



Córdova-Clavijo L.¹, Navia J.¹,
Echeverría A.¹, Van Damme P.A.¹

¹FAUNAGUA, Institute for Applied Research on
Aquatic Resources, Sacaba-Cochabamba, Bolivia

Evaluación preliminar del valor socioeconómico de los recursos pesqueros en las tierras bajas de la Amazonía boliviana



Nota informativa

Introducción

La producción pesquera en la Amazonia boliviana se encuentra en un proceso de cambio tras décadas de estancamiento. Las estimaciones de los volúmenes de las capturas de pescado fluctuaron entre 3000 y 4000 toneladas por año en el período 1980-2010 (Van Damme *et al.* 2011), y los desembarques se concentraron en un número bajo de especies de bagre y carácidos más grandes. Sin embargo, en la última década, surgieron nuevas tendencias, tanto en términos de producción total, aparentemente en proceso de incremento, como en términos de composición, con un mayor número de especies de mediano porte. También hay un mejor reconocimiento oficial de la contribución a la seguridad alimentaria, ejemplificado por la reciente promulgación de la “Ley de Pesca y Acuicultura Sustentables” (Ley No. 938).

Sin embargo, estos cambios positivos también coinciden con una crisis emergente que afecta al sector pesquero. Las pesquerías se enfrentan ahora a amenazas que pueden ser precursoras a algo peor, o en algunos casos pueden convertirse en oportunidades. La introducción de especies invasoras (Van Damme *et al.* 2015), la proliferación de represas asociadas con la pérdida de conectividad del río (Anderson *et al.* 2018), la explotación de nuevas especies y el auge de la acuicultura amazónica (Vega *et al.* 2018) son factores que tienen potencial para cambiar el sector pesquero.

El sector pesquero de la Amazonia boliviana es altamente vulnerable al cambio y tiene una capacidad de adaptación baja. Emplea a muchas personas marginadas que no están adecuadamente representadas a nivel regional o nacional. Existe una participación significativa pero poco visible de las mujeres, especialmente en los nodos de comercialización de la cadena de valor del pescado. Muchos de los pescadores no cambian fácilmente a un nuevo empleo. Contrariamente a la creencia convencional, no es fácil convertir a los pescadores en acuicultores.

Muchos de estos datos de producción y tendencias sociales del sector pesquero son obtenidos de forma empírica, ya que Bolivia carece de un sistema oficial de desembarque de peces o de registro de mercado (Van Damme *et al.* 2011). Los escasos datos disponibles, que en su mayoría han sido recopilados por instituciones no gubernamentales o académicas, carecen de continuidad (Doria *et al.* 2018). Esta escasez de información dificulta la elaboración de planes de desarrollo pesquero y la implementación de medidas de mitigación de impactos causados por actividades humanas (Allison y Mills 2018).

Ante las deficiencias de datos e información, muy comunes en los países del tercer mundo, surgió un creciente interés en el uso de métodos alternativos para estimar la producción pesquera. Fluet-Chouinard *et al.* (2018), por ejemplo, utilizaron datos de consumo y encuestas en hogares para estimar la producción de pescado. Además, los estudios de mercado tradicionales (Allison y Mills 2018) pueden revelar tendencias en los desembarques si se conoce el origen o proveniencia del recurso.

El presente informe se realizó en base a información primaria recopilada en mercados de pesca de 12 ciudades de tamaño intermedio, ubicadas en las tierras bajas de la Amazonia boliviana, complementando un estudio mayor realizado anteriormente en las ciudades más grandes (Navia *et al.* 2018), con el particular interés de estimar la contribución relativa de las especies introducidas (especialmente *Arapaima gigas*), de las especies migratorias y de los peces cultivados a los desembarques. Este es un informe preliminar con datos incompletos, y en una próxima etapa se publicará una versión más elaborada.

Métodos

De las 21 ciudades intermedias reconocidas en la Amazonia boliviana (INE 2012), fueron seleccionadas al azar doce ciudades. Se ubican en los cinco departamentos que se encuentran sobrepuestas con la cuenca del río Amazonas, y tienen un rango de entre 10 000 y 73 000 habitantes, con la excepción de Porvenir y Puerto Rico (4 000-5 000 habitantes), que han sido incluidas para tener mayor rango geográfico. En cada ciudad intermedia, se visitaron los principales mercados de pescado y restaurantes. También se recabaron datos en dos localidades más pequeñas que son, al mismo tiempo, puntos de desembarque importantes: Bella Vista y Puerto Villarroel (Tabla 1).

En cada mercado, todos los vendedores que fueron entrevistados proporcionaron datos sobre el peso mínimo, medio y máximo total de las diferentes especies de pescado

que venden diariamente y el lugar de procedencia en el período de un año; el precio mínimo, medio y máximo de cada especie, así como el número mínimo, medio y máximo de vendedores presentes en el mercado a lo largo del año. El mismo procedimiento se siguió con los dueños de restaurantes que fueron entrevistados.

