consumo ocurrió en una familia de Chiru Isla (644,62 g/persona/día). En general, los residentes de Chiru Isla presentaron el mayor promedio de consumo de pescado, 386,68 g/persona/día \pm 85,57 mientras que en Pompeya se registró el menor promedio, 93,52 g/persona/día \pm 28,27 (Figura 7).

Los resultados de la prueba estadística ANCOVA indican que no existe interacción entre el factor “costo de acceso al mercado” y la covariante ingresos económicos de la familia ($F=3,155$; $p=0,0862$). Una vez removida la varianza causada por la interacción, el único factor con efecto significativo sobre el consumo *per capita* de pescado fue el factor “costo de acceso” al mercado ($F=9,875$; $p<0,05$; Tabla 3).

Caracterización socioeconómica del uso del recurso pesquero

El rango de la magnitud del patrimonio de las familias varió entre 30\$ y 6310\$. En promedio una familia posee un patrimonio de 1608\$ \pm 328. La comuna que mayor patrimonio presentó fue Indillama en donde una familia en promedio posee un patrimonio de 2505 \$ \pm 786. Por el contrario, la comuna que menor patrimonio presentó fue San Roque, 1074 \$ \pm 440.

En cuanto a los ingresos monetarios mensuales de la familia el máximo ingreso registrado en un mes fue de 575,33\$ y el mínimo de 2,8\$. El ingreso mensual

promedio más alto se registró en Indillama ($223\$ \pm 62,52$), y el más bajo en San Roque $124\$ \pm 31,30$.

La ganancia económica por día de pesca que obtiene una familia de la ribera varía entre $26,78\$$ y $-6,27\$$; en promedio una familia recibe una ganancia equivalente a $6,82\$ \pm 1,65$. Los residentes de Chiru Isla obtienen la mayor ganancia por el uso del recurso pesquero aproximadamente $20,94\$ \pm 2,56$ por día de pesca, mientras que los residentes de Pompeya presentan una ganancia negativa, $-2,84\$ \pm 0,79$. Pompeya fue la única comunidad que presentó ganancias negativas por día de pesca.

En la comuna de Chiru Isla se encontró el mayor coeficiente de dependencia; la importancia relativa del beneficio obtenido del recurso pesquero y el ingreso económico es muy alta. En promedio el beneficio mensual que recibe una familia por el uso del recurso pesquero equivale al $384\% \pm 226$ de su ingreso monetario, mientras que en Pompeya equivale al $2\% \pm 1$ de sus ingresos económicos.

Discusión

Los principales objetivos de esta investigación fueron i) caracterizar los patrones de utilización de la íctiofauna como fuente de alimentación en las comunidades kichwa del río Napo, y ii) analizar los factores socio-económicos que podrían influir en los patrones de uso del recurso pesquero para la alimentación de las familias. En términos generales, nuestros datos confirman que la pesca es una fuente esencial de proteína en estas comunidades, pero así mismo muestran que el aislamiento de la comunidad y la dificultad de acceso a los mercados puede influir significativamente en la composición de la

dieta en estos asentamientos. En los siguientes párrafos, discutimos algunos de los patrones más relevantes expuestos en esta investigación y sus implicaciones para el manejo de la íctiofauna y el bienestar de las comunidades kichwa de la zona norte del Ecuador.

Nuestro estudio sobre las características de la pesca en cuatro comunidades kichwa del río Napo, muestra importantes similitudes con otros estudios realizados en la cuenca amazónica occidental. Por ejemplo, Silva *et al.* 2007 reportaron que el 95% de los pescadores de las comunidades amazónicas asentadas a lo largo del río Araguaia en el estado de Pará en Brasil, pescan mediante el uso de redes y anzuelos. Así mismo, los métodos más utilizados para la pesca artesanal de las familias indígenas de la reserva Ashaninka-Kaxinawá en Brasil, fueron la red, el anzuelo, el barbasco, y el arco y flecha (Domingues 2005). Es interesante tomar en cuenta que estas comunidades se encuentran aisladas y que aún se reporta el método de pesca con barbasco con alta frecuencia. Estos resultados se asemejan a lo observado en Chiru Isla, la comunidad kichwa que reportó con mayor frecuencia la pesca con barbasco.

En lo que corresponde al impacto que las artes de pesca crean sobre las poblaciones de peces, debemos tomar en cuenta que antes del desarrollo de los grandes mercados los principales utensilios de la pesca eran arcos y flechas, anzuelos rudimentarios y redes fabricadas con fibra vegetal (Santos *et al.* 2005), es razonable suponer que en la actualidad existe una mayor presión sobre la fauna del río, procedente de la mayor eficiencia de las redes fabricadas a base de nylon y los anzuelos de metal que son mucho más resistente que los rudimentarios. Además, el método de pesca con red es considerado poco selectivo (Begossi *et al.*, 2007), por lo que su impacto es más

generalizado y más difícil de manejar. Frecuentemente, por ejemplo, los individuos capturados en las redes están debajo de su tamaño mínimo aconsejado, es decir son pescados antes de haber alcanzado la madurez y haberse reproducido (Utreras 2011).

