

Valor nutritivo del pescado fresco que se consume en la Ciudad de México

por

C. GONZALEZ-DIAZ y OFELIA FERNANDEZ V.

Laboratorio de Química de Alimentos,
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N.

y

R. O. CRAVIOTO

Laboratorios del Instituto Nacional de Nutriología, S. S. A.
México, D. F.

El pescado que se consume en la Ciudad de México incluye numerosas especies y sólo la composición de un número reducido de ellas es conocida. La escasa bibliografía al respecto comprende los trabajos de Hube (8) sobre el aprovechamiento industrial del pescado, con análisis de siete especies; Espinosa (5) en estudios del pescado blanco de Pátzcuaro (*Chirostoma estor* Jordan); una nota del Instituto de Biología (10) acerca del anterior y la trucha (*Huro floridana* Le Sueur); Cravioto *et al.* (4) sobre la composición de alimentos mexicanos típicos, donde se incluyen los charales (*Chirostoma jordani* Woolman), siendo éste el único que trata del contenido de minerales y vitaminas.

En este estudio se presenta la composición inmediata y el contenido de calcio, fósforo y vitaminas del complejo B del pescado fresco más común y regularmente consumido.

Para la denominación de las especies estudiadas se ha tomado el nombre con que comúnmente se conocen en los mercados de la Ciudad de México y, a título de mera información, se anota la posible localización taxonómica correspondiente que ha sido basada en la "Lista de Peces Mexicanos" (3) según el nombre vulgar y el lugar de procedencia, fijados por la información obtenida en los establecimientos de venta de pescado. En cuatro de las especies solamente se indica el nombre vulgar ya que se estimaron discordantes los datos de que se dispuso.

1. Boquerón. (?). Alvarado, Ver.
2. Boquilla. *Haemulon plumiere* (Lacepède). Veracruz, Ver.
3. Cabrilla. *Paralabrax clathratus* (Girard). Baja California. *P. maculato-fasciatus* (Steindachner). Baja California.
4. Carpa. *Carpoides meridionalis* (Günther). Alvarado, Ver.
5. Cazón. *Carcharias aethalorus* (Jordan y Gilbert). Golfo de California.
6. Cherna. *Epinephelus morio* (Cuvier y Valenciennes). Veracruz, Ver.
7. Constantino. *Centropomus robalito* (Jordan y Gilbert). Mazatlán, Sin.
8. Guachinango. *Lutianus blackfordii* (Goode y Bean). Golfo de México.

L. campechanus (Poey). Golfo de México.

9. Guapona. (?). Golfo de México.

10. Isabelita. *Angelichthys isabelita* (Jordan y Rutter). Veracruz, Ver.

11. Jorobado. *Argyreiosus brevoorti* (Gill). Baja California, *Ar. oerstedii* (Lutken). Océano Pacífico. *Ar. vomer* (Linnaeus). Golfo de México y Océano Pacífico.

12. Lisa. *Chaenomugil proboscideus* (Günther). Baja California. *Mugil cephalus* (Linnaeus). Golfo de México y Océano Pacífico. *Querimana curema* (Cuvier y Valenciennes). Golfo de México y Océano Pacífico.

13. Mero. *Stereolepis gigas* (Ayres). Baja California. *Promicrops itaiara* (Lichtenstein). Golfo de México.

14. Mojarra. *Anisotremus interruptus* (Gill). Bahía Magdalena, B. C. *Cymatogaster aggregatus* (Gibbons). Bahía Todos Santos, B. C. *Diapterus olisthostomus* (Goode y Bean). Veracruz, Ver.

15. Palometa. *Palometa media* (Peters). Mazatlán, Sin. *Trachinotus kennedyi* (Steindachner). Bahía Magdalena, B. C. *Tr. palometa* (Regan). Veracruz, Ver.

16. Pámpano. *Citula dorsalis* (Gill). Océano Pacífico. *Hymnis hopkinsi* (Jordan y Starks). Océano Pacífico. *Trachinotus carolinus* (Linnaeus). Veracruz, Ver.

17. Pargo. *Hoplopagrus güntheri* (Gill). Golfo de California. *Lutianus colorado* (Jordan y Gilbert). Golfo de California.

18. Pescadilla. (?).

19. Robalo. *Centropomus armatus* (Gill). Océano Pacífico. *C. viridis* (Lockington). Océano Pacífico. *C. undecimalis* (Bloch). Golfo de México.