A los efectos del presente informe, los peces vendidos en los mercados se dividieron en cinco grupos: peces migratorios de larga distancia (> 1 500 km), peces migratorios de media distancia (100-1500 km), residentes (< 100 km), especies invasoras y cultivadas. Este último grupo se incluyó con fines de comparación con las pesquerías. No incluimos otras fuentes de proteínas de pescado (pescado importado marino, pescado enlatado, etc.) en el análisis.

Tabla 1. Número de habitantes (INE 2012) en las ciudades intermedias visitadas durante la encuesta de mercado

Departamento	Mercados	Nr. habitantes	Minoristas	Restaurantes
BENI	Bella Vista*	2 541		X
	Guayaramerín	41 775	X	X
	Magdalena*	11 377		X
	Rurrenabaque	19 195	X	X
	San Ignacio de Moxos	22 163		X
	Santa Ana de Yacuma	16 668	X	
LA PAZ	Palos Blancos	24 636	X	X
PANDO	Porvenir	4 267		X
	Puerto Rico	4 739	X	X
SANTA CRUZ	San Ignacio de Velasco	52 276	X	X
	San Julián	47 323	X	X
COCHABAMBA	Villa Tunari	72 623	X	X
	Puerto Villarroel**	46 642		X
	Entre Ríos	31 307	X	X

* Bella Vista (2 541 habitantes) forma parte del municipio de Magdalena (11 377 habitantes, incluidos los de Bella Vista).

**El municipio de Puerto Villarroel incluye la ciudad de Ivirgarzama, que tiene más de 30 000 habitantes. En el marco del presente estudio visitamos solo la localidad de Puerto Villarroel, que tiene menos de 5 000 habitantes.



Resultados

La tabla 2 enumera las especies comercializadas en los mercados. Diez especies son migratorias de media distancia, una es migratoria de larga distancia, tres son residentes y una es invasora. Dos especies de carácidos, *Colossoma macropomum* y *Piaractus brachypomus*, se capturan pero también se cultivan, así como los híbridos entre las dos especies.

La Tabla 3 muestra que el 70% del volumen comercializado en los 14 mercados está representado por peces que migran distancias medias, entre 100 y 1 500 km, mientras que

los peces residentes, invasivos y cultivados representaron, respectivamente, 7, 6 y 16%. Las especies migratorias de larga distancia representaron solo el 1% del total.

El valor de mercado de los diferentes grupos de peces se presenta en la Tabla 3. Se puede ver que el mayor valor de mercado está representado por los peces migratorios de media distancia. El valor de mercado total en las ciudades intermedias visitadas es de casi 3 000 000 US \$.

Tabla 2. Lista de especies comercializadas en ciudades intermedias de la Amazonia boliviana.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	GRUPO
CHARACIFORMES	Characidae	<i>Brycon amazonicus</i>	Yatorana	Migración distancias medias
		<i>Salminus brasiliensis</i>	Dorado	Migración distancias medias
	Serrasalmidae	<i>Piaractus brachypomus</i>	Tambaquí	Migración distancias medias/ Cultivada
		<i>Colossoma macropomum</i>	Pacú	Migración distancias medias/ Cultivada
		<i>Mylossoma duriventre</i>	Pacupeba	Migración distancias medias
		<i>Pygocentrus nattereri</i>	Piraña	Residente
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus nigricans</i>	Sábalo	Migración distancias medias
CHARACIFORMES	Arapaimidae	<i>Arapaima gigas</i>	Paiche	Invasor
PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Cichla pleiozona</i>	Tucunaré	Residente
	Sciaenidae	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Residente
SILURIFORMES	Pimelodidae	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	Dorado (de cuero), plateado	Migración largas distancias
		<i>Calophysus macropterus</i>	Blanquillo	Migración distancias medias
		<i>Phractocephalus hemioliopus</i>	General	Migración distancias medias
		<i>Pseudoplatystoma fasciatum, P. tigrinum</i>	Surubí	Migración distancias medias
		<i>Zungaro zungaro</i>	Muturo	Migración distancias medias

Figura 1. Contribución (en %) de cinco grupos de peces en los mercados de pescado de 14 ciudades intermedias en la Amazonia boliviana