Otro aspecto en el que nuestro estudio se asemeja a investigaciones anteriores, es en la composición de especies de peces más importantes en las actividades de pesca artesanal. A lo largo de nuestro estudio, los grupos funcionales más frecuentes, (mayor número de individuos capturados) fueron Loricariidae, Curimatidae, Prochilodontidae y Cichlidae; estos cuatro grupos aportaron el 44% de los individuos capturados, mientras que la mayor parte de la biomasa se distribuyó entre especies de los grupos Pimelodidae grande, Prochilodontidae, Loricariidae y Characidae pacos. En el estudio citado anteriormente y realizado en la reserva Ashaninka en la cuenca del río Breu, Domingues (2005) reportó que aproximadamente el 40% de los pescados capturados correspondieron a los grupos Loricariidae, Prochilodontidae, y Curimatidae, soportando los resultados que observamos en la cuenca del Napo. Además, en el informe técnico realizado por WCS en el año 2012 en el que se realiza una propuesta para gestión del río Napo, se reportó que entre los años 2006 – 2012 el 15% de las capturas destinadas a consumo de subsistencia correspondió al grupo funcional Prochilodontidae; mientras que cuatro especies del grupo funcional Pimelodidae grande aportaron con 23%. Específicamente, en nuestro estudio observamos un porcentaje muy parecido para bocachicos y un tanto mayor para bagres grandes, posiblemente porque tomamos en cuenta un mayor número de especies; a pesar de esta pequeña diferencia los porcentajes son muy similares. Así mismo, las especies de

peces que mayor biomasa aportaron en las ventas en el mercado de Pompeya entre 2005 y 2007 fueron el bocachico (*Prochilodus sp.*; Prochilodontidae), y el bagre pintadillo (*Pseudoplatystoma sp.*; Pimelodidae grande), las cuales aportaron el 27% y 17% de la biomasa total, respectivamente (Suárez et al., 2009).

La frecuente explotación de especies de peces de gran tamaño es un factor que debe analizarse para el futuro manejo de la pesca en esta región. Si se considera que aproximadamente el 90% de las especies de peces de agua dulce nunca crecen más de 50 cm (Welcomme 1999) la explotación de especies de gran tamaño como los bagres grandes implica un impacto ecológico considerable dado el menor tamaño y bajas tasas de crecimiento de sus poblaciones (Allan *et al.*, 2005).

Además, los grandes bagres y bocachicos son especies potamódromas que realizan migraciones complejas entre hábitats en respuesta a factores bióticos y abióticos como fluctuaciones en el nivel del río, reproducción, disponibilidad de alimento y depredación (Silva 2000). Específicamente, algunas especies de los bagres grandes (Pimelodidae grande) realizan largas migraciones desde los estuarios en la costa Atlántica, para reproducirse en los ríos de aguas blancas, tributarios de la cabecera del Amazonas (Barthem *et al.*, 1997). Desde esta perspectiva, el río Napo es un cuerpo de agua importante para la reproducción de especies de los grandes bagres, por lo tanto al explotar este stock pesquero se podría estar diezmando la población al no permitirles reproducirse.

En cuanto al grupo de los bocachicos (Prochilodontidae) las migraciones que ellos realizan están marcadas por el pulso de inundaciones que presenta el río,

la disponibilidad de alimento y reproducción (Silva 2000, Silva *et al.*, 2006). Es así que al inicio de la época de inundaciones, cuando termina la escasez de alimento (época seca y bajo nivel del río), los bocachicos inician su migración para reproducirse y aprovechar el alimento disponible (Silva *et al.*, 2006). Se piensa que las larvas de bocachico son en un inicio llevadas por la corriente a zonas bajas de guardería y después de aproximadamente 6 meses estos individuos inician una migración contra corriente desde el Perú hacia el Ecuador (Silva 2000). Esta migración es conocida entre la gente local como el mijano y muchos aprovechan la abundancia de peces para abastecerse durante esta época. A pesar de que el bocachico sea una especie con alta presión por la pesquería de subsistencia, en el estudio de Silva *et al.*, 2006 se concluye que esta población en la zona de la cuenca del Aguarico, no tiene sufre sobreexplotación que ponga en riesgo su abundancia e integridad.

En este contexto, es importante considerar la condición de migración que ambos grupos funcionales, Pimelodidae grandes y Prochilodontidae, presentan. Esto significa que los individuos que conforman estos grupos funcionales cruzan fronteras políticas y las prácticas de pesca que se realizan en un país probablemente tienen consecuencias sobre la situación del stock pesquero en otro. Por lo tanto, el manejo de estas especies no se puede concebir sin consideración de esta dinámica regional.

En cuanto a nuestro segundo objetivo, los resultados de este estudio sugieren que la íctiofauna cubre una porción significativa de las necesidades de proteína en la alimentación kichwa. En otras comunidades de la Amazonía ecuatoriana, por ejemplo, se ha reportado que los Shuar y los kichwa consumen un

promedio de 71 g/día, y 56 g/día de carne de animales silvestres, respectivamente (Zapata *et al.*, 2011). En nuestro estudio, las familias kichwa consumieron un promedio de 182,63 g/persona/día, es decir casi tres veces más que lo consumido en carne de monte en otras comunidades. Estos resultados apoyan los de otros trabajos de investigación acerca de la importancia del pescado de agua dulce en la alimentación de familias en zonas rurales de la cuenca amazónica (Allan *et al.*, 2005; Borges *et al.*, 2003, Gragson 1992) que reportan que el consumo de pescado varía entre 300 y 800 g/persona/día.

Los datos de nuestra investigación también muestran que la importancia de este recurso varía ampliamente de acuerdo a las condiciones específicas de cada comunidad. En nuestra área de estudio la facilidad de acceso a un centro de comercio es determinante en la cantidad de biomasa de pescado consumida (g/persona/día) por una persona. Así, una familia que reside en una comuna más aislada del centro de comercio tiende a consumir una mayor biomasa de pescado de río que una familia que tiene fácil acceso (Figura 8), sin que su ingreso económico o patrimonio sea determinante en el nivel de consumo.

