

INFORMACIÓN NUTRICIONAL Y DETERMINACIÓN DE METALES PESADOS EN ALGUNOS PECES COMERCIALES DE LA AMAZONÍA PERUANA

NUTRITIONAL INFORMATION AND DETERMINATION OF HEAVY METALS IN COMMERCIAL FISH IN THE PERUVIAN AMAZON

BARRIGA M., SALAS A., ALBRECHT M., KOO F. & ORTEGA H.

Resumen

Con el objetivo de conocer el valor nutricional y posible presencia de metales pesados en peces de la Amazonía peruana se consideró la evaluación de las siguientes especies de tres zonas: en Pucallpa, *Pimelodus sp.*, *Prochilodus nigricans*, *Plagioscion squamosissimus*, *Rhaphiodon vulpinus*, *Psectrogaster rutiloides*, *Schizodon fasciatus*, *Potamorhina altamazonica*, *Hypophthalmus marginatus*, *Piaractus brachypomus*, *Mylossoma durivent*, *Triporthus angulatus*; Iquitos, *Prochilodus nigricans*, *Pseudoplatystoma fasciatum*, *Schizodon fasciatus*, *Brachyplatystoma vaillanti*, *Pinirampus pirinampu*, *Triporthus angulatus*; y en Puerto Maldonado, *Prochilodus nigricans*, *Pinirampus pirinampu*, *Psectrogaster sp.*, *Potamorhina altamazonica*, *Anodus elongatus* y *Pseudoplatystoma fasciatum*. Se realizaron las composiciones química y de ácidos grasos, cuantificación de macronutrientes (Na, K, Mg, Ca y P), micronutrientes (Cu y Fe) y metales pesados (Pb, Cd y Hg) en Puerto Maldonado e Iquitos. Algunas especies presentaron grandes variaciones en su contenido graso, como el maparate (desde 4,07 hasta 25,29%), la sardina (0,69 hasta 22,4%), palometa (2,73 a 18,09%), mota (0,97 a 15,91%). La mota y doncella de Puerto Maldonado presentaron valores de 0,6 y 0,7 mg/kg de mercurio, superiores al límite establecido por la Organización Mundial de la Salud (0,5 mg/kg) y muy cercano al establecido por la Comunidad Europea (1,0 mg/kg).

Palabras claves: valor nutricional, Amazonía peruana, metales pesados.

Abstract

We determined the nutritional value and possible presence of heavy metals in fish from three areas of the Peruvian Amazon: Pucallpa, where the following species were evaluated: *Pimelodus sp.*, *Prochilodus nigricans*, *Plagioscion squamosissimus*, *Rhaphiodon vulpinus*, *Psectrogaster rutiloides*, *Schizodon fasciatus*, *Potamorhina altamazonica*, *Hypophthalmus marginatus*, *Piaractus brachypomus*, *Mylossoma durivent*, and *Triporthus angulatus*; Iquitos: *Prochilodus nigricans*, *Pseudoplatystoma fasciatum*, *Schizodon fasciatus*, *Brachyplatystoma vaillanti*, *Pinirampus pirinampu*, and *Triporthus angulatus*; and Puerto Maldonado: *Prochilodus nigricans*, *Pinirampus pirinampu*, *Psectrogaster sp.*, *Potamorhina altamazonica*, *Anodus elongatus*, and *Pseudoplatystoma fasciatum*. We analyzed the chemical and fatty acids composition, quantification of macronutrients (Na, K, Mg, Ca and P), micronutrients (Cu and Fe) and heavy metals (Pb, Cd and Hg) at Puerto Maldonado and Iquitos. Some species showed a wide variation in fat content, such as *Hypophthalmus marginatus* (from 4.07 to 25.29%), *Triporthus angulatus* (0.69 to 22.4%), *Mylossoma durivent* (2.73 to 18.09%), and *Pinirampus pirinampu* (0.97 to 15.91%). *Pinirampus pirinampu* and *Pseudoplatystoma fasciatum* from Puerto Maldonado showed mercury concentrations of 0.6 and 0.7 mg/kg, exceeding the limit established by the World Health Organization (0.5 mg/kg) and very near the limit that established by the European Community (1 mg/kg).

