UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

FACULTAD DE VETERINARIA
BIBLIOTECA

REVISTA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS

ADHERIDO AL CONSEJO LATINOAMERICANO DE OCEANOGRAFÍA

Volumen 1 - Número 4

1965

Montevideo - Uruguay

La Revista acepta colaboraciones de todas aquellas personas relacionadas con las Ciencias del Mar, las que pueden enviar sus trabajos, ajustándose a las siguientes normas:

1) Los originales deberán escribirse a máquina, a doble espacio, en hojas de tamaño carta u oficio, y por una sola cara del papel.
2) El título dará clara idea del trabajo que se desarrolla, pudiendo incluirse subtítulos que encuadren en límites más precisos la investigación que se comenta.
3) Las referencias bibliográficas se harán al final de cada trabajo, bajo el título de "Bibliografía" o "Bibliografía consultada", en orden alfabético de autores y con numeración correlacionada, que se incluirá entre paréntesis al hacerse referencia al autor en el desarrollo del trabajo. Para las mismas se procederá de la manera siguiente: nombre del autor (con iniciales); título del trabajo; denominación de la revista o libro, en forma abreviada; número del volumen; números de las páginas que consta el trabajo; si se trata de libros, se añadirá Editorial y lugar de edición; año de la publicación.
4) Cuando se haga referencia a un método o una técnica ya establecidas por otros autores, se omitirá la descripción de las mismas, citando tan sólo el trabajo original en donde figuren.
5) Los gráficos y esquemas deberán dibujarse sobre papel vegetal, con tinta china, no debiendo exceder dos veces el tamaño de nuestra publicación (dimensiones lineales) y serán dibujados los trazos, guarismos y letras en forma que su lectura sea fácil una vez reducidos al tamaño adecuado.
6) Las ilustraciones, tanto fotográficas como dibujos, han de prestarse por su claridad a una reproducción perfecta.
7) Las gráficas, esquemas, ilustraciones o fotografías, se adjuntarán al final del trabajo, con especificación del lugar en donde deben colocarse, en numeración correlativa.
8) Los caracteres o tipos a emplear en la impresión deberán determinarse en los originales, de la siguiente manera:

Redonda	Biología Marina.	
Cursiva	*Biología Marina.*	(——)
Versalita	Biología Marina.	(═══)
Versales	BIOLOGIA MARINA.	(═══)

9) Cuando se envíen las pruebas al autor, para su corrección, deberán efectuarse en un plazo máximo de diez días, teniendo en cuenta que cualquier modificación que altere el texto original, sólo podrá hacerse previa consulta al Cuerpo de Redacción de la Revista, ya que los originales entregados para su publicación a este Instituto, se consideran siempre como definitivamente redactados. El autor, si lo desea, podrá dejar la correción de los trabajos en manos del Cuerpo de Redacción de la Revista.
10) Fuera de lo declarado en forma oficial y expresa, la Dirección de la Revista no se hace responsable de las opiniones y conceptos vertidos en los trabajos que se publiquen.
11) Los autores acompañarán —en francés, inglés y castellano—, un resumen de su trabajo y, en términos generales y ajustándose a ello siempre que sea posible, desarrollarán sus trabajos, ajustándose al siguiente orden: Introducción, Material y Métodos, Resultados, Discusión, Resumen y Conclusiones y Bibliografía o Bibliografía Consultada.

1965 vol. 1 nro. 4 c.1
FV-RIP651/4.1

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

FACULTAD DE VETERINARIA
BIBLIOTECA

FACULTAD DE VETERINARIA
Dpto. Doc. y Biblioteca

REVISTA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS

7 — IV — 66

ADHERIDO AL CONSEJO LATINOAMERICANO DE OCEANOGRAFÍA

Volumen 1 - Número 4 Montevideo - Uruguay

1965

SALSAS DE PESCADO FERMENTADAS Y BIO-PROTEO-CATENOLIZADO DE PESCADO (B. P. C.) [1]

Un estudio comparativo

VÍCTOR H. BERTULLO,[2] CARLOS ALVAREZ [3]
y RUBENS SCELZA [4]

INTRODUCCION

Las salsas fermentadas de pescado preparadas principalmente en el Lejano Oriente, reciben nombres vernaculares en los distintos países. Se les llama: *Ngapi* (Burma), *Shidal Sutki* (India), *Shiokara* (Japón), *Belandran* (Malaya), *Bagoon, Patis* (Filipinas), *Trassi* (Sumatra), *Kapi, Nam-pla* (Tailandia), *Nuoc-mam* (Vietnam), según Amano (1); *Nuoc-mam* (Cambodia), según Lafont (21); *salsas de pescado* (Hong Kong), según Subba-Rao (31); *Garou* (España), *Pissala* (en la Región Provenzal de Cannes, Niza), *Couladour* (Argelia), de acuerdo a lo que comunican Dieuzeide y Novella (16).

El origen de estos productos de la pesca parece venir desde los antiguos romanos, a través del conocimiento dado por un vaso encontrado en Pompeya, no hace mucho tiempo, que llevaba la siguiente inscripción: *"Liquamen optimum siccatum ex-officino umbrici agathopi"* (18), que según Mc Kernan (32), en traducción libre significa: *"El mejor F. P. C. (Fish Protein Concentrate) del mundo, se elabora en la fábrica de Umbricius Agathopus"*.

---

1. Entregado para su publicación el 17 de abril de 1965.
2. Profesor de Tecnología de los Productos de la Pesca. Director del Instituto de Investigaciones Pesqueras. Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay.
3. Químico Investigador del Equipo de Investigación del Instituto.
4. Microbiólogo Marino del Equipo de Investigación del Instituto.

Según Creac'h (14) el *Liquamen* es un proteolizado complejo obtenido por una salazón prolongada, muy bien conocido en la antigüedad griega y latina con el nombre de *Garum*.

Los griegos acostumbraban a preparar el producto con Caballa, conocida por ellos con el nombre de *Garon*. Los romanos sabían como preparar el *Garus* (nombre latino de la Caballa) y utilizaban el *Garum* como un condimento de las carnes (16).

Creac'h (14) comunica que la elaboración del producto fue efectuada hasta la Edad Media y el Renacimiento, e incluye en su trabajo la siguiente declaración de James: "Il n'y a pas de liqueur, si en excepte les ongüents, qui servent pour les parfumes, qui soit d'un plus haut prix". Dieuzeide y Novella (16) informan que el *Garum* era un plato delicioso para los antiguos griegos y latinos, y que aún se utilizaba en Francia durante el siglo XVI.

Muchos autores afirman que el producto es un condimento de pescado (12, 13, 14, 23, 26, 27, 28), pero Lafont (20) insiste que el *Nuoc-mam* y salsas similares son alimentos nitrogenados de gran valor, cuando se les prepara correctamente.

En sentido general, los distintos nombres de las salsas fermentadas de pescado significan: *agua salada de pescado* (14, 27, 31) y se ha vuelto un alimento muy popular en los países asiáticos, no sólo por ser una proteína animal muy gustosa para su paladar, sino que también por su alto contenido en sal, que ayuda a mantener protegido el cuerpo humano contra la pérdida de sal debida a la transpiración en un clima tan cálido y húmedo (1). Por otra parte, Creac'h (14) incluye en su trabajo, la opinión de Autret y Valiard-Goudou, quienes hablando del valor nutritivo de las salsas de pescado, declaran: "Su rol tradicional en el Lejano Oriente puede ser un reflejo inconsciente del instinto del nativo para substituir la falta de carne bovina, con productos nitrogenados previamente desintegrados del pescado y moluscos, susceptibles de una buena conservación en base a su alto contenido en sal".

El pescado utilizado en la preparación de salsas fermentadas, es generalmente pequeño o de deshecho, no utilizado generalmente como alimento humano, y su tecnología bastante simple, desde el momento en que sólo se necesitan depósitos para almacenar el pescado entero, íntimamente mezclados con sal en concentraciones variables desde el 20 al 30%, peso a peso. La mezcla se prensa por medio de pesos y luego de varios días, el primer licor es escurrido y vuelto a volcar en la parte superior de la masa total. El pescado se macera y más tarde, se escurre

la porción proteica licuada. La pasta remanente es lixiviada varias veces con agua de mar salada y se obtienen así distintas calidades de salsa. El contenido en nitrógeno total, varía entre 5 a 22 gramos por litro.

La hidrólisis de la proteína del pescado, llevada a cabo en presencia de sal, toma un considerable espacio de tiempo, que varía entre los amplios límites de cinco a dieciocho meses.

Las diferencias en los tiempos de maceración depende, según Westemberg (36), de los pescados utilizados, siendo de tres meses y medio para el *Ca-cam* y *Ca-lep*, cuatro meses y medio para el *Ca-nuc* y un año para el *Ca-moi* y *Ca-tap* en la preparación de *Nuoc-mam* vietnamés, pero los diferentes autores no dan ninguna explicación de porqué el *Shiokara* toma desde semanas a un año (31), el *Patis* desde cinco a doce meses (6, 31, 33) y el *Nam-pla* desde cinco a dieciocho meses (31), etc.

Estando de acuerdo con la afirmación de Mead (22) de que: "la aplicación de la ciencia para mejorar los hábitos alimentarios puede volverse vacía y sin significado alguno, si no es paralelamente seguida por esfuerzos para aplicar la ciencia para así aumentar la disponibilidad y distribución adecuada de los alimentos", pensamos que la producción de salsas fermentadas de pescado de buena calidad, puede ser incrementada utilizando métodos que tomen un menor tiempo en solubilizar las proteínas degradadas, para así preparar en la época de abundancia de materia prima, producto suficiente que baje el precio de venta y que al mismo tiempo proporcione un mejor producto, con no menos de 15 gramos de nitrógeno por litro, en vez de 5 a 9 gramos como se vende comúnmente en Cambodia (21), Vietnam (31), etc., a una gran parte de la población.

Los resultados obtenidos con el bio-proteo-catenolizado de pescado (B. P. C.) (8, 9, 10), por la acción de una levadura proteolítica (7) y su comparación con varias salsas fermentadas de pescado, se incluyen en el presente estudio.