Estos resultados difieren de los encontrados en los estudios realizados por Godoy *et al.*, 2010, y Wilkie *et al.*, 2005 y 2001 en Bolivia, Gabón y Centroamérica con comunidades indígenas. Wilkie *et al.*, (2010, 2005), por ejemplo reportaron una asociación positiva entre la magnitud del patrimonio y el consumo de animales silvestres. Sin embargo en nuestro estudio no encontramos dicha asociación significativa, diferencia que podría deberse a dos razones principales: 1) nuestro estudio levantó información solamente de

un período puntual del año 2012 y no utilizó información longitudinal de años anteriores; 2) la dinámica social y económica en la ribera del Napo. Esta dinámica puede estar sesgada por las empresas petroleras que mantienen programas comunitarios y pueden distorsionar el verdadero efecto del factor patrimonio sobre el uso del recurso pesquero. A partir de nuestras observaciones favorecemos la segunda opción ya que las empresas petroleras frecuentemente regalan insumos o hacen contribuciones económicas puntuales a las familias, aumentando su patrimonio sin que necesariamente se incremente su ingreso promedio mensual y su dependencia de los recursos silvestres.

En cuanto a la relación de consumo de pescado silvestre y el precio de la proteína alternativa, Wilkie *et al.*, (2005) reportó que en Gabón el consumo de animales silvestres era más sensible al factor patrimonio si el precio de la proteína silvestre en relación al precio de la proteína alternativa era más bajo. Además, Wilkie *et al.*, (2001) reportaron que el consumo de pescado silvestre en cuatro comunidades indígenas de Suramérica y Centroamérica estaba significativamente relacionado al precio de proteínas alternativas de carne cultivada como cerdo, pollo y res, mostrando que la proteína cultivada puede ser sustituto del pescado silvestre.

En este sentido, nuestras observaciones en el río Napo coinciden con estudios previos (Wilkie *et al.*, 2001, 2005) en cuanto que el mayor nivel de consumo de pescado silvestre en las comunidades más aisladas, estuvo positivamente correlacionado con el mayor costo de acceso a proteína alternativa.

La actividad pesquera no generó ganancia económica neta en todas las comunidades ya que ninguna familia reportó vender lo obtenido de la pesca. En Pompeya una familia típica que dedica un día a la pesca en realidad pierde en términos económicos porque el costo de dedicar esas horas a la actividad pesquera es mayor que el beneficio económico neto que recibe. En otras palabras, una persona de Pompeya haría mejor si las horas que dedica a la actividad de la pesca las empleara en un trabajo con un sueldo mínimo y comprara en el mercado proteína de pescado cultivada. Sin embargo, incluso en esta comunidad el promedio de biomasa de pescado consumida (93,53 g/persona/día o 34kg/persona/año) está por encima de lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud, 12kg/persona/año (WHO 2007). Este resultado muestra la importancia de este recurso para la seguridad alimentaria de las familias kichwa, ya que en caso de no tener alternativa de trabajo o de ingresos económicos la familia puede recurrir a esta fuente protéica que está disponible para el consumo sin tener que pagar.

Nuestros resultados muestran que en comunidades que se encuentran más alejadas de Pompeya el beneficio obtenido por la pesca equivale en promedio al 380% del ingreso mensual. En un caso hipotético en el que el recurso fuese gravemente impactado y las familias no pudieran disponer de la biomasa que actualmente consumen, su sistema de subsistencia colapsaría puesto que para reemplazar dicha biomasa deberían emplear casi cuatro veces su ingreso mensual para obtener una fuente de proteína alternativa. Este patrón demuestra que el beneficio obtenido de la pesca es crucial para mantener el sistema económico y de subsistencia de las familias kichwa, especialmente de aquellas que se encuentran más aisladas.

El beneficio obtenido de la pesca artesanal puede cambiar drásticamente en el futuro dadas las tendencias de consumo y de crecimiento poblacional en esta zona. Los resultados nos han mostrado que el grupo de los bagres grandes aporta con la mayor cantidad de biomasa a la alimentación de estas comunidades (aproximadamente el 34%) y la literatura muestra que también es el que mayor presión sufre por causa de la pesquería comercial. En el estudio de Utreras *et al.* (2011) acerca de la comercialización de los grandes bagres, se encontró que la mayoría de los individuos son pescados por debajo de las tallas mínimas recomendadas, es decir antes de haber podido reproducirse, por lo que se concluye su pesca no es sostenible. Desde esta perspectiva, si continúa la tendencia de pesca de los grandes bagres por debajo de su tamaño mínimo, la disminución en sus poblaciones causaría un impacto significativo sobre la economía familiar kichwa. A esto debe sumarse el carácter migratorio de muchas de estas especies, lo que las hace más vulnerables y condiciona su conservación a dinámicas multinacionales que aún no han sido suficientemente estudiadas.

En conclusión, nuestro estudio resalta la necesidad de conservar las comunidades de peces de los ríos de la cuenca Amazónica, no solo por su importancia ecológica, sino también por su rol esencial en la alimentación de la gente local. Este es un factor que debe ser analizado en el contexto de los cambios que esta región está experimentando y que podrían alterar la disponibilidad de la pesca como una fuente de proteína. El crecimiento poblacional en las orillas del río Napo, por ejemplo, puede suponer un incremento cada vez mayor en la presión sobre las comunidades de peces de

este río, pudiendo llegar a la extinción local de las especie más capturadas o más sensibles. Además, la agricultura que se expande en la ribera del Napo supone otra gran presión sobre las especies de río dado que muchas de estas tienen como principal fuente de alimento todo el material alóctono de la ribera. Otro factor de preocupación es el potencial dragado del canal del río Napo para permitir la navegación de grandes barcazas como las que se contempla para el funcionamiento del Eje de transporte Multimodal Manta-Manaos. El dragado del río supondría una alteración dramática de los diversos micro-hábitats del río que le otorgan heterogeneidad y le permiten albergar la enorme diversidad de peces que ha sido reportada. Estos cambios, a su vez, tendrían repercusiones directas sobre las poblaciones que dependen del recurso pesquero, especialmente aquellas que se encuentran más aisladas, y no tienen acceso a otras fuentes alternativas de proteína.