20. Rubirrubia. (?).

21. Sierra. *Scomberomorus maculatus* (Mitchill). Golfo de México. *Sc. sierra* (Jordan y Starks). Océano Pacífico. *Sc. regalis* (Bloch). Campeche, Camp.

22. Trucha. *Eriscion nebulosus* (Cuvier y Valenciennes). Golfo de México. *Daias monticola* (Bancroft). Puente Nacional, Ver.

EXPERIMENTACIÓN

El pescado fresco que se consume en la Ciudad de México y que fué usado para este estudio, procede principalmente del Golfo de México y del Océano Pacífico, y se expende dentro del segundo o tercer día de capturado. El transporte se realiza en cámaras o cajas frigoríficas, manteniéndose en esta forma hasta el momento de su venta.

Los ejemplares utilizados fueron obtenidos durante los meses de marzo a noviembre de 1948 en los establecimientos de pescado del Mercado de San Juan, de donde el producto es distribuido a otros mercados de la ciudad. Para la selección de dichos ejemplares no se tomaron en cuenta los factores que afectan la composición de la carne de pescado, tales como las estaciones del año, edad y sexo de los individuos, etc., dado que la finalidad de este trabajo fué obtener valores promediados de su composición, en las condiciones en que es directamente obtenido por los consumidores.

Se escogieron ejemplares seleccionados de los destinados al consumo alimenticio que fueron fileteados, envueltos primero en celofán y después en papel ordinario y mantenidos en refrigeración, para ser analizados una o dos horas después. En el caso de ejemplares de pequeño tamaño se emplearon uno o varios individuos de la misma especie para constituir

una muestra, y en el caso de ejemplares muy grandes la muestra fué formada con porciones de las partes anteriores, media y posterior del cuerpo, exceptuando la cherna, en cuyo caso cada una de las muestras estuvo representada por partes distintas del cuerpo.

Para la preparación de las muestras se separó la porción comestible tanto como fué posible de las porciones no comestibles (aletas, escamas, piel, porción osea, etc.); se cortó en pedazos pequeños y se homogeneizó en un mortero de porcelana. La muestra así obtenida fué dividida en dos partes: una, para las determinaciones de humedad, prótidos, extracto etéreo, cenizas, calcio y fósforo; otra, para las determinaciones de tiamina, riboflavina y niacina se sometió al tratamiento de homogeneización mediante una "licuadora" con adición de HCl 0.2 N, para obtener una mezcla 50% de muestra y 50% de solución estabilizadora y que fué envasada en frascos de vidrio color ámbar y adicionada con una pequeña cantidad de cloroformo como preservativo, siendo conservada en refrigeración durante tres o cuatro horas en que fué analizada. En el caso particular de los boquerones se incluyeron los ejemplares enteros dado su tamaño, y por ser ésta la forma en que se consumen.

Los métodos de análisis para humedad, prótidos, extracto etéreo y cenizas, fueron los oficiales de la A. O. A. C. (2). Calcio según McCance y Shipp (11) y fósforo por el método de Fiske y Subarrow (6). Tiamina de acuerdo con Moyer y Tressler (12), riboflavina por el método de Andrews (1) y niacina por el procedimiento microbiológico de la Farmacopea de los Estados Unidos (14). Todas estas determinaciones se llevaron a cabo por duplicado en cada una de las muestras.

RESULTADOS

Los resultados anotados en la Tabla I, que muestra la composición de la parte comestible del pescado fresco, son el promedio de las determinaciones llevadas a cabo en varias muestras de la misma especie. En la Tabla II aparecen los valores de tiamina, riboflavina y niacina de la parte comestible del pescado fresco en una muestra de cada especie, obtenidas durante los meses de agosto a noviembre de 1948.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados anotados en la Tabla I, corresponden a las especies más comunes y regularmente consumidas en la Ciudad de México; es de hacerse notar sin embargo, que existen algunas otras por analizar.

Algunas de las especies cuyos resultados están tabulados han sido ya analizadas por Hube (8), tales como el guachinango, mojarra, robalo y lisa, con datos sobre humedad, cuerpos grasos, cenizas y albuminoides, referentes al pescado fresco; y los valores, comparables muchos de ellos con los de este trabajo, son notoriamente más bajos para los prótidos (14.59, 17.84, 16.90 y 17.77 g por 100 g respectivamente), tomando en cuenta que los de humedad y grasas, que son los valores más variables y que influyen en la variabilidad del contenido protéico, no son tan marcadamente diferentes. Sin embargo, puede suponerse que la diferencia en estos valores se deba a los métodos usados, al número de muestras tomadas, así como también a otros factores que pudieron alterar estos resultados.