MATERIAL Y METODO

a) En nuestro trabajo de investigación utilizamos pescado graso y magro. Como pescado graso, trabajamos con palometa *(Parona signata,* Jen.) y lacha *(Brevoortia tyrannus,* La.). Las especies magras fueron corvina *(Micropogon operculáris,* Q. & G.) y merluza *(Merluccius merluccius hubbsi,* Marini), todas ellas especies capturadas comúnmente

en el Atlántico Suboccidental, cercano a las costas uruguayas y desembarcadas en el puerto de Montevideo por arrastreros comerciales.

b) El pescado fresco, conservado en hielo, fue lavado cuidadosamente con agua corriente y molido en una picadora de pescado tipo comercial y luego colocado en un fermentador de laboratorio, con regulación automática de temperatura a 35° C.

c) Se agregó sacarosa (azúcar comercial) a la mezcla, en la proporción del 10% por peso.

d) La mezcla fue agitada por un agitador mecánico a una velocidad aproximada de 100 r.p.m.

e) Cuando toda la masa alcanzó la temperatura de 35° C., se sembraron cultivos de la levadura en la proporción de 1:0,01 (11).

f) Cada 12 horas se controló el pH con un Beckman pH Meter (Zeromatic).

g) Después de 48 horas, el producto hidrolizado se filtró a través de un filtro vasto para la separación de sólidos, principalmente escamas y huesos.

h) El líquido filtrado se calentó a 60° C. durante 15 minutos y la grasa se separó con un separador Westfalia, a una velocidad de 10.800 r.p.m.

i) El líquido remanente se centrifugó en una centrífuga de laboratorio a más o menos 2.500 r.p.m., obteniéndose un líquido claro, límpido, con un olor similar a una mezcla de peptona y leche fermentada. El color varió desde el amarillo claro al amarillo oscuro, dependiendo de la variedad de pescado utilizada, siendo claro para los pescados magros y oscuro para los grasos.

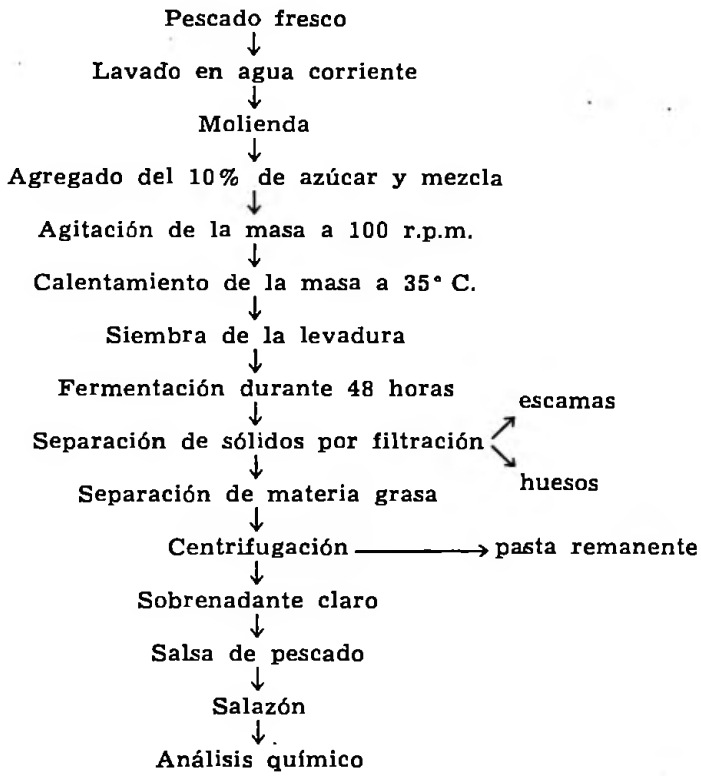
j) El nitrógeno total, orgánico y amoniacal, las cenizas y la materia seca, se determinaron según los métodos oficiales de la A. O. A. C. (3); mientras que el nitrógeno titulable por el formol, el de aminoácidos y el ureico, fueron investigados según las técnicas de Boury (12).

k) La digestibilidad de los productos fue investigada por el método de la pepsina-ácido clorhídrico, siguiendo las recomendaciones de Ambrose (2).

l) Algunas salsas se prepararon con la adición del 20% de sal p/p, mientras que otras fueron saladas después de la obtención del producto final.

m) Se incubaron a 35° C. durante 2-4 días, cultivos de la levadura en medio específico al cual se le había adicionado 5, 10, 15 y 20% de cloruro de sodio.

n) El siguiente es el diagrama esquemático del procedimiento:



RESULTADOS

Los valores de nitrógeno total varían grandemente desde 10 a 21,20 gramos por litro, proviniendo los más bajos de pescados magros (corvina y merluza) y los más altos de los pescados grasos (palometa y lacha) (tabla 1).

Los valores en nitrógeno orgánico, amoniacal y titulable por el formol, varían de acuerdo. El nitrógeno ureico nunca fue encontrado.

El contenido en cloruro de sodio en los productos sin salar, fluctuó entre 0,87 a 2,67%, mientras que en aquellos salados al principio, antes de la fermentación, como la corvina (A), en la proporción del 20% p/p sólo se recobró un 14,84% de sal.

En aquellos productos salados en la misma proporción, pero luego de que la salsa fermentada fue terminada, el contenido en cloruro de sodio varió desde 21,24 a 22 gr. %.

TABLA 1

ANALISIS DE VARIOS B. P. C.
PREPARADOS CON DISTINTOS PESCADOS

Pescado	Corvina (*M. operculatis*) (A)	Palometa (*Parona signata*)	Corvina (*M. operculatis*) (B)	Merluza (*M. merl. hubbsi*)	Lacha (*Brevoortia tyrannus*)	
N total	10,10	21,20	12,00	10,00	18,20	16,80
N orgánico	8,60	18,20	10,30	8,60	15,60	14,20
N amoniacal (dest. con Mg. 0)	1,50	3,00	1,70	1,40	2,60	2,60
N formol titulable .	6,50	13,30	7,20	5,10	11,10	10,80
N aminoácidos	5,00	10,30	5,50	3,70	8,50	8,20
N ureico	—	—	—	—	—	—
Cloruro de sodio ..	14,84 *	2,67	0,87	22,00**	1,92	21,24**
Sustancia seca	29,39	14,74	9,59	29,80	15,89	33,59
Humedad	78,61	85,26	90,41	70,20	84,11	66,41
Densidad a 23° C. .	—	1.059	—	—	1.055	1.115
pH	5.55	5.75	5.65	5.25	5.75	5.25

* La fermentación se efectuó con el agregado del 20% de NaCl.
** Se agregó 20% de NaCl luego de la obtención de la fase líquida del B. P. C.

El pH no varió mayormente, yendo desde 5.25 a 5.75 como es usual en otros productos bio-proteo-catenolizados (9).

En la tabla 2 se incluyen los porcentajes de las distintas clases de nitrógeno, en relación con el nitrógeno total. Con la excepción de los valores de la merluza, todos los otros valores guardan una buena correlación, independientemente del contenido total en nitrógeno.

El índice de calidad para el *Nuoc-mam* (nitrógeno amoniacal dividido por el nitrógeno titulable al formol por 100) como lo preconiza Nhu Hghi (25), da valores que varían entre 22-24 con la excepción de la merluza, que da 27, pero todos los productos están bastante lejos de la cifra 50, estimada por el autor como un índice de putrefacción.

Todas las muestras diluídas con agua destilada, en la proporción de 1 a 20, dieron un color amarillo claro frente al rojo-fenol (36).

La digestión con pepsina-ácido clorhídrico, siguiendo la técnica desarrollada por Ambrose (2), dio valores que variaron entre 98,99 a 100% de digestibilidad del producto.

TABLA 2

PORCENTAJE DE LOS DISTINTOS TIPOS DE NITROGENO, RELACIONADOS CON EL NITROGENO TOTAL

Pescado	Corvina (*M. perculares*) (A)	Palometa (*Parona signata*)	Corvina (*M. perculares*) (B)	Merluza (*M. meri. hubbsi*)	Lacha (*Brevoortia tyrannus*) (sin sal agreg.)	Lacha (*Brevoortia tyrannus*) (sal agreg.)
N orgánico	85,14	85,84	85,66	86,00	85,71	84,72
N amoniacal	14,85	14,14	14,16	14,00	14,28	15,47
N titulable por el formol	64,35	62,73	60,00	51,00	60,98	64,28
N de aminoácidos .	49,50	48,58	45,83	37,00	46,73	48,87
Indice de putrefacción: $\frac{\text{N de } NH_3}{\text{N formol}^*} \times 100$	23	22	23	27	23	24

* Según Nhu Nghi, N. (25).

Luego de la separación de los huesos y las escamas, el producto final rindió —en varias pruebas de laboratorio— un promedio del 85% del producto original. La fase líquida, constituída por la proteína hidrolizada, promedió 28,5%, la grasa 4,5%, la fase sólida (pasta) 42% y los sólidos (escamas y huesos) el 9%.

Los cultivos de la levadura en medio con diferentes concentraciones de cloruro de sodio, fueron excelentes con el 5% de sal, buenos con el 10%, pobres con el 15% y muy pobres con el 20%. Esto explicaría el bajo nitrógeno total recobrado en la corvina (A), que sólo alcanzó 10 gramos por litro (tabla 1).

No podemos dar una explicación clara con los valores obtenidos con la merluza, que fueron de 10 gramos de nitrógeno por litro. Nuevos estudios se llevarán a cabo para obtener una idea definitiva sobre este punto. De acuerdo con Lafont (21), los peces magros producen generalmente *Nuoc-mam* con nitrógeno total más bajo que los grasos, durante un período similar de fermentación de los productos. El autor estima que una más prolongada fermentación resolvería el problema.

Finalmente, los valores obtenidos con el B. P. C. de distintas especies de pescados, son reproducibles con aquellos dados por varios autores para las diferentes clases de salsas fermentadas de pescado, como se incluye en la tabla 3.

TABLA 3

COMPOSICION QUIMICA DE DIVERSAS SALSAS FERMENTADAS DE PESCADO Y DE B. P. C.