Desde esta perspectiva, los resultados obtenidos en este estudio urgen a la protección del recurso pesquero en la región amazónica ecuatoriana para promover la seguridad alimentaria de las familias de las riberas, la mantención o mejoramiento de la economía familiar, y la repoblación del stock pesquero de importantes familias de peces como los bagres grandes. Es necesario utilizar el conocimiento científico y también el de las personas locales sobre la biología de las especies más explotadas, los hábitats y temporadas de desove, y los factores socioeconómicos y geográficos que influyen en la cantidad de animales silvestres consumida por las familias. A partir de esta información se podrá promover el desarrollo de planes de co-manejo que favorezcan el reabastecimiento del stock pesquero por procesos biológicos normales. Así

mismo, se podrían explorar iniciativas de crianza de especies nativas de importancia en la alimentación de las familias.

Sería un avance en el campo científico empezar un instituto de investigación de la cuenca amazónica Ecuatoriana que invierta capital en estudios acerca de la acuicultura de especies nativas que son más explotadas y presentar dicha biomasa cultivada como fuente alternativa de proteína accesible a las familias. Para ser accesible se debe tomar en cuenta la ubicación de los centros de producción de pescado deben estar cerca de aquellas familias que están más alejadas del mercado.

Referencias

- Alho, C.J.R. (2011) Biodiversity of the Pantanal: its magnitude, human occupation, environmental threats and challenges for conservation. *Brazilian Journal of Biology*, **71**, 229-232.
- Allan, J.D., Abell, R., Hogan, Z.E.B., Revenga, C., Taylor, B.W. & Welcomme, R.L. (2005) Overfishing of Inland Waters. *BioScience*, **55**.
- Armando, J. (2002) Guía descriptiva de los barbascos de Venezuela . *Revista de la Facultad de Farmacia Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela*, **43**, 34-42.
- Barthem, R. & Goulding, M. (1997). *The Catfish Connection: Ecology, Migration, and Conservation of Amazon Predators*. New York: Columbia University Press.
- Bass, M.S., Finer, M., Jenkins, C.N., Kreft, H., Cisneros-Heredia, D.F., McCracken, S.F., Pitman, N.C.A. English, P.H., Swing, K., Villa, G., Di Fiore, A., Voigt, C.C. & Kunz, T.H. (2010) Global conservation significance of Ecuador's Yasuní National Park. *PLoS ONE*, **5**.
- Begossi, A., M S Ramires, M Clauzet, PFL Maccord, R.S. (2007) Dynamics of artisanal fisheries in two Brazilian Amazonian reserves: implications to co-management. *Hydrobiologia*, **583**, 365-376.
- Borges, R. & Fabr e, N. (2003) *Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazon a*. Manaus.
- Cardoso, V.T. (2004) A dieta de *Pyrrhulina brevis* (Characiformes: Lebiasinidae) varia entre igarap e e po as tempor rias?
- Costanza, R. (1996) Ecological Economics: Reintegrating the study of Humans and Nature. *Ecological Applications*, **6**, 978-990.
- Daly, H. & Farley, J. (2004) *Ecological Economics: Principles and Applications*. Island Press, Washington DC.
- Domingues, B. (2005). Fisheries and fishing effort at Indigenous reserves Ashaninka/Kaxinaw a, river Breu, Brazil/Peru. *Acta Amazonica*, **35**(2), 133-144.
- Food and Agriculture Organization. (1998). *Ingenier a Econ mica Aplicada a la Industria Pesquera (FAO Documento T cnico de pesca 351)*. Roma.
- Galacatos, K., Stewart, D.J. & Ibarra, M. (1996) Fish Community Patterns of Lagoons and Associated Tributaries in the Ecuadorian Amazon. *Copeia*, 875-894.
- Godoy, R., Undurraga, E. A., Wilkie, D., Huanca, T., Leonard, W. R., Mcdade, T., et al. (2010). The effect of wealth and real income on wildlife consumption among native Amazonians in Bolivia: estimates of annual trends with longitudinal household data. *Animal Conservation*, **13**, 265-274. doi: 10.1111/j.1469-1795.2009.00330.x.
- Goulding, M. (1980) *The Fishes and The Forest*. University of California Press, Berkeley.
- Gragson, T. (1992) Fishing the Waters of Amazonia: Native Subsistence Economies in a Tropical Rainforest. *American Anthropologist*, **94**, 428-440.