Los resultados sobre la composición de las otras especies, los de calcio y fósforo (Tabla I), y los de tiamina, riboflavina y niacina (Tabla II) posiblemente se consignan por primera vez, ya que no se han encontrado notas en la bibliografía de que se dispuso. Debe hacerse notar que no pueden establecerse conclu-

TABLA I

COMPOSICION DE LA PARTE COMESTIBLE DEL PESCADO FRESCO

NOMBRE	EPOCA	Núm. de muestras	Humedad	Nitrógeno	Prótidos	Extracto etéreo	Cenizas	Calcio	Fósforo
								g por 100 g	
Boquerón.....	Julio-Agosto.....	2	77.09	2.826	17.66	2.16	3.64	566.2	2629.2
Boquilla.....	Agosto.....	2	79.77	3.122	19.51	0.22	1.11	10.3	167.0
Cabrilla.....	Agosto-Octubre.....	2	79.62	3.221	20.13	0.12	1.12	15.3	182.8
Carpa.....	Agosto-Octubre.....	2	79.36	3.079	19.24	1.02	1.06	15.3	165.0
Cazón.....	Julio.....	3	74.27	3.924	24.52	0.17	1.08	8.5	140.8
Cherna.....	Julio-Agosto.....	2	79.80	3.184	19.90	0.20	1.11	7.1	166.6
Constantino.....	Agosto.....	2	78.80	3.293	20.58	0.85	1.13	13.7	127.1
Guachinango.....	Abril-Junio.....	6	78.32	3.216	20.10	0.63	1.32	14.3	184.3
Guapona.....	Octubre.....	1	78.81	3.143	19.64	0.27	1.23	15.2	115.6
Isabelita.....	Octubre.....	1	79.70	3.252	20.32	0.21	1.11	11.9	138.0
Jorobado.....	Julio-Agosto.....	3	77.84	3.301	20.63	1.36	0.90	12.8	149.6
Lisa.....	Julio-Agosto.....	2	77.48	3.298	20.61	1.10	0.96	11.6	153.0
Mero.....	Junio-Julio.....	4	81.11	2.880	18.00	0.14	1.12	10.0	192.4
Mojarra.....	Abril-Junio.....	8	77.30	3.066	19.16	2.67	1.07	14.8	260.5
Palometa.....	Agosto.....	3	77.37	3.277	20.48	0.79	1.18	18.4	143.1
Pámpano.....	Abril-Agosto.....	3	75.51	3.060	19.12	4.00	1.17	16.9	136.9
Pargo.....	Julio-Octubre.....	3	75.68	3.370	21.06	2.13	1.23	17.3	203.7
Pescadilla.....	Agosto.....	2	78.22	3.311	20.69	0.44	1.24	11.6	161.6
Robalo.....	Junio.....	4	78.53	3.204	20.02	1.00	1.00	15.2	204.4
Rubirrubia.....	Octubre.....	1	78.62	3.301	20.63	0.16	1.36	20.1	154.0
Sierra.....	Marzo-Julio.....	3	74.70	3.109	19.43	3.43	1.26	10.5	168.1
Trucha.....	Abril-Julio.....	4	79.77	2.959	18.49	1.67	0.98	12.3	121.9

siones definitivas, principalmente con respecto al contenido vitamínico, hasta que haya sido analizado un número mayor de muestras. Es evidente que los resultados que se presentan proporcionan información que permite juzgar del valor nutritivo de este tipo de alimentos mexicanos.

T A B L A I I
CONTENIDO VITAMINICO DE LA PARTE COMESTIBLE DEL PESCADO FRESCO

N O M B R E	Tiamina	Riboflavina	Niacina
	mg por 100 g		
Boquerón.....	0.008	0.152	1.900
Boquilla.....	0.034	0.032	2.190
Cabrilla.....	0.054	0.050	1.050
Carpa.....	0.036	0.050	1.980
Cazón.....	0.026	0.045	2.410
Cherna.....	0.112	0.374	1.380
Constantino.....	0.098	0.048	0.682
Guachinango.....	0.076	0.048	1.820
Guapona.....	0.040	0.058	1.360
Isabelita.....	0.318	0.443	4.580
Jorobado.....	0.084	0.073	2.060
Lisa.....	0.006	0.098	6.900
Mero.....	0.100	0.052	2.440
Mojarra.....	0.056	0.052	5.400
Palometa.....	0.110	0.094	3.020
Pámpano.....	0.562	0.118	3.000
Pargo.....	0.094	0.064	2.500
Pescadilla.....	0.132	0.070	2.160
Robalo.....	0.346	0.074	0.930
Rubirrubia.....	0.164	0.046	2.500
Sierra.....	0.140	0.187	4.120
Trucha.....	0.062	0.060	4.190