(Los valores son en gramos por litro)

Origen y calidad de las salsas fermentadas	N total	N orgánico	N formol titulable	N de amoníaco	N aminoácidos	NaCl
Nam-pla (experimental), 5 meses (35) *	20,94	—	12,04	4,08	7,96	298
Nam-pla (prep. en Tailandia), calidad I (35) * ..	21,00	—	10,25	3,20	7,05	276
Nuoc-mam (Vietnam del Sur), calidad I (a) (24) *	15,80	11,10	9,70	4,70	5,00	270
Nuoc-mam (Vietnam del Norte), calidad superior (25) *	19,30	15,70	12,30	3,60	8,70	276
Phantiet, 1ª calidad (34) *	18,20	14,00	—	—	6,00	268
Nuoc-mam de Ananm., 1ª calidad (28) *	22,40	—	14,51	4,70	9,41	268
Patis, especial (33) *	18,98	17,11	11,65	1,87	9,77	—
Patis, especial (33) *	17,42	15,86	10,60	1,56	9,09	—
Nuoc-mam, 1ª cal. (Blass y col.) (b) (23) *	12,40	—	9,50	3,80	5,70	200
Nuoc-mam, 1ª calidad (Troung-Tan-Quam) (c) (29) *	22,00	15,00	16,00	7,00	9,00	275
Nuoc-mam de Ananm., 1ª calidad (31) *	20,00	15,20	14,10	4,80	9,40	269,7
Patis (extracom.) (33) * .	22,02	20,22	11,75	1,81	9,95	282,08
Patis (especial) (33) * ...	21,84	19,50	13,73	2.34	11,39	275,59
Patis, hidrolizado por ácido. Dilis. 12 hrs. reflujo (33) *	8,71	7,90	6,86	0,81	6,06	226,61
Nam-pla (baja cal.) (31) *	9,20	6,20	8,30	2,80	5,50	289
Nam-pla (alta cal.) (31) *	19,20	16,40	11,30	2,80	8,50	281,5
B. P. C. (palometa)	21,20	18,20	13,30	3,00	10,30	26,70
B. P. C. (lacha)	18,20	15,60	11,10	2,60	8,50	19,20
B. P. C. (lacha)	16,80	14,20	10,80	2,60	8,20	212

* El número entre paréntesis corresponde a la cita bibliográfica respectiva.
(a) Autret y Bonvier, citados por Nhu Hghi.
(b) Citado por Nhu Hghi.
(c) Citado por Subba-Rao.

DISCUSION

En general, una cosa aparece bastante clara y es que en la preparación de las salsas fermentadas de pescado, el hendimiento de las proteínas del pescado es llevado a cabo por enzimas digestivas, como lo comunican varios autores. Uyenco y col. (33) dicen: "Los autores desconocedores del extensivo trabajo efectuado sobre el *Nuoc-mam* por los investigadores franceses, creen que la hidrólisis es enzimática más bien que microbiológica", agregando más tarde: "la hidrólisis de la proteína en el *Patis* es básicamente enzimática".

Creac'h (15) estima que es prácticamente imposible establecer una real discriminación entre el respectivo rol de los tejidos y las proteasas bacterianas durante la elaboración del *Nuoc-mam*. El mismo autor encuentra que cuando el *Nuoc-mam* no es salado convenientemente, el producto final es muy rico en nitrógeno amoniacal, tiene baja calidad y desarrolla un olor pútrido, declarando que: "Es debido al hecho de que la autólisis ha sido superpuesta por la bacteriólisis".

Schaeffer y Le Breton (29) comunican que la actividad proteolítica de las enzimas digestivas es muy efectiva, cuando la proporción de entrañas, en la mezcla en fermentación, alcanza un 30%.

Westemberg (36), refiriéndose a la producción de nitrógeno titulable por el formol, afirma que no existen diferencias esenciales entre la acción bacteriana y la digestión por enzimas musculares y del tracto intestinal del pescado. En contra de esto, aparece una marcada diferencia en la producción de bases volátiles a nitrógeno titulable por el formol.

Esta relación subirá al 50% en el producto de proteólisis bacteriana, mientras que en la proteólisis enzimática estéril, variará desde el 10 al 15%.

Hamm y Clague (19) sostienen la opinión de que el crecimiento bacteriano tiene una pequeña, si no ninguna, significación en la conversión de las proteínas del pescado en proteínas solubles en la preparación del *Patis*.

Bremond y Rose (13) comunican que cuando los niveles de salazón del *Nuoc-mam* se encuentran debajo de un cierto límite, la acción microbiológica se superpone a la fermentativa, los aminoácidos se destruyen con la producción de amoníaco y se asienta la putrefacción en vez de la digestión.

Uyenco y col. (33) encuentran que la porción de la cola del pescado, da en un tiempo dado, menos nitrógeno de aminoácidos y titulable por el formol, que la porción de la cabeza, incluyendo las vísceras.

Creac'h (14) y Rose (28), dan gran importancia al porcentaje de sal en la preparación del *Nuoc-mam*. Este último autor, encuentra que el nitrógeno total solubilizado en función del tiempo y la concentración del cloruro de sodio, es en tres días, con un contenido de NaCl del 23%, de 8,10 gramos por litro y en sesenta días, de 17 gramos por litro, mientras que en el B. P. C. después de dos días, el nitrógeno total varía desde 10 a 21 gramos por litro, sin adición de sal (tabla 4).

TABLA 4

NITROGENO TOTAL SOLUBILIZADO EN FUNCION DEL TIEMPO Y LA CONCENTRACION EN NaCl

(Los valores son en gramos por litro)

Producto	Tiempo (en días)	% de NaCl		
		23	28,5	30
Nuoc-mam *	3	8,10	6,40	6,40
Nuoc-mam *	60	17,00	13,80	12,60
B. P. C.	2	10,00	En ambos B.P.C.	
B. P. C.	2	21,20	*No se agregó sal.*	

* Según Rose (27).

Una cosa similar sucede con la producción de nitrógeno de aminoácidos en función del tiempo (días). En la tabla 5 se incluyen los valores obtenidos. Mientras que en los productos salados el amino-N_2 del pescado entero varía desde 0,13 a 0,40 gr. por litro desde tres a cuatro días, en el B. P. C. los valores varían desde 8,20 a 10,30 gr. por litro en dos días.

La influencia de la sal sobre el porcentaje de las distintas formas nitrogenadas, así como también el nitrógeno total (tabla 6), el B. P. C. es similar al *Nuoc-mam* común. Lo mismo sucede con los nitrógenos orgánicos, amoniacales, titulables por el formol y de aminoácidos.

TABLA 5

PRODUCCION DE NITROGENO DE AMINOACIDOS EN FUNCION DEL TIEMPO (DIAS)

Autores y productos	Relación sal-pescado	% amino-N_2 (pescado entero)	Tiempo en días
Uyenco y col.:			
Patis	1:3	0,40	4
Ibid.	1:4	0,56	10
Ibid.	1:5	0,66	10
Mesnard y Rose:			
Nuoc-mam. Cuba de París	23%	0,13	3
Ibid.	28,50%	0,13	3
Ibid.	30%	0,00	3
Mesnard y Rose:			
Nuoc-mam de Saigón	Sin referen.	0,20	3
Ibid.	Sin referen.	0,52	10
Bertullo y col.:			
B. P. C.	1:5	8,20	2
Ibid.	Sin agregado de sal	10,30	2

La comparación de los valores con el *Nuoc-mam* insuficientemente salado, da diferencias enormes en todas las formas nitrogénicas.

Si las salsas fermentadas de pescado son preparadas sin la cantidad apropiada de sal, el producto entra en descomposición o putrefacción, mientras que en el B. P. C. preparado sin sal y con el agregado de azúcar (un carbohidrato fermentable que ayudaría al crecimiento bacteriano), el producto final no se pudre, sino que da valores comparables con aquellos obtenidos de una salsa fermentada de pescado bien preparada.

El B. P. C. ha permanecido sin cambio alguno, después de almacenarlo a la temperatura de laboratorio por más de seis meses, durante los meses de verano.

Aún más, Bremond y Rose (13) comunican de que cuando la acción microbiológica sobrepasa la fermentativa, aparece la putrefacción en vez de la digestión. Westemberg (36) encuentra que en la proteólisis bacteriana la producción de bases volátiles a nitrógeno titulable por el

TABLA 6

INFLUENCIA DE LA SAL
EN EL PORCENTAJE DE LAS DIFERENTES FORMAS DE NITROGENO,
EN RELACION CON EL NITROGENO TOTAL,
EN EL *NUOC-MAM* Y B. P. C.

Producto	*Nuoc-mam*. Rose (27)		B. P. C. Bertullo y col.	
Forma de salar	Salado normalmente	No suficientemente salado	Salado *	Sin salar
N orgánico	86,40	63,70	84,52	85,71
N formol titulable ..	60,10	69,00	64,28	60,98
N amoniacal	13,60	36,30	15,47	14,28
N aminoácidos	46,50	32,70	48,87	46,73

* Salado en la proporción del 20% después de la preparación del B. P. C. y separación de la facie líquida.

formol es alrededor del 50% y sólo del 10-15% en la proteólisis enzimática estéril. Como se incluye en la tabla 2, en el B. P. C. esta relación está entre 22-24%, valores que sólo son un 9-12% mayores que aquellos dados por el autor para la proteólisis enzimática estéril y desde el 26-28% debajo de las cifras típicas dadas para la proteólisis bacteriana. De acuerdo con Nhu Hghi (25), los valores obtenidos encima de 50 son un claro signo de que el *Nuoc-mam* entró en putrefacción.

Amano (1), encuentra que en algunas salsas fermentadas de pescado, tales como *Makassar fish, Ngapi* y *Pedah Siam* hay una pérdida en compuestos nitrogenados que toma lugar durante la fermentación. Estima tales pérdidas entre un 30-35%, comunicando que la pequeña relativa pérdida que se comprueba en el *Shiokara,* debe atribuirse a la falta de drenaje durante el procedimiento, hecho no descrito por otros autores para el *Nuoc-mam* y salsas similares, que son drenadas durante su elaboración (13, 14, 19, 20, 23, 27, 28, 31).

En el B. P. C. no encontramos ninguna pérdida significativa de nitrógeno total, hecho ya confirmado por Bereau y col. (5) y que está acorde en general con lo comunicado por Siebert (30).