- Henrich, J. (2011) Market Incorporation, Agricultural Change, and Sustainability Among the Machiguenga Indians of the Peruvian Amazon. *Human Ecology*, 25, 319-351
- Ibarra, M. & Stewart, D.J. (1989) Longitudinal Zonation of Sandy Beach Fishes in the Napo River Basin, Eastern Ecuador. *Copeia*, 1989, 364-381.
- IIAP. <http://www.iiap.org.pe/>. Última visita 12 de septiembre 2012
- INPA. <http://www.inpa.gov.br/>. Última visita 12 de septiembre 2012
- Jácome, I. (2005) *Sumac Yacu*. Quito.
- Jácome, I. (2008) *Tecnologías quichuas para el manejo de peces amazónicos y el ahumado del pescado*. Quito.
- Junk, W.J., Soares, M.G.M. & Bayley, P.B. (2007) Freshwater fishes of the Amazon River basin: their biodiversity, fisheries, and habitats. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 10, 153-173.
- Laraque, A., Bernal, C., Bourrel, L., Darrozes, J., Christophoul, F., Armijos, E., Fraizy, P., Pombosa, R. & Guyot, J.L. (2009) Sediment budget of the Napo River, Amazon basin, Ecuador and Peru. *Hydrological Processes*, 23, 3509-3524.
- Lohmann, L. (2009) Climate as Investment. *Development and Change*, 40, 1063-1083.
- Martinez-Alier, J. (2009) Socially Sustainable Economic De-growth. *Development and Change*, 40, 1099-1119.
- Martinez-Alier, J. (2002) *The Environmentalism of the Poor*. Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham.
- Ministerio de Relaciones Laborales. Gobierno de la República del Ecuador. <http://www.mrl.gob.ec/> . Última visita 10 de septiembre 2012
- Mittermeier, R.A., Myers, N., Thomsen, J.B., B, G.A., Olivieri, S. (2011) Biodiversity areas: Hotspots and Setting major Tropical Conservation wilderness priorities approaches. *Conservation Biology*, 12, 516-520.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G., Kent, J. (2000) Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities. *Nature*, 403, 853-8.
- Olmos, J. (2011) Orellana, la que más creció en la década, muestra más cambios. *El Universo*, 1.
- Olson, D., Dinerstein, E. (1998) The Global 200: A Representation approach to Conserving the Earth's Most Biologically Valuable Ecoregions. *Conservation Biology*, 12, 502-515.
- Prance, G (1982). *Biological Diversification in the Tropics*. Columbia University Press, New York
- Santos, G. Mendes D. & Santos, A.C.M.D. (2005) Sustentabilidade da pesca na Amazônia. *ESTUDOS AVANÇADOS*, 19, 165-182.
- Schmitt, K.M. & Kramer, D.B. (2010) Road development and market access on Nicaragua's Atlantic coast: implications for household fishing and farming practices. *Environmental Conservation*, 36, 289-300.

- Silva EA (2000) Life history and migration patterns of the commercial fish *Prochilodus nigricans* (bocachico) in North-eastern Ecuador. Master's Thesis, State University of New York, College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, 91.
- Silva, E.A., Stewart, D.J. (2006) Age structure , growth and survival rates of the commercial fish *Prochilodus nigricans* (bocachico) in North-eastern Ecuador. *Environmental Biology of Fishes*, **77**, 63-77.
- Silva, M. Oliveira, A., Nunes, G. (2007). CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA PESCA ARTESANAL NO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA, ESTADO DO PARA. *Amazonia*, 2(4).
- Stewart, D.J. (1986) A New Pimelodid Catfish from the Deep-River Channel of the Rio Napo , Eastern Ecuador (Pisces: Pimelodidae). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, **138**, 46-52.
- Stewart, D.J., Ibarra, M. & Barriga-Salazar, R. (2002) Comparison of Deep-River and Adjacent Sandy-Beach Fish Assemblages in the Napo River Basin, Eastern Ecuador (WL Montgomery, Ed.). *Copeia*, **2002**, 333-343.
- Suárez, E., Utreras, V., Strindberg, S., & Vargas, J. (2012). Controlling access to oilroads protects forest cover, but not wildlife communities: a case study from the rainforest of Yasuní, Biosphere Reserve (Ecuador). *Animal Conservation*, 1-10. doi: 10.1111/j.1469-1795.2012.00592.x.
- Suárez, E., Morales, M., Cueva, R., Utreras Bucheli, V., Zapata-Ríos, G., Toral, E., Torres, J., Prado, W. & Vargas Olalla, J. (2009) Oil industry, wild meat trade and roads: indirect Effects of oil Extraction Activities in a protected Area in north-eastern Ecuador. *Animal Conservation*, **12**, 364-373.
- Tilman, D., Polasky, S. (2005) *Scarcity and Growth Revisited* (D Simpson, M Toma, and R Ayres, Eds.). Resource for the future, Washington DC.
- Toivonen, T., Maiki, S. & Kalliola, R. (2007) The riverscape of Western Amazonia – a quantitative approach to the fluvial biogeography of the region. *Journal of Biogeography*, **34**, 1374-1387.
- Utreras, V.M., Torres, J. & Suárez, E. (2011) Introducción al conocimiento de la pesca de los grandes bagres en el alto río Napo en la Amazonía Ecuatoriana, recomendaciones para su manejo y conservación. Quito.
- Waring, M., Nash, T. (1995) *Who´s counting? Sex, lies and Global Economics*. National Film Board of Canada.
- Welcomme RL. 1999. A review of a model for qualitative evaluation of exploitation levels in multi-species fisheries. *Fisheries Management and Ecology* 6: 1–19.
- Wilkie, D., & Godoy, R. (2001). Income and Price Elasticities of Bushmeat Demand in Lowland Amerindian Societies. *Conservation Biology*, **15**(3), 761-769.
- Wilkie, D. S., Starkey, M., Abernethy, K., Effa, E. N., Telfer, P., & Godoy, R. (2005). Role of Prices and Wealth in Consumer Demand for Bushmeat in Gabon , Central Africa. *Conservation Biology*, **19**(1), 268-274.
- Winemiller, K.O., Jepsen, D.B. (1998) Effects of seasonality and fish movement on tropical rivers. *Journal of Fish Biology*, **53**, 267-296.

World Conservation Society (2006) [*Technical manual 4: Household Surveys - a tool for conservation design, action and monitoring*].