Keywords: nutritional value, Peruvian Amazon, heavy metals.

Introducción

Se carece de información sobre la composición química proximal de las especies amazónicas, su variación estacional, atributos nutricionales (composición de ácidos

grasos, micro y macronutrientes), entre otros datos técnicos, que proporcionen herramientas para posicionar de manera competitiva estos recursos o sus productos, en el contexto nacional e internacional.

En este sentido, esta información permite retroalimentar los planes sectoriales de inversión en el sector acuícola, a fin de asegurar la disponibilidad sostenida de materias primas en mercados, en los que la demanda tanto regional como externa podría ser alta, según se ha podido determinar en las escasas participaciones de estos productos en ferias internacionales.

Por otro lado los desechos industriales, desagües y minerías informales causan contaminación en el medio ambiente de estas especies, por lo que es necesario investigar si estas especies presentan contenidos de metales pesados como Pb, Cd y mercurio en sus tejidos.

Los objetivos del presente estudio son brindar información del valor nutricional y de la evaluación de metales pesados en peces de la Amazonía de Iquitos, Pucallpa y Puerto Maldonado.

Resultados de la investigación

Las muestras fueron capturadas en su hábitat natural y enviadas, mensualmente, desde Pucallpa, durante el periodo del 2003-2004; y desde Iquitos y Puerto Maldonado durante el 2008. Es necesario señalar que la composición física solo fue determinada para las especies provenientes de Pucallpa. Las determinaciones de plomo, cadmio y mercurio se realizaron solo a las muestras de Iquitos y Puerto Maldonado.

Las especies evaluadas se muestran en la tabla 1. Los resultados de humedad, grasa, proteína, sales minerales y energía por cada 100 g de muestra se presentan en la tablas 2. Los resultados de los contenidos de macroelementos (potasio, calcio, magnesio, fósforo) y de microelementos (hierro, cobre) y metales pesados están en las tablas 3 y 4.

Relevancia del resultado producido y su aporte a la realidad nacional, regional o local

Este trabajo muestra el porcentaje de proteínas, grasas, minerales y de ácidos grasos de peces de 3 zonas de la amazonia, dando una idea del valor nutricional de las especies y sus variaciones en el transcurso del año a diferencia del trabajo de Cortez J. (1992), quien realizó determinaciones puntuales de las características bromatológicas de dieciséis especies hidrobiológicas de la Amazonía peruana. Determinamos también los contenidos de metales pesados, evidenciándose posibles problemas de contaminación por mercurio en las zonas de Iquitos y de Puerto Maldonado, en el ITP empleamos materiales de referencia, lo cual asegura la confiabilidad de los resultados.

Los resultados sirven para valorar el recurso y evaluar la posibilidad de que en un mediano plazo se puedan aplicar tecnologías de conservación. Es conocido