Según se ha patentado (7), la levadura escinde la proteína del pescado en polipéptidos y aminoácidos a través de la acción de una proteasa

escretada. Es bastante posible que la acción de las enzimas digestivas ayuden al hendimiento, pero la levadura es capaz de hendir la proteína carnea luego de esterilizar el producto con la subsecuente destrucción de las enzimas tisulares (5).

Esto estaría en desacuerdo con lo comunicado por Uyenco y col. (33), cuando ellos afirman que las proteínas son divididas fundamentalmente por las enzimas de los órganos digestivos, y no a través de la actividad microbiológica como se pensó previamente.

Es cierto que los autores hablan de la experiencia que ellos habían recogido hasta ese momento, pero es necesario pensar ahora, sobre la nueva posibilidad de una acción bacteriana, o hablando más apropiadamente, de una acción biológica controlada de las levaduras.

El contenido en nitrógeno total, orgánico, titulable por el formol y de aminoácidos en el B. P. C., llena las exigencias generales de los países en donde las salsas fermentadas de pescado son utilizadas, según comunican Avery (4), Bersamin y Napugan (6), Lafont (20, 21), Nhu Hghi (24), Subba-Rao (31) y Uyenco y col. (33).

Aún más, si seguimos la idea de Lafont (20), el B. P. C. preparado con pescados grasos, es un alimento nitrogenado, desde el momento en que sus valores en nitrógeno total caen dentro de los 18-25 gr. por litro de nitrógeno, mientras que el B. P. C. preparado con pescados magros (a la luz de la presente comunicación) podría ser considerado un condimento, porque su contenido en nitrógeno total alcanza 10 gr. o más por litro.

El mismo autor encuentra que en Vietnam del Norte el *Nuoc-mam* vendido comúnmente alcanza sólo 5 gr. de nitrógeno total por litro, mientras que el vendido en Vietnam del Sur alcanza 11 gr. de nitrógeno total, por litro. Subba-Rao (31) da una información similar.

Una de las mayores dificultades en la industrialización de las salsas fermentadas de pescado es el largo tiempo necesario para su terminación. Se han efectuado muchos intentos para acortar el tiempo de degradación de la proteína del pescado, para llevarlo desde 3-18 meses a unos pocos días.

Hamm y Clague (19) estudian el efecto de la pureza de la sal y de la temperatura en la manufactura del *Bagoong* y *Patis*. La utilización de sal pura permite una fermentación durante las primeras etapas de la digestión, el doble más rápida que con el producto salado con sal solar impura. Manteniendo el producto en fermentación a 45° C. duran-

te la primera semana y a 37° C. las dos próximas semanas, el producto final fue tan bueno como aquel almacenado durante seis o más meses a temperatura regular.

Los autores han sido capaces de acortar el tiempo total de fermentación de 24 o más semanas, a sólo 3 semanas. Esto significa un octavo de tiempo.

Schaeffer y Le Breton (29) desarrollaron en Francia el "Process de Terres Rares" sobre la base de una fermentación que toma lugar a pH constante y en la presencia de tolueno-cloroformo. El antiséptico volátil se elimina totalmente antes de la concentración del producto al vacío. Para los productos fermentados que se venden a las poblaciones asiáticas, se utiliza el cloruro de sodio como preservativo. Los autores no informan de ningún tiempo específico de duración del procedimiento, pero se entiende que el mismo toma sólo unos pocos días.

Westemberg (36) comunica del uso de cloroformo y cloropicrina como preservativos por algunos investigadores franceses (Kremph. Brevet d'invention Nº 571.118) para hidrolizar el pescado sin la utilización de la sal.

Uyenco, Lawas, Briones y Taruc (33) describen un *Patis* hidrolizado por medios ácidos, básicamente un procedimiento de reflujo de unas pocas horas, utilizando ácido clorhídrico bastante concentrado, enfriando y neutralizando con una solución saturada de hidróxido de sodio, hasta un determinado pH. El método toma algunos días para su terminación.

Teniendo presente las conclusiones de Lafont (20) que son: "a) recuperación para el consumo humano del pescado sin utilizar cuando la captura es muy abundante; b) industrializar en unos pocos días la cantidad total de pescado necesaria para su utilización en todo el año; c) uso de cualquier clase de pescado, particularmente el de tamaño pequeño".

Creemos que el B. P. C. llena todos esos requerimientos, desde el momento en que es posible en no más de 72 horas, generalmente 48 horas, liberar el fermentador por un lado; utilizar solamente la parte de proteína digerida de la carne del pescado, separando grasa, huesos, escamas y pasta no digerida; ahorrando importantes cantidades de sal, a causa de que solamente el producto final será salado y utilizando los sólidos separados de una manera apropiada. La grasa es clara y no es atacada por la acción de la sal, pudiendo alcanzar un buen mercado para distintos usos. Las escamas y los huesos pueden ser separados por flotación u otro medio, y los últimos pueden ser utilizados en nutrición

animal. La pasta, salada de forma apropiada, puede volverse una excelente pasta de pescado, similar al *Bagoong* filipino.

Estimamos que el procedimiento del B. P. C. tiene algunas ventajas en comparación con los previamente descritos, desde el momento en que es un método biológico controlado, desarrollado a temperatura constante, no necesitando ni álcalis ni ácidos para su conservación y evitando de este modo la posible destrucción o racemización de valiosos aminoácidos.

El uso de preservativos, tales como tolueno, cloroformo y cloropicrina, es asunto de discusión, principalmente esta última que fue prohibida en muchos países cuando se trató de utilizarla como preservativo de la leche.

El B. P. C. no necesita ni de preservativos ni de sal para mantenerse apropiadamente por muchos meses. Aún más, el producto puede ser salado tomando en cuenta el gusto del consumidor o sus hábitos alimentarios, pero el porcentaje de sal puede ser bajado al 10-15% en vez del 20-25%, evitándose con esto los inconvenientes comunicados por Amano (1).

El aspecto económico de ahorrar sal debe ser también considerado, desde el momento en que ayuda a bajar el precio de venta del producto.

La producción de salsas fermentadas de pescado es un ítem importante desde el punto de vista comercial. Lafont (20) comunica que la producción anual del Vietnam fue en 1935 de alrededor de 65 millones de litros. El mismo autor (31) estima una producción anual para Cambodia, durante 1951, entre 2 y 4 millones de litros.

La F. A. O. (17) estima para la producción de las Filipinas, las siguientes cantidades: 42,2, 53,5 y 39,5 miles de toneladas métricas de pescado fermentado durante los años 1960, 1961 y 1962 respectivamente.

Subba-Rao (31) comunica para el grupo de países indochinos (Cambodia y Vietnam) una producción de alrededor de 67.000 toneladas métricas durante 1935, para el Japón una producción de *Shiokara* de alrededor de 4.876.125 toneladas métricas, para Tailandia más de 14 millones de litros en 1961 y para Hong Kong alrededor de 130.000 litros en 1961.

Estimamos que el consumo aumentó en 1963-1964, pero no tenemos ni referencias ni estadísticas para efectuar un buen diagnóstico del problema.

De cualquier manera, estamos seguros de que salsas fermentadas de pescado de buena calidad pueden alcanzar un nivel muy importante de producción, principalmente si seguimos la declaración de Lafont (20).

Las salsas fermentadas de pescado preparadas apropiadamente, pueden volverse un ítem importante dentro del grupo de los concentrados proteicos de pescado (F. P. C.) para uso humano.

CONCLUSIONES

El bio-proteo-catenolizado (B. P. C.) de pescado, un método biológicamente controlado, puede utilizarse para la elaboración de salsas fermentadas de pescado, similares en sus caracteres físicos, químicos y organolépticos, al producto clásico conocido como *Nuoc-mam.*

Después de la separación de sólidos, grasa, huesos y escamas, es posible extraer una parte líquida, clara, para utilizarla como salsa de pescado fermentada y utilizar la pasta remanente como pasta de pescado. Ambos productos pueden ser salados de acuerdo al paladar y hábitos alimenticios del consumidor.

El procedimiento no toma más de dos días para su preparación, hendiéndose la proteína del pescado en polipéptidos y aminoácidos que pasan a la fase líquida del producto.

Pescado entero fresco y molido, fermentadores, temperatura constante a 35° C. y un removedor para la masa mezclada, son los implementos principales para elaborar el producto.

Para la separación de sólidos, grasa, fases líquida y sólida, se necesita una filtración grosera y centrífugas.

La inversión es baja, a causa de que cualquier aparato comercial normal puede utilizarse en el desarrollo del método.

CONCLUSIONS

Bio-Proteo-Catenolized (B. P. C.) fish, a biological controlled process, could be used for the preparation of fermented fish sauces similarly in physical, chemical and orgalopetic characteristics, to the classical product known as *Nuoc-mam.*

After separation of solids, fat, bones ans scales, it is possible to extract the liquid clear part to be used as a fermented sauce, and utilizing the "sludge" as fish paste. Both products could be salted, regarding the consumer's taste and feeding habits.

The process, does not take more than two days for its preparation and the fish protein is broken-down in polypeptides and aminoacids, that passes to the liquid phase of the product.

Milled fresh whole fish, fermenters, constant temperature at 35° C. and a removing device for the mixed mass, are the chief implements for processing the product.

Coarse filtration and centrifuges are required for separation of solids, fat, liquid and solid phases.

Economical inversion is low, because any standard commercial apparatus as previously indicated, could be used in the process.