World Health Organization (2007). Protein and Amino Acid requirements in Human Nutrition: report of a joint WHO/FAO/UNU expert consultation. Geneva: World Health Organization

Zapata, G., Suárez, E., Utreras, V. & Cueva, R. (2011) Uso y conservación de fauna silvestre en el Ecuador. *Retos y amenazas en Yasuní*. (eds A. Kraimer & M.F. Mora), pp. 97-116. FLACSO-Sede Ecuador, Quito

ANEXOS

ANEXO I

Artes de pesca

Pinduc con anzuelo: consiste en cortar un palo de bambú (Poaceae: Bambusoideae) que se clava en el sustrato del río a una distancia de al menos 5 m de la orilla. Se amarran entre 5 y 10 m de nylon a este palo y se amarra también un peso al hilo para que así el anzuelo permanezca sumergido. Normalmente los pescadores esperan varias horas antes de revisar la captura. Este método se emplea principalmente para capturar bagres por lo que se utilizan anzuelos medianos o grandes.

Boya con anzuelo: consiste en construir un cilindro de aproximadamente 10 cm de diámetro con madera de balsa, al que se amarra con un segmento de 5 a 10 m de nylon. El pescador deja al cilindro de boya flotar por el río, mientras sigue su trayectoria ya sea remando o caminando por la orilla. Una vez que ve hundirse el cilindro, posiblemente tirado por un pez, el pescador jala del nylon para recuperar el cilindro y los peces capturados. Este método también se emplea anzuelos de tamaño mediano o grande.

Trampeo: consiste en amarrar el nylon con anzuelo a una rama que esté cercana a la orilla del río y dejarlo ahí por varias horas antes de revisar la captura. Para esto se emplea anzuelos de tamaño mediano o pequeño.

Vara con anzuelo: es esencialmente similar a la típica práctica de pesca con caña de pescar. La caña generalmente se construye con ramas, o con el eje central de la hojas de algunas palmas. El pescador debe esperar en la orilla sujetando la vara hasta que capture algún pez. Este tipo de pesca está enfocado en peces más pequeños por lo que se utilizan anzuelos de menor tamaño. La carnada usada para la pesca con anzuelo es variada, pero incluye restos de yuca, semillas de chonta (*Bactris gasipaes*), insectos (e.g. Orthoptera), y peces como huilli (*Erythrinidae*), y sardinas (*Astyanax* sp).

Atarraya: es una malla circular, con pesos atados a su borde que la hunden cuando se la lanza. La mayoría de veces la atarraya es tejida por el mismo pescador, con hilo de fibra plástica o, antiguamente, con fibras de palma chambira (*Astrocaryum chambira*). La atarraya tiene entre 1,5 y 3 m de radio. Es arrojada especialmente en lugares poco profundos en el río, como pozas que se forman cuando el nivel del agua baja, o cerca de las playas. También se registró su uso en esteros.

La red: otro método de pesca, es en la mayoría de veces comprada por el pescador, y ésta confeccionada con hilo de nylon –conocida como red electrónica- o de hilo de fibra plástica. Estas redes miden entre 1,5 y 2 m de alto y de 10 a 100 m de largo. Las redes pueden ser usadas en el río, lagunas,

y esteros. Se colocan dos palos clavados en el sustrato del río o laguna, separados a una distancia similar al largo de la red que se utilizará. En el río la red está colocada cerca de la orilla, a veces amarrada a ramas. En las lagunas la red puede estar colocada en cualquier parte del cuerpo de agua, mientras que en los esteros la red suele cruzar de orilla a orilla o estar paralela a una orilla amarrada en sus extremos a dos palos de bambú. Existe también una red llamada bagrera, que tiene un ojo de malla más grande (e.g. 5-6 cm) y se la coloca en el medio del río en la parte con mayor corriente.

El barbasco: es una familia de plantas de la cual se usa su raíz, corteza y hojas para sustraer un sumo que se arroja en cuerpos de agua como método de pesca. Este se usa especialmente en pozas, esteros o pantanos. El barbasco se arroja en el cuerpo de agua y se espera unos pocos minutos hasta que los peces entumecidos por el barbasco emergen a la superficie donde son fácilmente capturados. Se intenta cercar el área donde se arrojará el barbasco para hacer más fácil la captura de los peces. Vale resaltar el hecho de que el barbasco, aunque funcione como un veneno para los peces, no los hace tóxicos para el consumo humano.

El arpón: es un método empleado para la pesca en lugares como esteros, pozas y pantanos. Los arpones utilizados en esta zona están contruidos con un mango de madera, al cuál se fija la estructura de metal que puede tener una o tres puntas.

ANEXO II

Lugares de pesca

El Napo es un río de aguas blancas que arrastra grandes cantidades de sedimento desde la cordillera Andina de donde obtiene la mayor cantidad de nutrientes. El régimen hidrológico del río Napo está muy influenciado por las épocas del año con mayor precipitación. Durante mayo y junio existe un pico en el nivel del río (máxima precipitación mensual durante este período es 330mm), y existe una segunda época lluviosa durante septiembre y noviembre (máxima precipitación mensual 250 mm) (Laraque *et al.*, 2009). Esta variación en el nivel del río afecta la actividad pesquera directamente, ya que durante la época de mayores lluvias se vuelve más difícil la pesca y los pobladores prefieren no intentar capturar peces con redes ya que las fuertes corrientes arrastran restos vegetales que pueden dañar dichos artefactos de pesca y la densidad de peces por metro cúbico es mucho menor que durante la época seca.

Dentro de este río se identifican distintos hábitats explotados por distintas especies acuáticas; así la parte más correntosa y profunda del río presenta un ensamblaje dominado por los bagres (Siluriformes) (Stewart 1986, Stewart *et al.*, 2002); en cuanto a la zona de playas arenosas el ensamblaje de la

comunidad de peces presenta una mayor presencia, en cuanto a especies e individuos, de Characiformes (Ibarra *et al.*, 1989). A pesar de estas diferencias en la estructura de comunidades acuáticas del río según el lugar de pesca, para este estudio hemos clasificado cualquier pesca realizada en el río Napo bajo la misma categoría de lugar de pesca.