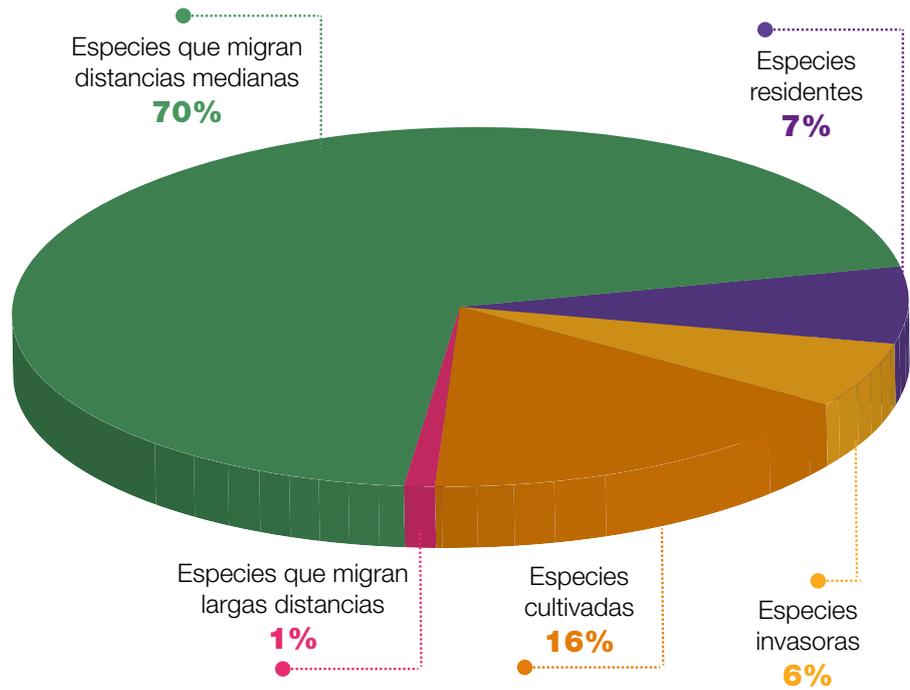


Tabla 3. Valor de mercado de cinco grupos de peces en ciudades intermedias en la Amazonia boliviana (presente estudio)

GRUPO	VALOR ECONÓMICO DE PESCADO EN CIUDADES INTERMEDIAS (2018)	
	US\$/año	%
Especies que migran largas distancias	21 407	0.7
Especies que migran medianas distancias	2 135 622	71.2
Especies residentes	190 475	6.4
Especies invasoras	141 164	4.7
Especies cultivadas	510 971	17.0
Total	2 999 640	100.0

Discusión

Las ciudades intermedias incluidas en este estudio solo representan una pequeña fracción (5%) de la población total en la cuenca del río Amazonas boliviano (que también incluye ciudades grandes como Santa Cruz, Cochabamba y La Paz). Sin embargo, en contraste con éstas últimas, las ciudades intermedias están situadas en las tierras bajas, que generalmente se caracterizan por una distancia relativamente grande a los mercados convencionales, una alta vulnerabilidad a la variabilidad climática e hidrológica y un acceso relativamente bajo a fuentes de proteínas cultivadas. A pesar de su baja importancia demográfica, el valor económico anual del pescado comercializado en las ciudades intermedias está en el rango de los 3 000 000 US \$.

Este estudio muestra la alta dependencia de los mercados de pescado en las ciudades intermedias, y por lo tanto del consumo de proteínas de pescado, de las especies de peces migratorias. Este resultado sugiere que la seguridad alimentaria en estas ciudades depende en gran medida del mantenimiento de la conectividad fluvial. Las especies migratorias de larga distancia (> 1 500 km), como el dorado (*Brachyplatystoma rousseauxii*), que en la actualidad se ven afectadas negativamente por las represas de Jirau y Santo Antônio, representan solo el 1% del valor de mercado. Si la interrupción de los ríos aumentaría en escala y afectaría también a las especies migratorias que migran distancias medianas, esto podría resultar en el empobrecimiento general de los recursos pesqueros, la pérdida de valor económico y un mayor riesgo de inseguridad alimentaria. La alta dependencia de la seguridad alimentaria en las especies migratorias de mediana distancia ilustra que la conectividad de los ríos debe mantenerse, o alternativamente deben explorarse fuentes alternativas de proteína de pescado. Las especies invasoras y cultivadas pueden llenar este vacío, pero el impacto ambiental de los invasores y la piscicultura no se comprende bien aún.

Los recursos pesqueros migratorios se ven afectados negativamente por las represas hidroeléctricas, interrumpiendo la conectividad del río. En particular, las represas de Jirau y Santo Antônio, construidas en la cuenca media del río Madera, han bloqueado las rutas migratorias para los peces migratorios

de larga distancia en la Amazonia boliviana (Van Damme et al. 2019). Aunque estas especies solo representan un pequeño porcentaje de los desembarques totales, con un valor aproximado de 20 000 US \$ en el área de estudio, su extinción puede inducir impactos descendentes a lo largo de la red alimentaria (Hauser 2018; Van Damme et al. 2019). Estos peces consumen principalmente especies carácidos de tamaño mediano (Barbarino Duque & Winemiller 2003), que pueden proliferar en ausencia de este depredador. Aunque no podemos predecir la naturaleza completa de estos efectos de ecosistemas en cascada, es probable que las consecuencias ambientales y económicas de la extinción de los depredadores sean significativas.