BIBLIOGRAFIA

1. AMANO, K.— *The influence of fermentation in the nutritive value of fish with special reference to fermented fish products in South-East Asia.* Fish in Nutrition. Intern. Congress. Wash., D. C. 1961: 180-200, 1962.
2. AMBROSE, M.— *The pepsin degestibility of fish meals.* Mimeo. Tech. Lab. College Park, Md. Bureau of Commercial Fisheries, 1962.
3. A. O. A. C. *Official Methods of Analysis,* 9ª ed., 1960.
4. AVERY, A. C.— *Fish Processing Handbook for the Philippines.* Fish and Wildlife Serv. Re. Rep. Nº 26. U. S. Dept. of the Interior, 1950.
5. BEREAU, P.; TORRES, N. y MAROTTA, S.— Estudios sobre el método de ensilado de pescado del Prof. Bertullo y Sr. Pérez. *Rev. Inst. Inv. Pesq.,* Fac. Vet., Montevideo, 1 (3): 169-184, 1964.
6. BERSAMIN, S. V. and NAPUGAN, R. S. J.— *Preliminary studies on the comparative chemical composition of the different commercial brands of* Patis *in the Philippines.* F. A. O. IFPC. Procc. 9th. Session. Karachi, Pakistán, 1961. Section II-III: 105-109, 1962.
7. BERTULLO, V. H. and PEREZ, F.— *Protein Hydrolysis.* U. S. Patent 3.000.789, 1961.
8. BERTULLO, V. H.— Hidrólisis o bio-proteo-catenólisis de carne de ballena, por medio de una levadura proteolítica. *Rev. Ins. Inv. Pesq.,* Fac. Vet., Montevideo, 1 (1): 7-12, 1962.
9. BERTULLO, V. H.— El hidrolizado o bio-proteo-catenolizado de pescado para uso humano. *Rev. Inst. Inv. Pesq.,* Fac. Vet., Montevideo, 1 (2): 63-76, 1962.
10. BERTULLO, V. H.— El bio-proteo-catenolizado de pescado para uso humano. *Rev. Inst. Inv. Pesq.,* Fac. Vet., Montevideo, 1 (3): 159-168, 1964.
11. BERTULLO, V. H.— *Report in B. P. C. to the National Academy of Sciences,* agosto 1964. (Trabajo sin publicar.)
12. BOURY, M.— Analyse et composition des hydrolisats du poisson *(Nuoc-mam* et autres extraits azotes). *Congres de Peches et des Pecheries de la France d'Outre-Mer,* Marsailla, 290-294, 1950.
13. BREMOND, B. and ROSE, E.— Condiments azotes solides en Indochine. *Ann. Inst. Pasteur,* 33: 282-291, 1919.
14. CREAC'H, P. V.— Composition et utilization des aliments protidiques liquides retires du poisson. *Congress International d'Etude Role du Poisson dans l'Alimentation,* Paris, 26-28 Set., 225-248, 1950.

15. CREAC'H, P. V.— Les enzymes proteolytiques des poissons. C. N. R. S. *Ann. Nutr. et Aliment.*, XVII (1): 375-471, 1963.
16. DIEUZEIDE, R. et NOVELLA, M.— *Essai sur la technique des salaisons des poissons.* Bull. Nº 167. Gouvernment Gral. de l'Algerie. Inspection Gral. de l'Agriculture, Alger., 1961.
17. F. A. O. *Yearbook of Fisheries Statitics.* Products and Fishery Craft, XV, 1962.
18. FLOWER, B. and ROSENBAUM, E.— *Apicius. The Roman Cookery Book.* Nevill Ltd. London-New York. Citado por Snyder, D. en "Fish Flour". Fish in Nutrition. Int. Congr. Wash., D. C., 411-412, 1961.
19. HAMM, W. S. and CLAGUE, J. A.— *Temperature and salt purity effects on the manufacture of fish paste ans sauce.* Fish and Wildlife. Serv. U. S. Dept. of the Interior. Re. Rep. Nº 24, 1950.
20. LAFONT, R.— *Valeur alimentaire des sauces de poisson.* F. A. O. IFPC. Procc. 5th. Meet. Bankok, Thailand. Section II-III: 163-166, 1954.
21. LAFONT, R.— Les industries de la pêche au Cambodge. *Cybium* (6): 41-53, 1951.
22. MEAD, M.— The problem of changing food habits. Report of the Committee on Food Habits, 1941-1943. *Nat. Ac. Sc. Nat. Re. Counc.*, Bull. 108: 20-31, 1943.
23. MESNARD, J. et ROSE, E.— Recherches complementaires sur la fabrication du *Nuoc-mam. Ann. Inst. Pasteur*, 34: 622-649, 1920.
24. NHU HGHI, N.— *Contribution a l'etude du* Nuoc-mam *condense au Vietnam.* F. A. O. IFPC. Procc. 8th. Meet. Colombo, Ceylon. Section II: 79-81, 1960.
25. NHU HGHI, N.— *Le rol du poisson dans l'alimentation du Vietnamien.* These. Ecole Vet. d'Alfort, 1962.
26. NGO-BA, T.— *Un condiment azote: Le Nuoc-mam.* These. Ecole Vet. du Lyon, 1953.
27. ROSE, E.— Le *Nuoc-mam,* condiment national Indochinois. *Ann. Inst. Pasteur*, 33: 275-281, 1919.
28. ROSE, E.— Etude comparee des divers sauces alimentaires. *Ann. Inst. Pasteur*, 33: 292-300, 1919.
29. SCHAEFFER, Prof. and LE BRETON, M.— *Fermented fishery products. The technology of herring utilization.* Rep. F. A. O. Meet. on Herring Technology. Bergen, Norway, 24-29, Sept. 1950. Chapter 5: 154-163, 1951.
30. SIEBERT, G.— *Enzymes of marine muscle and their role in fish spoilage.* Fish in Nutrition. Int. Congr. Wash. D. C. 1961, 80-81, 1962
31. SUBBA-RAO, G. N.— *Fisheries Products Manual.* First Draft. IFPC. Bankok, Thailand., 1950.
32. U. S. Department of the Interior. Bureau of Commercial Fisheries. *Fish Protein Concentrates.* A Briefing Statement. Hearing before the Subcommittee on Merchand Marine and Fisheries of the Committee on Commerce. U. S. Senate. 88th. Congress, 2nd. Serial, August 14, 1964, Nº 60: 24-87, 1964.

33. UYENCO, V.; LAWAS, I.; BRIONES, P. R. and TARUC, R. S.— *Mechanics of* Bagoong *(Fish paste) and* Patis *(Fish Sauce) processing.* IPFC. 4th. Meet. Quezon City. Rep. of Philippines. Section II: 210-222, 1953.
34. VALIARD GOUDOU, A.— *Etude bacteriologique, chimique et valeur alimentaire de la sauce Vietnamienne* Nuoc-mam. Compt. Rend. 8º Congr. des Sciences du Pacifique, Manille, 1953.
35. VELANKAR, N. K.— Protein hydrolizate from fish. *J. of Sc. and Ind. Res.*, 16 (3) A: 141-143, 1957.
36. WESTEMBERG, J.— *Fishery products of Indochine. A compilation of literature up to the Japanese Invasion.* F. A. O. IPFC. 2nd. Meet. Section II: 123-150, 1950.

ELABORACION EXPERIMENTAL DE HARINA DE PESCADO CON ANCHOITA (ENGRAULIS ANCHOITA, MARINI) [1]

VÍCTOR H. BERTULLO,[2] JORGE AMARO PADILLA [3] y CARLOS ALVAREZ [4]

INTRODUCCION

La búsqueda de nuevas fuentes de materia prima para la elaboración de harinas de pescado, es una actividad continua dentro de los grupos económicos por diversas razones, entre las cuales inciden fundamentalmente la sostenida demanda del producto por un lado y la disminución de reservas por el otro, producida principalmente por la acción de la Corriente del Niño, sobre la del Perú, que ha alejado la Anchoveta *(Engraulis ringens)* de la zona de extracción y transformación en las costas de Chile y Perú.

Por otra parte, la tecnología de producción de bienes de consumo de origen animal, utiliza día a día mayores volúmenes de harina de pescado para equilibrar los factores limitantes de los diversos granos y aun mismo la soya que poseen como alimento completo para las distintas especies domésticas, volviendo los productos concentrados marinos más y más importantes

La zona del Atlántico Sudoccidental, considerada como potencialmente muy rica, según las estimaciones de Meseck (9), Angelescu (1), Richardson (10), etc., en la principal valoración de merluza *(Merluccius merluccius hubbsi)* no ha recibido la cabal consideración con respecto

1. Entregado para su publicación el 1º de julio de 1965.

2. Profesor de Tecnología de los Productos de la Pesca. Director del Instituto de Investigaciones Pesqueras. Facultad de Veterinaria, Universidad de la República. Uruguay.

3. Colaborador asociado. Becario de Pescarina S. A., Montevideo.

4. Químico Investigador. Laboratorio de Bioquímica del Instituto de Investigaciones Pesqueras.

a la anchoita *(Engraulis anchoita,* Marini) (8), pues hasta el presente su explotación ha estado limitada a la zona costera de la Provincia de Buenos Aires, principalmente Mar del Plata (Argentina), y dedicada a la elaboración de salazones húmedas, productos madurados o enlatados que son comercializados, estos últimos con el nombre de Sardina Argentina.

Los volúmenes de captura no significan grandes cantidades, de acuerdo a los datos que a continuación se incluyen, durante el trienio 1962-1964 (4, 11).

Año	Toneladas métricas
1962	5.052
1963	12.520
1964	17.520

De estos volúmenes, se destinaron para la elaboración de harina las siguientes toneladas: 1963, 28 y 1964, 150.

Las capturas comerciales en aguas costeras argentinas son más intensas en los meses de primavera (setiembre-noviembre), disminuyendo sensiblemente en los meses siguientes, según comunicación de Fúster de Plaza (6).

Marini (8), refiriéndose al género *Engraulis,* comunica que la mayor parte de estas especies se encuentran en aguas templadas y ampliamente distribuídas, tanto en el hemisferio norte como sur, hallándose entre los 30° y 40° de latitud norte y sur.

Engelbeen (5), basándose en la lista preparada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Pesca, en lo relacionado con la distribución marítima de la *anchoita,* la coloca entre los 36° y 49° latitud sur.

Fúster de Plaza y Boschi (7), efectuaron sus estudios con especímenes capturados entre los 37°50' y 41°51' latitud sur y los 56°16' y 60°00' longitud oeste, por lo cual estimamos que la captura de este pez entre los 33°56' latitud sur y 53°06' longitud oeste, coincide con lo comunicado por De Buen (3).

El presente trabajo relata el primer intento experimental de elaboración de harina con esta especie, en el Uruguay.

MATERIAL Y METODO

El material que se dispuso para el estudio fue capturado por el buque oceanográfico ruso "Académico Knipovich", que llevó a cabo una campaña oceanográfica y de pesca experimental en el Atlántico Sud-occidental desde el 10 al 15 de abril de 1965.