Brazos de río o ríos secundarios han sido clasificados como cualquier afluente del Napo que puede ser navegable pero que no es parte del río; se lo puede entender como una ramificación del río principal. Estos ríos secundarios posiblemente presentan un ensamblaje de especies distinto al que se encuentra en el río Napo (Ibarra *et al.*, 1989), aunque no existe mucha literatura sobre este tema. Durante este estudio se registró actividad pesquera en ríos secundarios como el Jivino, Chikto e Indillama todos estos ríos secundarios desembocan en el Napo y parece ser que sufren menos disturbios antropogénicos que el Napo; por lo que algunas familias que se encuentran aledañas a estos ríos prefieren pescar ahí.

Lagunas son cuerpos de agua separados de los ríos, que así como pueden estar completamente aisladas del río principal, pueden también tener intercambio de agua en épocas de lluvia a través de inundaciones. Las lagunas son alimentadas por afluentes pequeños y algunas tienen pequeñas salidas de agua hacia el río principal. Durante la época de lluvias al inundarse las lagunas se expanden hacia el bosque e incorporan pequeños cuerpos de agua como esteros por lo que la fauna acuática de esteros y ríos logra entrar a las lagunas (Galacatos *et al.*, 1996). En este estudio se registraron las lagunas de Limoncocha y Ramoncocha (Chiru Isla) como lagunas de pesca; Limoncocha es considerada una Reserva Biológica pero se permite la pesca artesanal dentro de esta laguna.

Esteros son considerados aquellos cuerpos de agua que no son navegables, poseen aguas cristalinas, ácidas, con baja temperatura que es poco variable a lo largo del año (Cardoso 2004). Estos cuerpos de agua presentan gran diversidad de peces (e.g. *Aequidens sp*, *Pyrrhulina sp*, *Hoplias malabaricus*) que puede estar relacionada con la alta heterogeneidad de microhábitats disponibles. Los esteros reciben el mayor aporte energético de la vegetación adyacente (material alócteno), ya que en general es baja la productividad primaria en dichos cuerpos de agua debido a la baja cantidad de luz que penetra. El régimen hidrológico de los esteros no está necesariamente ligado a el régimen de inundaciones de los grandes ríos, pero su nivel depende mucho de las lluvias ocasionales; por lo tanto estos son cuerpos de agua bastante dinámicos.

Pantano se refiere a un tipo de humedal formado por una depresión geográfica poco profunda en tierra firme que está inundada (Alho 2011). Este ecosistema provee de distintos nichos para alimentación y reproducción de distintas

especies acuáticas. En la cuenca Amazónica el ejemplo más grande y exuberante de dicho ecosistema se encuentra en el estado Brasileiro de Mato Grosso, parte de Paraguay y Bolivia. En el estudio realizado se identificaron áreas de pantano aledañas a los asentamientos de las familias Kichwas, muchas de estas zonas se están empezando a emplear para el cultivo de arroz. La pesca en éstas áreas se realiza por conveniencia ya que están muy cerca a las casas de las personas y además la pesca obtenida puede muy bien usarse como carnada para peces más grandes en el río.

Anexo III

- 1) ¿Cuántas veces pescó la última semana?
- 2) ¿Cuándo fue la última vez que pescó?
- 3) ¿Qué pescados y cuántos pescó la última vez?
Si fue una mota verificar con el libro que especie de mota!!!
- 4) ¿Cómo pescó? Por ejemplo usó: atarraya, trampeo con red, pinduc con anzuelo, boya con anzuelo, barbasco?
- 5) ¿Dónde pescó? ¿Cuánto tiempo se demoró en pescar?
- 6) ¿La pesca obtenida fue para vender, regalar o consumo de la familia?
- 7) ¿Cuánto dinero recibió usted (u otra persona que viva en la misma casa) en los últimos 15 días? Por ejemplo: sacó a vender maíz, cacao, yuca, plátano; o su hijo le regaló; o le pagaron de un contrato (¿qué empresa le pagó?)
- 8) ¿Recibe un sueldo mensual? ¿En su casa cuántas personas viven?
¿Cuántas personas trabajan, reciben un mensual?
- 9) ¿En qué trabajó ayer?
- 10) ¿Que comió ayer en el desayuno, en el almuerzo, en la merienda?
¿Cuánto dinero gasta en productos para la cocina?

ANEXO IV

Preguntas sobre instrumentos de pesca

- 1) ¿Qué usa para pescar? Por ejemplo: anzuelo, red, atrraya,
- 2) ¿Cuántos anzuelos tiene? ¿De qué tamaño son?
- 3) ¿Cuántas redes tiene? ¿Son de nylon compradas o tejidas por usted?
¿Cuántos metros de largo tiene su red?

4) ¿Cuántas atarrayas tiene? ¿Cuántos metros tiene? ¿Cuánto hilo usó para tejer? ¿Cuánto tiempo se demoró en tejerlas?

ANEXO V

Instrumento de pesca	Valor en \$
Red Nylon 140mt	28 (1mt=0,20\$)
Red piola 140mt	32 (1mt=0,24\$)
Anzuelos	
Pequeño (1cm, 2cm, 3cm)	0,05
Mediano (4cm, 5cm)	0,10
Grande (7cm,10cm)	0,15
Atarraya 2mt	10 (1mt=5\$)
Arpón	1

Anexo VI

**Kan aychawashkamanta kanpa kikin
shimipi killkapay
(Formulario Biligüe de Pesca)**



Karan aychawashkamanta shuk pankapi killkapay
(Por favor, tienen que llenar un formulario cada vez que van de pesca)

Ayllullacta: _____
(comunidad)

Imaurashta aychawashkanki (puncha): _____
(¿Cuándo pescaste? – fecha –)

Aychawak shuti: _____
(Nombre del pescador)

Mayu _____ **Yaku larka** _____ **Kucha** _____
(Río) (estero) (laguna)

Ima pachapita aychawashkanki _____
(¿A qué hora pescaste?)