TABLA 1
ESPECIES EVALUADAS, NOMBRE COMÚN, FAMILIA
Y NOMBRE CIENTÍFICO

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
PUCALLPA		
Bagre, cunshi	Pimelodidae	Pimelodus sp.
Boquichico, chupadora	Prochilodontidae	Prochilodus nigricans
Corvina	Sciaenidae	Plagioscion squamosissimus
Chambria, Huapeta	Cynodontidae	Phaphiodon vulpinus
Chío Chío	Curimatidae	Psectrogaster nutiloides
Lisa	Anostomidae	Schizodon fasciatus
Llambina, Yahuarachi	Curimatidae	Potamorhina altamazonica
Maparate	Potamorhina altamazónica	Hypophthalmus marginatus
Paco	Characidae	Piaractus brachypomus
Palometa	Characidae	Mylossoma duriventre
Sardina	Characidae	Triportheus angulatus
IQUITOS		
Boquichico	Prochilodontidae	Prochilodus nigricans
Doncella	Pimelodidae	Pseudoplatystoma fasciatum
Lisa	Anostomidae	Schizodon fasciatus
Manitoa	Pimelodidae	Brachyplatystoma vaillanti
Mota	Pimelodidae	Pinirampus pirinampu
Sardina	Characidae	Triportheus angulatus
PUERTO MALDONADO		
Boquichico	Prochilodontidae	Prochilodus nigrocans
Mora	Pimelodidae	Pinirampus pirinampu
Ractacara	Curimatidae	Psectrogaster sp.
Yahuarachi	Curimatidae	Potamorhina altamazonica
Yulilla	Hemiodontidae	Anodus elongatus
Doncella	Pimelodidae	Pseudoplatystoma fasciatum

que peces con elevado contenido graso mantienen mejor el sabor en conservas y ahumados. En relación con el contenido de metales pesados en Puerto Maldonado, el elevado contenido de mercurio encontrado en algunas especies nos indica que la población puede estar en riesgo de contaminación. Estos datos sirven para la toma de decisiones de las autoridades competentes.

TABLA 2
VARIACIÓN ANUAL DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ALGUNOS PECES
COMERCIALES DE PUCALLPA, IQUITOS Y PUERTO MALDONADO

PUCALLPA					
Especie	Humedad %	Grasa %	Proteína %	Sales Minerales %	kcal (100 g)
Bagre	73,44-81,29	0,92-10,31	14,95-17,59	0,73-1,28	74,41-136,74
Boquichico	76,11-81,45	0,45-5,21	15,43-19,40	0,33-1,58	76,23 -122,75
Corvina	74,24-82,27	0,34-6,81	16,36-19,36	0,95-1,37	70,08-130,51
Chambira	65,52-79,90	0,70-15,59	16,27-19,92	1,34-1,70	71,36-209,76
Chio Chio	68,51-78,67	2,61-13,60	16,47-18,62	1,04-1,84	89,84-182,37
Lisa	70,35-79,17	0,62-10,23	16,52-18,96	1,00-1,47	81,39-161,95
Llambina	68,09-78,67	2,20-13,60	16,21-18,62	0,79-1,40	90,53-190,96
Maparate	59,67-77,26	4,07-25,29	13,79-16,94	0,70-1,24	104,39-282,81
Paco	72,51-82,16	0,28-8,76	15,69-18,74	1,14-1,57	67,62-147,06
Palometa	64,29-79,12	2,73-18,09	14,96-18,90	0,87-1,40	98,86-228,01
Sardina	62,48-81,74	0,80-20,45	13,97-18,99	0,86-1,36	72,20-246,73
IQUITOS					
Especie	Humedad %	Grasa %	Proteína %	Sales Minerales %	kcal (100 g)
Boquichico	75,5-80,2	0,32-3,47	16,9-19,2	0-1,58	70,48 -108,3
Doncella	74,8-81,5	0,37-8,06	16,0-18,5	1,01-1,3	67,33-146,54
Lisa	75,1-79,0	1,4-5,71	14,6-18,7	1,24-1,99	71,00-126,19
Manitoa	74,1-80,1	0,86-7,83	15,3-17,7	1,11-1,34	68,94-141,27
Mota	73,2-79,2	2,27-10,6	15,4-18,2	0,89-1,53	82,03-168,2
Sardina	61,90-80,0	0,69-22,4	15,2-19,1	1,01-1,49	67,01-278,0
PUERTO MALDONADO					
Especie	Humedad %	Grasa %	Proteína %	Sales Minerales %	kcal (100 g)
Boquichico	78,2-81,1	0,53-2,46	16,0-19,3	1,12-1,53	68,8-99,3
Mota	71,1-80,2	0,97-15,91	15,2-17,2	0,91-1,23	69,53-186,7
Ractacara	68,6-76,8	4,96-13,3	16,4-18,3	1,01-1,25	110,0-193,0
Llambina	71,3-79,2	0,97-8,48	16,5-19,1	1,22-1,4	74,7-153
Yulilla	66,6-68,3	12,8-16,4	16,8-18,1	1,08-1,32	182,1-219,5
Doncella	76,2-81,6	0,51-3,67	15,8-19,8	1,13-1,27	67,79-112,2