La introducción de la especie invasora *Arapaima gigas* (introducida desde el norte hasta el sur de la Amazonía peruana y desde allí invadiendo Bolivia) ha inducido cambios significativos en la cadena de producción de peces y ha afectado negativamente la contribución de las especies nativas que tradicionalmente fueron desembarcadas, así como puede afectar la biodiversidad de peces nativos (Van Damme et al. 2015). En el presente estudio, la contribución del paiche es relativamente baja, ya que la mayor parte de los desembarques se transportan a las ciudades más grandes, donde obtiene mejores precios. En las ciudades intermedias de tierras bajas, esta especie es de bajo valor.

La tercera y principal amenaza para la pesca amazónica es el crecimiento incipiente de la piscicultura continental que produce proteínas de pescado baratas, ahora inundando los mercados y compitiendo con el pescado capturado y, por otro lado, generando impactos ambientales que pueden afectar indirectamente la diversidad de peces nativos (Vega et al. 2018). Muchos de estos peces baratos cultivados son cada vez más importados ilegalmente de los países vecinos.

El presente estudio destaca el fuerte vínculo entre la generación de energía, la seguridad alimentaria y la conectividad y calidad de los ríos. Este nexo debe recibir mayor atención en la planificación del desarrollo de la Amazonía.



Figura 2 Especies de peces migratorios de la Amazonia boliviana: surubí (*Pseudoplatystoma fasciatum*), pacú (*Colossoma macropomum*), yatorana (*Brycon amazonicus*)

Agradecimientos

El trabajo de campo y la redacción del presente informe fueron apoyados por WWF-Bolivia. Agradecemos al personal de FAUNAGUA por el apoyo administrativo.

Este estudio se alimentó de discusiones y talleres que se llevaron a cabo en el marco de la plataforma Peces para la Vida (PPV).

Referencias

Allison E.H., Mills D.J. (2018). Counting the fish eaten rather than the fish caught. *Proc Natl Acad Sci USA*, pnas.10.1073/pnas.1808755115

Barbarino Duque A., Winemiller K.O. (2003). Dietary segregation among large catfishes of the Apure and Arauca Rivers, Venezuela. *Journal of Fish Biology*, 63: 410-427.

Doria C.R.C., Duponchell F., Lima M.A.L., Garcia A., Carvajal-Vallejos F.M., Coca Méndez C., Catarino M.F., Freitas C.E.C., Vega B., Miranda-Chumacero G., Van Damme P.A. (2018). Review of fisheries resource use and status in the Madeira river basin (Brazil, Bolivia, Peru) before hydroelectric dam completion. *Reviews in Fisheries Science and Aquaculture*.

Fluet-Chouinard E., Funge-Smith S., McIntyre P.B. (2018). Global hidden harvest of freshwater fish revealed by household surveys. *Proc Natl Acad Sci USA*, pnas.10.1073/pnas.1721097115.

Hauser M. (2018). Migração dos grandes bagres amazônicos pela perspectiva dos isótopos de estroncio em otolitos. Tese de doutorado, Universidades Federal de Rondônia, Brasil. 159 p.

Van Damme P.A., Carvajal-Vallejos F.M., Camacho J., Muñoz H., Coronel J. (2011). Peces migratorios de la Amazonia boliviana. p. 149-200. En: Van Damme P.A., Carvajal-Vallejos F.M., Molina Carpio J. (Eds.). *Los peces y delfines de la Amazonia boliviana: hábitats, potencialidades y amenazas*. Edit. Inia, Cochabamba, Bolivia. 490 pp.

Van Damme P.A., Coca Méndez C., Zapata M., Carvajal-Vallejos F.M., Carolsfeld J., Olden J.D.. (2015). The expansion of *Arapaima cf. gigas* (Osteoglossiformes, Arapaimidae) in the Bolivian Amazon as informed by citizen and formal science. *Management of Biological Invasions*, 6 (4): 375-383.

Van Damme P.A. (2019). The use of participative fisheries monitoring to detect dam impacts on goliath catfish (*Brachyplatystoma rousseauxii*) populations in the Bolivian Amazon. P. 71 -En: Nuñez Rodríguez J., Corcuay D. (Eds.). *Actas del III Simposio Internacional de Acuicultura & V Workshop de la Red de Investigación sobre la Ictiofauna Amazónica (RIIA)*.

Vega B., Lobo F.D.L., Zubieta J., Carolsfeld J., Zambrana I., Van Damme P.A. (2018). Socio-environmental mapping for the prediction of aquaculture success of pacú (*Colossoma, Piaractus*) in the Bolivian Amazon. *Journal of Applied Ichthyology*, doi.org/10.1111/jai.13814.