Considerando al pescado fresco según los valores promediados que se indican en las tablas, y teniendo en cuenta que los valores para humedad y extracto etéreo (que son los más variables ya que al aumentar uno disminuye el otro (13), representan también la cantidad media, se hace a continuación una apreciación de las especies con contenidos altos, medianos y bajos de los diferentes componentes.

Humedad y extracto etéreo.

Aunque dentro de límites no muy amplios aparecen el mero, cherna, boquilla, trucha, isabelita, cabrilla y carpa como los más ricos en humedad (81.11 a 79.36 g por 100 g), se observa que son también los más pobres en extracto etéreo (0.12 a 0.21 g), exceptuando la trucha y carpa (1.67 y 1.02 g respectivamente). La sierra, pámpano y pargo, con un bajo contenido de humedad (74.70 a 75.68 g), aparecen ricos en extracto etéreo (4.00 a 2.13 g). Sin embargo, respecto del contenido de extracto etéreo, el pámpano, sierra, mojarra y pargo pueden considerarse dentro del grupo de pescado con contenido "medio" (2 a 5%) y los demás como "magros" (menos de 2%), según la clasificación de Hutchison (9).

Prótidos.

Se han tabulado los valores de nitrógeno amoniacal y orgánico (expresados en g por 100 g) y para su equivalencia en próticos se ha empleado el factor 6.25 que permite conocer el contenido aproximado de estos principios, ya que los factores de conversión correctos no están definitivamente establecidos (7).

El contenido de nitrógeno varía dentro de límites estrechos: 3.370 a 2.880 g por 100 g, lo que representa 21.06 a 18.00 g de próticos por 100 g; siendo el pargo de los más ricos y el mero de los más pobres, a los que corresponden los valores anteriores.

Calcio y fósforo.

En los minerales totales, según la determinación de cenizas, los valores extremos son cercanos (0.90 a 1.36 g por 100 g) y parecen no ser las especies más ricas las de mayor contenido en calcio y fósforo.

La rubirrubia, palometa y pargo aparecen con mayor contenido de calcio (20.1, 18.4 y 17.3 mg por 100 g), y la cherna, mero, boquilla y sierra como las más pobres (7.1, 10.0, 10.3 y 10.5 mg).

Respecto al fósforo, los valores más altos corresponden a la mojarra, robalo y pargo con 260.5, 204.4 y 203.7 mg por 100 g) y los valores más bajos a la guapona, trucha y constantino con 115.6, 121.9 y 127.1 mg.

Es generalmente aceptado que una relación Ca/P 1:1 es la mejor en la dieta humana. En el pescado fresco, siendo los valores de calcio sumamente bajos comparados con los del fósforo, esta relación está bastante alejada de la unidad; sin embargo, parece ser que durante la cocción del pescado con huesos la parte comestible se enriquece en calcio, aumentando la relación Ca/P hasta más de 50% (15).

Tiamina.

El pámpano, robalo e isabelita resultan con el mayor contenido de tiamina (0.562, 0.346 y 0.318 mg por 100 g) y opuestamente la boquilla, carpa y guapona (0.034, 0.036 y 0.040 mg) y excepcionalmente pobre la lisa, con 0.006 mg por 100 g.

Riboflavina.

Los valores más altos en riboflavina corresponden a la isabelita y cherna (0.443 y 0.374 mg por 100 g) y los más bajos a la boquilla, rubirrubia, guachimango y constantino (0.032, 0.046, 0.048 y 0.048 mg).

Niacina.

Aparecen como los de mayor contenido de niacina la lisa, mojarra, isabelita, trucha y sierra (0.900, 5.400, 4.580, 4.190 y 4.120 mg por 100 g) y como más pobres el constantino y robalo (0.682 y 0.930 mg). Es de hacerse notar que algunas especies como la lisa, mojarra y trucha con alto contenido de niacina, son pobres en tiamina.