TABLA 3
VARIACIÓN ANUAL DEL CONTENIDO DE MINERALES DE ALGUNOS PECES COMERCIALES DE PUCALLPA E
IQUITOS Y DE METALES PESADOS DE IQUITOS

Puerto Maldonado								
Especie	Macroelementos (mg/100 g)			Microelementos (ppm)		Metales pesados		
	Potasio	Calcio	Magnesio	Hierro	Cobre	Plomo (ppm)	Cadmio (ppm)	Hg (ppb)
Boquichico	295,2-401,7	13,5-53,25	24,6-36,15	6,28-8,84	0,29-0,79	0,02-0,13	0,01-0,153	16,72-39,14
Mota	245,9-377,7	4,50-51,25	9,9-26,5	2,43-3,66	0,20-1,68	0,02-0,12	0,01-0,04	97,57-744,2
Ractacara	229,1-316,8	29,6-105,9	24,9-38,6	5,2-10,62	0,63-1,27	0,06-0,22	0,002-0,008	25,18-113,7
Llambina	238,5-375,0	35,5-67,25	24,4-32,15	3,95-8,83	0,36-1,36	0,03-0,34	0,004-0,01	26,14-104,0
Yulilla	253,6-341,3	19,8-76,3	24,0-38,4	5,75-10,33	0,58-0,79	0,02-0,13	0,001-0,014	106,8-188,0
Doncella	271,3-438,8	9,4-26,8	12,9-40,6	2,47-3,73	0,12-0,37	0,03-0,11	0,006-0,009	306,1-676,0

TABLA 4
VARIACIÓN ANUAL DEL CONTENIDO DE MINERALES DE ALGUNOS PECES
COMERCIALES DE PUCALLPA E IQUITOS Y DE METALES PESADOS DE IQUITOS

PUCALLPA						
Especie	Macroelementos (mg/100 g)				Microelementos (ppm)	
	Potasio	Calcio	Magnesio	Fósforo	Hierro	Cobre
Bagre	276,8-532,1	13,7-94,5	26,7- 73,7	101,0-265,0	2,0-13,0	0,36-1,21
Boquichico	315,3-537,3	36,8 -110,5	20,6 -82,4	97,0-344,0	2,2-20,0	0,18-1,41
Corvina	280,4-479,0	31,2-62,9	25,5-97,8	99,0-223,0	1,5-18,0	0,18-0,78
Chambira	282,0 -481,9	79,4-244,0	28,0-76,9	103,0-284,0	2,3-12,0	0,3-1,46
Chio Chio	147,2-471,5	39,9-135,8	14,4-64,4	118,0-365,0	4,3-16,0	0,9-1,33
Lisa	280,2-514,6	51,5-106,4	26,5-77,7	76,0-282,0	4,1-15,0	0,4-0,69
Llambina	220,0-574,8	78,8-112,8	37,1-53,6	133,0-300,0	4,0-16,0	0,6-1,33
Maparate	242,8-464,1	51,5-106,4	21,7-61,5	132,0-267,0	2,0-9,2	0,9-1,6
Paco	346,3-551,2	12,0-62,2	22,5-81,2	109,0-230,0	3,0-14,0	0,08-0,67
Palometa	285,8 -482,2	27,0-113,4	27,3-52,4	112,0-225,0	2,1-12,0	0,22-1,74
Sardina	269,5-483,0	67,7-157,0	32,0-72,9	68,0-300,0	3,2-21,0	0,42-1,29