Ima tuputa llashan killkapay _____ **lbs**
(Peso total de la pesca)

Ima wata shina apishkanki:
(¿Con qué pescaste?)

anzuelo ___ atarraya ___ red ___ barbasco ___ dinamita ___ otro ___

Aychawashkata imata rurarkanki
(¿Qué hiciste con la pesca?)

Mikurkankichu _____ **Katurkankichu** _____ **Kuyarkankichu** _____
(¿comiste?) (¿vendiste?) (¿regalaste?)

Anexo 1. (Continuación)

Imata aychawashkanki
(¿Qué pescaste?)



Arahuana / _____
Cuántos? _____



Bocachico / _____
Cuántos? _____



Carachama / _____
Cuántos? _____



Gamitana / _____
Cuántos? _____



Guacamaya / _____
Cuántos? _____



Guanchiche / _____
Cuántos? _____



Paco / _____
Cuántos? _____



Paiche / _____
Cuántos? _____



Palometa / _____
Cuántos? _____



Pintadillo / _____
Cuántos? _____



Piraña / _____
Cuántos? _____



Sabaleta / _____
Cuántos? _____



Sábalo / _____
Cuántos? _____



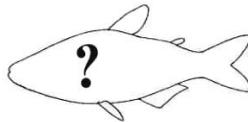
Tucunare / _____
Cuántos? _____



Vieja / _____
Cuántos? _____



Willy / _____
Cuántos? _____



¿Otro?

Nombre / _____
Cuántos? _____

Anexo VII

Loricariidae pequeña: todas las carachamas o raspa balsa que consumen principalmente algas y mantiene un nivel bajo en la cadena trófica.

Prochilodontidae, principalmente el bocachico *Prochilodus nigricans*, es una especie migratoria y muy importante en la alimentación de familias en otras regiones de la cuenca amazónica.

Cichlidae pequeña, principalmente las viejas *Aequidens sp*; se encuentran en lagunas y esteros principalmente.

Cichlidae grande, principalmente tucunare, tiene un tamaño mucho mayor al del grupo Cichlidae pequeña y habita en lagunas.

Carácidos pacos, principalmente la palometa *Mylossoma duriventris*; se alimenta de semillas de tamaño pequeño, frutas; flores y hojas durante la época seca. La principal diferencia con los carácidos grandes es su tamaño y peso menor.

Carácido pequeña, principalmente sardinas *Triportheus sp*, *Tetragonopterus sp*, *Astyanax sp*. Se alimentan de semillas carnosas como la de los higuerones y son presa de predadores como los bagres.

Characidae grandes, principalmente cachama y sábalos *Colossoma sp*, *Brycon sp*. Se alimentan de frutos y semillas más grandes que cualquier otra consumida por los carácidos. Los hábitos alimenticios de estas especies son muy parecidos, sus peso y tamaño también.

Characidae piraña, principalmente *Serrasalmus sp*. Son los únicos predadores de peces entre la familia de los carácidos aunque también se alimentan de semillas y frutos.

Anostomidae, principalmente lisas *Leporinus sp*, *Schizodon sp*. Se alimentan de frutos, semillas y hojas.

Erythrinidae, principalmente huilli y pashin *Hoplias malabaricus*, muchas veces son pescados en pantanos y esteros. Se los emplea como carnada.

Curimatidae, están bajo en la cadena alimenticia y sirven de alimento para otros peces como los grandes bagres sobre todo durante época de sequía.

Pimelodidae pequeña, bagres menores a 40 cm principalmente los picalones *Pimelodella sp*.

Pimelodidae grande, bagres de tamaño mayor a 40cm, son especies migratorias y están en el tope de la cadena alimenticia. Algunas de estas

especies realizan viajes migratorios de grandes distancias, desde los estuarios del Atlántico hasta regiones Andí. Con certeza se registraron siete especies: *Leiarius Marmoratus*, *Calophysus macropterus*, *Pseudoplatystoma punctifer*, *Pirirampus pirinampu*, *Platynemichthys notatus*, *Brachyplatystoma platynemum*, *Phractocephalus hemiliopterus*).

Sciaenidae, principalmente corvinas *Plagioscion squamosissimus*.

Cynodontidae, principalmente pez perro *Rhaphiodon vulpinus*.

Ctenoluciidae, principalmente pez quinde *Boulengerella sp.*

Osteoglossidae, principalmente arawana *Osteoglossum bicirrhosum* habitan cuerpos de agua cerrados como lagunas.

Potamotrygonidae, principalmente rayas del género *Potamotrygon*.

Los valores asignados al peso promedio se pueden ver en la Tabla 2.

Grupo funcional	Peso promedio (kg)
Loricariidae pequeña	0,1818
Prochilodontidae	0,364
Cichlidae pequeña	0,155
Cichlidae grande	1,8
Characidae pacos	0,30
Characidae pequeña	0,014
Characidae grandes	3
Characidae piraña	0,30
Anostomidae	0,30
Erythrinidae	0,25
Curimatidae	0,136
Pimelodidae pequeña	0,220
Pimelodidae grande	3,121
Sciaenidae	2,804
Cynodontidae	2,105
Ctenoluciidae	0
Osteoglossidae	3
Potamotrygonidae	1

Anexo VIII

Canasta de Bienes

Item	Valor \$
t.v.	120
Radio	30
Celular	50
Canoa	100
Computador	600
Motor 40	4510
Motor 25	3540
Motor 20	3308
Motor 12	3076
Refrigerador	600
Chanchos	50
Pollos	20
Vacas	80