El arte utilizado fue una red de arrastre (trawl) tipo Larsen, que permitió efectuar capturas a distintas profundidades.

Los lances fueron los siguientes:

Fecha	Latitud S	Longitud W	Profundidad (en metros)	Hora
11/4/65	35°40'.06"	54°27'.08"	30	07.20'
13/4/65	33°56'.05"	53°06'.00"	27-30	11.34'
13/4/65	34°13'.05"	53°13'.07"	31	15.10'
13/4/65	34°30'.08"	53°28'.08"	26	19.00'
14/4/65	35°02'.03"	53°47'.06"	32	16.20'

En los cuatro primeros lances se capturó anchoita, conjuntamente con corvina *(Micropogon opercularis,* Q. V.), pargo blanco *(Umbrica canosi,* Berg.) y pescadilla *(Cynoscion striatus,* Cuv.). El quinto lance, de cuatro toneladas, fue de anchoita en un 99%.

El producto capturado fue congelado a bordo en bandejas de 15 kgr. de capacidad, a una temperatura de —40° C. y conservado luego a —10° C.

El método seguido para preparar la harina fue cocinar la anchoita congelada en autoclave a vapor libre, con un inmediato prensado que se llevó a cabo en forma manual, por no existir en el Instituto prensa adaptada a tal finalidad y posterior secado en estufa de aire caliente circulante a la temperatura de 100° C.

Una vez que el producto estuvo seco fue molido finamente, procediéndose al análisis según los métodos oficiales de la A. O. A. C. (2).

RESULTADOS

1º) Con 15 kgr. de anchoita congelada se obtuvieron 3.200 kgr. de harina con color, olor y aspecto clásico de este tipo de preparación a base de pescado graso. La relación pescado fresco-harina, fue la siguiente: 4.680 : 1.

2º) Los análisis del producto fresco y de la harina resultante fueron los siguientes:

Producto	Anchoita fresca congelada %	Harina de anchoita %
Humedad	66.10	1.62
Sustancia seca	33.90	98.38
Proteína bruta	17.97	68.68
Materia grasa	13.15	13.97
Cenizas	4.74	12.50
Cloruro de sodio	—	5.30
Calcio como CaO	—	4.42
Fósforo como P_2O_5	—	4.98
Acidez alcohólica	—	15.60
pH	—	6.10
Digestibilidad	—	93

DISCUSION

Tomando en consideración de que partimos de un producto congelado, que lógicamente llevó un mayor tiempo de cocción que el haber trabajado uno fresco; de haberse procedido a un prensado manual que nunca retira de la torta resultante la cantidad de grasa deseada como puede inferirse del análisis respectivo, en donde este valor llegó a casi un 14%; y encontrando de que la humedad resultante del producto final es demasiado baja, sólo de 1,62%, el valor en proteína bruta indica que la anchoita es una excelente materia prima para la elaboración de harina de pescado. Efectivamente, si llevamos el contenido en materia grasa a un 5-6% en vez de un 14% y secamos la harina a

un 6-8% de humedad en vez de un 1,62%, el valor total de proteína bruta sobrepasará en general el 70%, originando con ello un excelente concentrado proteico para uso animal.

La digestibilidad del 93% cae dentro de las exigencias mundiales de los mercados, valor que estimamos puede mejorarse acortando los tiempos de cocción y de secado, que si fueron llevados a temperaturas convenientes, contaron en su contra el lapso prolongado que requirió trabajar en condiciones tan primitivas. La digestibilidad acidopépsica se llevó a cabo con el producto sin desengrasar, tratando así de mantener las condiciones más similares en las que el animal habrá de ingerir el producto.

Los valores en cenizas se mantienen dentro de los comunicados para estas especies y la relación Ca/P, es en general de 1 : 1.

El rendimiento primario de 1 kgr. de harina con 4,7 kgr. de materia prima, aparece como excelente, pero sólo debe tomarse como información general, desde el momento en que sólo se trabajó con una cantidad pequeña de anchoita y por una sola vez.

Finalmente, cabe consignar la necesidad de llevar a cabo mayor número de pescas exploratorias durante los primeros meses del año, para conocer el desplazamiento de los cardúmenes de esta especie, desde el momento de que habiéndose comprobado su presencia frente a las costas uruguayas durante la entrada del otoño y su presencia frente a las costas de Mar del Plata (Argentina) durante los meses de primavera, puede inferirse que la anchoita tiene que permanecer en esa región durante un tiempo prolongado. De confirmarse ello, dicha especie, según lo muestran los análisis primarios, resultaría una excelente materia prima para la elaboracón de harina de pescado.

SUMMARY

The authors describes the preparation of fish meal with anchoita *(Engraulis anchoita,* Marini) in a experimental way, by first time in Uruguay.

Analytical data shows that it is possible to prepare a fish meal with about 68.68% of raw protein; 12.50% ashes; 13.97% fat and 1.62 Moisture. They claim that with a proper defatting and a more regular moisture, it is possible to prepare a fish meal of about 70% raw protein, 5-6% fat and 6-8% moisture. The Calcium/Phosphorus ratio was founded to be roughfly 1 : 1. The pepsic-acid digestion gave a value of 93%.

BIBLIOGRAFIA

1. ANGELESCU, Víctor.— *Panorama actual y futuro de la pesca marítima en la Argentina.* Rpca. Argentina, Secretaría de Marina, Servicio de Hidrografía Naval, H-1010, 1963.
2. A. O. A. C. *Official Methods of Analysis*, 9th. ed., 1960.
3. DE BUEN, Fernando.— *El mar de Solís y su fauna de peces* (2ª parte). Servicio Oceanográfico y de Pesca (S. O. Y. P.), Publicaciones Científicas, Nº 2: 47-144, 1950.
4. *Dirección General de Pesca y Conservación de la Fauna.* Departamento Investigaciones Pesqueras. Producción Pesquera Argentina. 2º Semestre 1964 y totales del año. Buenos Aires, Argentina, 1965.
5. ENGELBEEN, Carlos H.— *La pesca marítima en la Argentina. Pasado, presente, porvenir.* Ed. Librería del Colegio, Bs. As., Argentina, 1955.
6. FUSTER DE PLAZA, María L.— *Algunos datos sobre la biología de la anchoita del sector bonaerense. (Resultados preliminares.)* CARPAS/ 2/D. Tec. 12. Contribuciones del Instituto de Biología Marina, Nº 22. Mar del Plata, Argentina, 1964.
7. FUSTER DE PLAZA, María L. y BOSCHI, Enrique E.— *Estudio biológico pesquero de la anchoita* (Engraulis anchoita) *de Mar del Plata.* Secretaría de Agricultura y Ganadería. Depto. de Investigaciones Pesqueras, Publ. Nº 7, 1958.
8. MARINI, Tomás L.— *La anchoita argentina. Su posición sistemática y su porvenir económico.* Ministerio de Agricultura de la Nación, Argentina, Publ. Nº 971, 1935.
9. MESECK, G.— *Importance of Fisheries Production and Utilization in the Food Economy.* Fish in Nutrition. International Congress. Washington D. C., 23-36, 1961. Edited by Heen, E. & Kreuzer, R. Fishing News (Books) Ltd., London, 1962.
10. RICHARDSON, I. D.— *Estimación de los recursos marinos frente a la costa atlántica de América del Sur.* República Argentina, Secretaría de Marina, Servicio de Hidrografía Naval, H. 1020, 1964.
11. *Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería.* Dirección General de Pesca y Conservación de la Fauna. Producción Pesquera Argentina, 1964.

FACULTAD DE VETERINARIA
BIBLIOTECA

CONCENTRADOS PROTEICOS DE PESCADO [1, 2]

BRAULIO G. DE LOS SANTOS CROSA [3]

INTRODUCCION

Las investigaciones sobre nutrición en las últimas décadas, han girado sobre las necesidades de dietas proteínicas del hombre y su solución en base a combinaciones de proteínas de fuente animal y vegetal. Solamente una parte de la población mundial tiene una dieta balanceada. No es coincidencia que esta pequeña parte incluye todas las naciones "industrializadas", cuyos ciudadanos tienen en general buena salud y alta productividad, comparados con los habitantes de las naciones en desarrollo. Al mismo tiempo, la desnutrición que afecta la salud y la productividad produce el efecto contrario en la fertilidad. Por lo tanto, el espectro malthusiano del aumento de población se está volviendo real en muchas partes del mundo.

Asimismo, en las naciones llamadas "industrializadas", pueden presentarse problemas a corto plazo en el aprovisionamiento de proteínas animales terrestres.

Las últimas investigaciones realizadas han mostrado que el pescado adecuadamente procesado es una excelente, barata y considerable fuente de aminoácidos que normalmente derivan de la ganadería.

El uso del pescado en la nutrición humana se ha ido quedando atrás en muchas partes del mundo por varias razones. Algunas tradicionales y culturales; otras ligadas a la pobre calidad resultante de preparar un producto hecho sin cuidado o mal industrializado.

La industrialización deficiente ha mostrado que se producen no sólo productos poco atrayentes a los sentidos, sino que al mismo tiempo se afectó el valor nutritivo de los mismos, modificándose el valor de las proteínas del pescado.

---

1. Entregado para su publicación el 7 de octubre de 1965.
2. Trabajo presentado en las Jornadas de Ingeniería, en octubre de 1965.
3. Ingeniero Industrial. Colaborador científico del Instituto de Investigaciones Pesqueras de la Facultad de Veterinaria, Montevideo.

Llegamos así, necesariamente, a concluir que será más útil para una buena nutrición, poder contar con un concentrado proteico de pescado que reúna las siguientes condiciones:

Definición de concentrado proteico de pescado (F. P. C.) (Fish Protein Concentrate).— Se define el F. P. C. como un producto de alto poder nutritivo, barato, estable e higiénicamente preparado a partir del pescado y en el cual las materias nutritivas se hallan más concentradas de lo que se encuentran en el pescado que sirvió de materia prima. Esta definición de F. P. C. incluye productos de características varias: polvos impalpables, sin gusto, sin olor, de color claro o de color grisáceo, y también con gusto y olor a pescado, y pastas y polvos oscuros que se asemejan a extractos de carne.

HISTORIA DE F. P. C.