IQUITOS								
Especie	Macroelementos (mg/100 g)			Microelementos (ppm)		Metales pesados		
	Potasio	Calcio	Magnesio	Hierro	Cobre	Plomo (ppm)	Cadmio (ppm)	Hg (ppb)
Boquichico	309,7-421,7	19,8-68,9	24,1-44,4	4,2-7,9	0,18-0,66	0,05-0,13	0,01-0,10	11,65-138,0
Doncella	305,9-423,9	8,9-41,2	24,6-57,8	1,95-2,82	0,16-0,65	0,06-0,13	0,002-0,01	140,0-250,0
Lisa	291,8-408,1	24,9-117,5	25,7-41,9	3,30-5,06	0,13-0,47	0,04-0,11	0,001-0,02	12,58-143,0
Manitoa	293,5-389,7	10,9-29,3	20,8-52,7	1,03-5,43	0,16-0,38	0,08-0,21	0,005-0,02	24,0-581,1
Mota	199,1-396,0	4,9-20,8	21,5-33,4	2,79-4,45	0,30-0,66	0,01-0,13	0,005-0,008	177,7 -733,0
Sardina	80,1-325,3	22,0-111,5	24,7-39,1	4,29-6,20	0,29-0,72	0,02-0,12	0,012-0,018	45,17-125,0

Conclusiones

- El rendimiento de los filetes con piel de las especies amazónicas varían ampliamente; el valor más bajo fue observado en el “Bagre” (26,8-36,8%) y el más alto en el “Maparate” (50,5-54,1%). Este bajo rendimiento podría explicarse por el tamaño y la morfología de la especie.
- La variación del contenido graso en las especies amazónicas es más amplia que la observada en las especies marinas. Las especies con los más altos contenidos de grasa, que eleva su aporte calórico, fueron “maparate”, “sardina”, “palometa”, “mota” y “chambira”. Las especies que presentaron menores variaciones y menor contenido graso fueron “don-cella” y “boquichico”.
- El contenido de proteínas en los peces amazónicos estuvo en el rango de 13,7 a 19,9%, menor que en las especies marinas (16 a 21%).
- En las especies amazónicas analizadas se ha encontrado valores de potasio mayores que en las especies de marinas; el más alto fue 574 mg/100 g, en la llambina. En las especies marinas, el potasio varía de 250–320 mg/100 g.
- Los límites para el plomo (0,3 ppm), cadmio (0,05 ppm) y mercurio (1,0 ppm) han sido establecidos por la Unión Europea en las regulaciones N° 629/2008 y N° 1881/2006. La regulación 1881/2006 considera dos límites para el mercurio: i) Para las especies de peces grandes que ocupan la parte superior de la cadena alimenticia (por ejemplo: tiburón, pez espada, bonito, atún, etc.), es de 1,0 mg/kg. ii)

Para las demás especies, se considera 0,5 mg /kg). No existe regulación para las especies de peces amazónicos, por lo que para el caso de mota, manitoa y doncella, que se ubican en la parte superior de la cadena alimenticia, o cadena trófica, debe considerarse como límite 1 ppm de Hg. La oms establece el límite de 0,5 mg/kg para el pescado. De manera general, estos límites no fueron superados en las muestras analizadas, excepto en el boquichico proveniente de Iquitos y Puerto Maldonado, que superó el límite establecido para el Cd; y en el yahuarachi de Puerto Maldonado, cuyo contenido de plomo estuvo por encima del límite permitido (0,34 ppm).

F. Los ejemplares de mota y manitoa procedentes de

Iquitos, así como mota y doncella de Puerto Maldonado presentaron los mayores contenidos de mercurio.

Referencias

- CORTEZ J. (1992) Características bromatológicas de dieciséis especies hidrobiológicas de la Amazonía peruana en época de creciente. *Folia Amazónica*, 4(1) 111:118.
- FAO/OMS (1997) Grasas y aceites en la nutrición humana. Consulta fao/ oms de expertos. Estudio fao. *Alimentación y Nutrición* 57. Roma.