CONSIDERACIONES GENERALES

En la exposición anterior no se han mencionado los boquerones y el cazón por considerarse como casos especiales. Los boquerones, peces pequeños, se consumen completos y son por lo tanto una fuente importante de calcio y fósforo (566.2 y 2629.2 mg por 100 g respectivamente), aunque bajo las consideraciones mencionadas sobre la relación Ca/P. Los boquerones aparecen muy pobres en tiamina (0.008 mg por 100 g), posiblemente debido a la inclusión de partes que en otras especies no quedan como porción comestible. El cazón (considerado en este trabajo como pescado), muestra un grado de humedad menor que las otras especies analizadas, más rico en prótidos (24.52 g por 100 g) y con un bajo contenido de calcio (8.5 mg por 100 g).

RESUMEN

En este trabajo se presenta la composición media de la parte comestible del pescado fresco en las condiciones en que se expende en la Ciudad de México. Se tabulan los datos de humedad, prótidos, extracto etéreo, cenizas, calcio y fósforo en 22 especies de las más comunes y los resultados del contenido de tiamina, riboflavina y niacina en determinaciones llevadas a cabo en una muestra de cada una de las mismas 22 especies.

No se pueden establecer conclusiones definitivas, principalmente sobre el contenido vitamínico, hasta que un número mayor de muestras haya sido analizado.

Los autores desean expresar su agradecimiento a los señores José Ceballos González y Jorge Ortiz y a "Llarena Hnos." quienes proporcionaron las muestras para este trabajo, así como a la Srta. Yolanda Trigo M., Q.F.B. y a los señores Jesús Guzmán G., Q.B.P. y Guillermo Massieu H., Q.B.P. del Instituto Nacional de Nutriología por su colaboración en la determinación de las vitaminas.

SUMMARY

In this work it is reported the average composition of the edible part of fresh fish in the conditions it is expended in the City of Mexico. The results for moisture, proteins, ether extract, ash, calcium and phosphorus in 22 of the most common species are found in Table I. One sample of each of these 22 species was analyzed for thiamine, riboflavin and niacin and the results are shown in Table II.

No definite conclusions can be drawn from these analysis until a larger number of samples are analyzed, especially regarding the vitamin contents.

BIBLIOGRAFÍA

1. ANDREWS, J. S. 1943. A colaborative study of riboflavin assay methods. *Cereal Chem.*, 20:3.
2. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. 1940. Official and Tentative Methods of Analysis. 6ª ed., pp. 404, 26-27, 422 y 559. Washington, D. C.
3. BELTRÁN, E. 1934. Lista de Peces Mexicanos. Instituto Biotécnico. Sría. de Agricultura y Fomento. México, D. F.
4. CRAVIOTO B., R., E. E. LOCKHART, R. K. ANDERSON, F. de P. MIRANDA y R. S. HARRIS. 1945. Composition of typical mexican foods. *J. Nutrition*, 29: 317-329.
5. ESPINOSA N., M. 1941. Estudio Bromatológico del Pescado Blanco (*Chirostoma estor Jordan*). *Invest. Estac. Limnol. Pátzcuaro*, Núm. 8. Sría. de la Marina Nacional. Pátzcuaro, Mich.
6. FISKE, C. H. e Y. SUBBARROW. 1925. The colorimetric determination of phosphorus. *J. Biol. Chem.*, 66: 375.
7. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 1947. Report of the Committee on Caloric Conversion Factors and Food Composition Tables. p. 7. U. S. A.
8. HUBE, J. 1923. Aprovechamiento industrial del pescado. Tesis. U. N. A. M. México, D. F.
9. HUTCHISON, R. y V. H. MOTTRAM. 1938. Food and the Principles of Dietetics. 8ª ed. p. 108. Edward Arnold & Co. Londres.
10. INSTITUTO DE BIOLOGÍA. 1940. Estudio bromatológico de los peces de Pátzcuaro. *Anal. Inst. Biol.*, 11 (2): 493-499.
11. McCANCE, R. A. y H. L. SHIPP. 1933. The Chemistry of the Flesh Foods and Their Looses on Cooking. Medical Research Council. p. 37, Londres.
12. MOYER, J. C. y D. K. TRESSLER. 1942. Determination of thiamine in vegetables. *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.*, 14: 788.
13. TRESSLER, D. 1940. Marine Products of Commerce. Reinhold Publ. Corp., p. 265. Nueva York.
14. UNITED STATES PHARMACOPEIA. 1943. Nicotinic acid and nicotin amide assay, 12: 69.
15. VAN VEEN, A. G. 1948. Influence of method of preparation on the calcium content of fish flesh. *Chronica Natural.*, 104: 149-150.