Hay ciertas indicaciones sobre salazón de pescado en Egipto, pero lo más parecido al F. P. C. se encuentra por primera vez en vasos hallados recientemente en Pompeya y que contienen la inscripción: "Liquamen optimun siccatum ex officino Umbrici Agathopi", lo cual en una muy libre traducción pasaría a ser la siguiente frase: "El mejor (F. P. C.) concentrado proteico del mundo, se hace en la fábrica «Umbricus Agathopus»".

Este es quizás el real comienzo de un largo y trabajoso camino en la fabricación del F. P. C.

Se han hallado recetas de cocina escritas por Apicius en el siglo I (D. C.) y entre ellas se explica cómo hacer *Liquamen*. Se obtenía como concentrado proteico de sabor agradable que sería para sazonar las comidas.

Plinio relata cómo se usaba el *Liquamen* hecho con pescado de descarte por su clase o tamaño, que no hubiera tenido otro uso. Asimismo, habla Plinio de ciertas propiedades terapéuticas del *Liquamen*, de las cuales más adelante hablaremos en general para el F. P. C.

Extrañamente el arte de preparar *Liquamen* se extinguió rápidamente y se perdió.

Probablemente, el incremento de la Agricultura, el consumo creciente de carne y el de pescado como pescado mismo, desplazó totalmente esta industria de preservación del pescado.

En Asia y Asia Menor se desarrollan luego varias técnicas de fabricación, ahumado, salado, curado de pescado, así como preparación de pastas y salsas que alimentaron a muchos habitantes.

Más cerca nuestro, Appert establece la primera fábrica de productos enlatados (que difiere de nuestra definición de F. P. C.) en Francia.

En realidad el estudio y producción de F. P. C. es bastante reciente y se debe, en gran parte, al esfuerzo puesto por organizaciones como U. N. I. C. E. F. y F. A. O., de las Naciones Unidas, en los últimos veinticinco años.

También a partir de 1959-1960 se han obtenido algunos buenos resultados de F. P. C.

Desde el año 1962 se han venido intensificando los estudios y los distintos métodos para hallar un F. P. C. que sea digno representante de la definición que dimos al comienzo.

En realidad existe un grande y enorme interés de poder resolver el problema de las carencias proteicas mundiales con un producto adecuado a lo que ya definimos como F. P. C.

NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS MUNDIALES

Los alimentos animales: carne, leche, huevos y pescado, son fuente de proteínas de alta calidad, superiores a las encontradas en los alimentos vegetales.

La verdad es que los aminoácidos esenciales se hallan en mejores proporciones y cantidades en los alimentos animales. La digestión de las proteínas animales da como producto los aminoácidos indispensables para la vida, crecimiento y otras funciones que, si no son satisfechas, producen carencias o malnutriciones que afectan la salud.

Las experiencias de crecimiento realizadas con ratas alimentadas con las siguientes fuentes de proteínas: 1) caseína (regular), 2) huevos (excelente), y 3) F. P. C., demostraron una amplia ventaja para las ratas alimentadas con F. P. C.

Lo mismo se realizó alimentando ratas con: trigo, trigo y 2% de F. P. C. y trigo y 4% de F. P. C.; maíz, maíz y 2% de F. P. C. y 4% de F. P. C.; obteniéndose los mejores resultados con las alimentadas con trigo y 4% de F. P. C. y maíz y 4% de F. P. C.

Debemos tener en cuenta que el F. P. C. es un alimento para *completar* dietas que en ciertas regiones son muy pobres en proteínas. Caso

de los pueblos alimentados con maíz (8% de proteínas), que bien equilibrado con F. P. C. (80 a 70% de proteínas) puede obtener un alimento que cumpla con las necesidades alimenticias.

Dos terceras partes de la población mundial vive en permanente estado de carencia, estados pluricarenciales que están en un nivel muy desfavorable de vida. Son aproximadamente *2.200* millones de seres que esperan soluciones para su *hambre*, y que debemos estudiar y encontrarlas.

El mar, con sus enormes recursos, puede dar solución a tan agudo problema. Debemos entonces concretar nuestra idea así:

Se necesita encontrar alimento para 2.200 millones de personas. Creemos que el constante estudio del F. P. C. nos puede dar una solución en ese sentido.

Debemos *socializar* las proteínas y ponerlas al alcance de los más necesitados por medio del *concentrado proteico de pescado* que permite completar dietas pobres.

PREPARACION, DISTINTOS METODOS

De acuerdo a la definición que ya vimos de F. P. C., veremos ahora que las condiciones que deberá llenar un proceso adecuado serán:

a) Requerir bajo capital inicial.
b) Ser económico en su operación.
c) Ser flexible de manera de poder operar económicamente en grande o pequeña escala.
d) Tener facilidad para poder funcionar en lugares que carecen de servicios públicos (agua, luz, etc.).
e) Obtener un producto final "concentrado" que sea aceptado por los más variados pueblos que tienen a su vez variados gustos.
f) Obtener un producto que sea aprobado definitivamente como un excelente concentrado proteico que sirva como alimento complementario.
g) Obtener un producto que sea de fácil empaque y transporte económico hasta lejanos lugares, para incorporarse a las comidas de los pueblos desnutridos. Debiendo mantener sus condiciones inalterables a través de almacenajes en los climas más diversos durante largos períodos de tiempo.

Una vez que se cumplan estas condiciones, podremos decir que se ha resuelto el problema de encontrar un alimento proteico suplementario.

Hay distintos tipos de preparación de F. P. C.: 1) métodos químicos; 2) métodos físicos; y 3) métodos biológicos.

1) *Métodos químicos*

Se utilizan en este método dos clases de plantas que son aquellas que tienen como materia prima: a) harina de pescado producida por métodos convencionales o métodos especiales (5); y b) pescado.

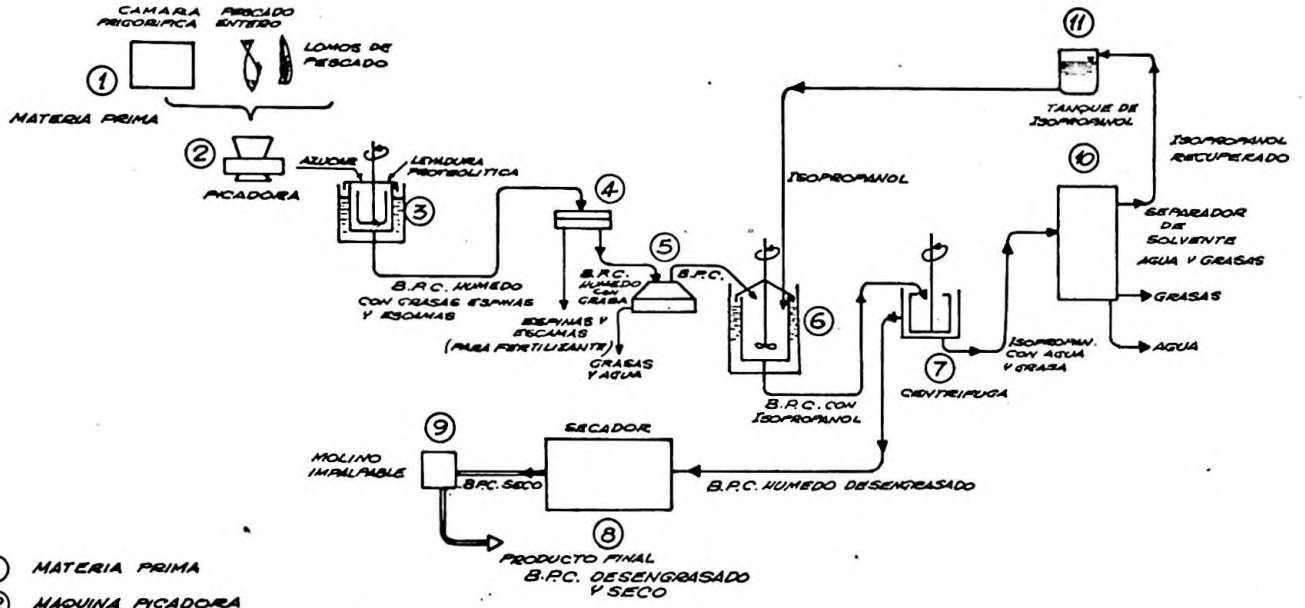
En la obtención de F. P. C. de la harina se tiene la ventaja de trabajar con sustancia seca, a la cual no hay que sacarle humedad y sólo hay que extraerle las grasas y los olores o gustos que pudiera tener.

La desventaja enorme de este proceso es que se trabaja a altas temperaturas al prepararse la harina, produciéndose la degradación de las proteínas de la materia prima.

Al trabajar con pescado como materia prima, debemos separar agua y grasa, conjuntamente o primero agua y luego grasas.

Las extracciones de agua y grasas se deben realizar generalmente por medio de un solvente, el cual debe reunir ciertas condiciones, como ser:

1) No debe ser tóxico.
2) Será de manejo seguro y fácil.
3) Se podrá obtener fácilmente en forma pura.
4) Debe tener bajo contenido de humedad.
5) Tendrá un bajo costo
6) Tendrá poco riesgo de explosión por el fuego en su manejo.
7) Será eficiente en la extracción de: agua, triglicéridos, otros lípidos y compuestos olorosos.
8) No deberá disminuir o reaccionar con los compuestos proteináceos.
9) Tendrá un bajo punto de ebullición para lograr bajas temperaturas de trabajo, evitando la degradación de las proteínas.
10) Será fácil de recuperar en los circuitos de fabricación y se podrá también tratarlo sencillamente para desodorizarlo y recuperarlo puro otra vez.
11) Deberá ser inerte, es decir, no atacará a los materiales de construcción que se usan en la industria de alimentos.



1. MATERIA PRIMA
2. MAQUINA PICADORA
3. HIDROLIZADOR
4. FILTRO
5. CENTRIFUGA TIPO "CENTRIFISH"
6. EXTRACTOR DE GRASAS
7. CENTRIFUGA DE CANASTA
8. SECADOR
9. MOLINO IMPALPABLE
10. SEPARADOR
11. TANQUE DE ISOPROPANOL

FACULTAD DE VETERINARIA INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS	PLANO
DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DE UNA PLANTA PILOTO PARA PREPARAR B.P.C. DESENGRASADO Y SECO	Nº 3

El Bureau of Commercial Fisheries of the U. S. Dept. of the Interior, en consulta con los grupos asesores de la Academia Nacional de Ciencias de U. S. A. ha iniciado un programa para mejorar el proceso de preparación de proteínas del pescado por medios químicos (4).

Este programa está comprendido dentro de un plan para mejorar el estado económico de la industria pesquera y siempre teniendo una amplia base de empleo de proteína animal para consumo humano. Este estudio contribuirá enormemente al desarrollo de las industrias que proveerán a las naciones "en desarrollo" de una adecuada fuente de proteína para su nutrición.

Como parte del programa del Bureau, se usará un modelo a escala de una planta (model scale plant) que se utilizará para estudiar los distintos métodos de fabricación del F. P. C.

El gran acierto sería producir un producto que cumpla con lo que ya definimos como F. P. C. Por supuesto, si logramos contar con una planta piloto y podemos valorar el efecto de los métodos a ensayar, se podrá establecer:

1) El valor nutritivo de las distintas especies de pescado.
2) La composición química aproximada de los diferentes tipos de peces.
3) Los distintos procedimientos para preparar F. P. C. y su sensibilidad al almacenamiento y transporte.
4) La aceptabilidad para la suplementación de alimentos con el F. P. C.

Objetivos de la investigación.— Se está trabajando en estos momentos, en el Battelle Memorial Institute (1), en el: a) diseño; b) construcción; y c) operación de una planta piloto para estudiar los distintos procedimientos para recuperar proteínas y preparar F. P. C.

En la operación de esta planta se podrán investigar:

1) Procesos de la materia prima para: a) deshidratación anterior a la extracción de grasas; y b) deshidratación y extracción de grasas al mismo tiempo.
2) Recolectar los aceites y subproductos.
3) Recobrar los solventes usados y recuperarlos en el estado más puro posible para poder volver a usarlos.
4) Obtener el producto final sustancialmente libre de aceites y solventes.

Además, la planta piloto (model plant) incorporará los siguientes criterios de diseño:

1) *Máxima capacidad* de 100 libras (43,36 kgr.) de producto terminado cada 24 horas, lo cual equivale a trabajar con 500 libras (226,8 kgr.) de pescado por día.
2) *Diseño flexible* para permitir una variedad de distintos pasos en la preparación incluyendo: deshidratación, extracción por solventes y operaciones relacionadas con los procesos anteriores.
3) *Construcción* con elementos que permitan fácil limpieza, es decir, *construcción sanitaria.*
4) Fácil de transportar e instalar.

Los distintos métodos a ser investigados en esta planta piloto, son los siguientes:

1) Guttman-Vandenheuvel, que utiliza propanol solamente como solvente.
2) Unicef-Babsh (Quintero, Chile), que emplea hexano seguido con alcohol etílico o alcohol etílico solamente.
3) Heptano, utilizándose heptano para extracción de los lípidos.
4) Vio-Bin (Monticello, Illinois, U. S. A.), que utiliza 1-2 dicloroetano seguido por extracción con metanol.
5) Vogel, que utiliza alcohol etílico solamente.
6) Safi (Marruecos), que emplea una mezcla de isopropanol, hexano y acetato de etilo.
7) Vicking, alcohol etílico.

Transmisión del calor.— El pescado se mezcla con aceite vegetal calentado bajo presión; luego pasa a una cámara de flash para desecarlo y finalmente se extrae con alcohol etílico.

Todos esos procesos anteriores se pueden desarrollar en los siguientes pasos:

1) Preparación de alimentación y molienda de materia prima.
2) Tratamiento previo (como ajuste Ph), caso del ácido polifosfórico Powers-Canadá (6).
3) Extracción o reacción.
4) Separación de sólidos y líquidos.

5) Secado de sólidos, en muchos casos se prefiere enviar el material de vuelta a la etapa 2, a efectos de recircular y realizar otro proceso completo.
6) Purificación del solvente.

El paso 3, *extracción*, puede dividirse en tres tipos de operaciones, a saber: a) extracción discontinua (Batch extraction); b) extracción azeotrópica; y c) operación de percolación, o sea, operación por filtrado.

2) *Métodos físicos*

Estos métodos se basan en la rotura de tejidos y liberación de los fluidos internos por medios físicos; en este caso, corrientes de alta tensión.

Como ejemplo de esto, veremos un método alemán patentado por Heinz Doevezcspeck, de Bremen, en 1961 (3). En este sistema se utilizan fenómenos de electroíesis y electroestricción para sacar de los tejidos las sustancias que servirán para preparar el F. P. C.

1) El proceso se realiza localizando la materia prima entre dos placas que son sometidas a un campo eléctrico que produce los tres siguientes efectos que se superponen: a) incrementa el potencial eléctrico de la materia prima que ha pasado por el campo eléctrico durante la descarga; b) produce electroestricción de las células musculares, lo que causa un cambio en volumen y, además, pone en vibración toda la materia prima; y c) produce electroosmosis y reacciones electrostáticas.

2) a) Las descargas se realizan a tensiones que varían entre 6.000 a 1.200 voltios; b) es una descarga estática; c) no es una descarga oscilatoria amortiguada; d) es una descarga pulsatoria repetida aproximadamente dieciséis veces por segundo; y e) este método evita la necesidad de suministrar calor y permite la extracción de aceites y proteínas a temperaturas que no sobrepasan los 45° C., lo cual es muy importante, como veremos luego.

3) *Métodos biológicos*

Estos métodos de fabricación en base a fermentaciones o acciones producidas por microorganismos o levaduras son, tal vez, los más antiguos y fueron en sus orígenes empleados en Asia y luego en los países escandinavos.

La rotura o escisión de la molécula del pescado se realiza entonces por la acción de levaduras o microorganismos. Este método permite ser desarrollado a bajas temperaturas.

En nuestro país se está trabajando intensamente alrededor de un concentrado proteico que llamamos *B. P. C.*, o sea, *bio-proteo-catenolizado de pescado* (2). Este se produce en base a la fermentación de una levadura proteolítica descubierta en nuestro país por el Dr. Víctor H. Bertullo y que ya fuera tratada por mí en trabajos anteriores y en la 1ra. Semana de la Ingeniería.

Se ha trabajado mucho con las levaduras proteolíticas en cuanto a su intervención en la preparación de ensilados para uso animal para preparar raciones y ha probado su eficacia en resultados excelentes de crecimiento y absorción proteica.

Actualmente estamos trabajando, bajo la dirección del Prof. Víctor H. Bertullo, con equipo de profesionales y estudiantes que desarrollan la investigación del B. P. C. para uso humano, o sea, como *F. P. C.* para suplementar dietas y vencer carencias nutricionales.

Hemos visto en los distintos ensayos a que fue sometido el B. P. C., que cumple con la definición básica de F. P. C.

1) *Es un producto de alto poder nutritivo.*

Se ha demostrado ampliamente mediante el determinador automático de aminoácidos, que es el concentrado que posee más cantidad y *variedad* de aminoácidos libres.

Las proteínas se hallan en mayor cantidad que en otros concentrados, pues el preparado en frío evita la degradación o coagulación de ellas.

Los aminoácidos libres son casi todos levógiros, es decir, activos.

Contiene vitaminas A, B y D en suficiente cantidad para poder fijar con ellas los aminoácidos nutrientes que si no se disuelven en el cuerpo sin incorporarse al organismo .

Por otra parte, las numerosas pruebas de nutrición realizadas con ratas y pollos alimentados con distintas raciones y con ración con ensilado, demostraron la amplia aceptación que tuvo en estos animales y se pudo notar mayor crecimiento en los alimentados con B. P. C.

2) *Es un producto económico, barato.*

Se puede preparar con pescado entero o con lomos. La preparación con pescádo entero nos permite obtener un concentrado proteico de

mejor calidad y más barato que aquel preparado con lomos. Cualquier pescado de descarte que esté en buenas condiciones higiénicas y sanitarias y no sea venenoso, nos servirá para preparar B. P. C.

3) *Es un producto estable.*

Una vez preparado, tanto en forma de pasta como de polvo, adquiere una constancia en sus propiedades que no dependen ni de factores climáticos ni del tiempo transcurrido. Alcanza con poner la pasta en un frasco lavado y no esterilizado, y ésta permanecerá en excelentes condiciones todo el tiempo que se quiera.

Se han estudiado las acciones de los distintos elementos que intervienen en la fermentación y si bien ninguno de ellos justifica de por sí esa acción de buena conservación, parece ser que el conjunto de elementos que se unen en una fermentación del B. P. C. dan el resultado que estamos buscando.

4) *Es higiénicamente preparado.*

Se ha preparado hasta el momento en escala de laboratorio y de la manera más prolija posible, siendo finalmente sometido a análisis bacteriológico a fin de demostrar las buenas condiciones de este concentrado.

Se están diseñando nuevos aparatos para una planta piloto en que todos sus elementos se eligieron de acuerdo a las normas más altas de fabricación de productos alimenticios.

5) *Las materias nutritivas se hallan concentradas más que en el pescado fresco.*

El proceso de fabricación a usarse en la planta piloto que produciría 100 kgr./día, será el indicado en el plano que se adjunta.

1) La materia prima a usarse será: a) pescado entero; b) lomos de pescado; y c) pescado o lomos provenientes de cámaras frigoríficas.

La materia prima pasa por:

2) *Picadora de acero inoxidable.*— La cual muele finamente al pescado o lomos y lo pasa al:

3) *Hidrolizador.*— Es un recipiente que se mantiene a temperatura constante de 35° C. por medio de un baño de María.

El recipiente interior de acero inoxidable lleva un agitador en forma de ancla, el cual agita la mezcla de la materia proveniente de la picadora, el azúcar y la levadura proteolítica que se agrega para efectuar la hidrólisis.

A efectos de conocer el momento en que se ha terminado la hidrólisis, se hacen continuos análisis hasta descubrir que no quedan rastros de azúcar, lo cual indica que la fermentación terminó.

El tiempo de agitación se ha situado en 48 horas, viéndose que a menudo que se perfeccionan los medios técnicos se puede lograr obtener tiempos más cortos.

Luego, el B. P. C. húmedo, con grasa, espinas y escamas pasa por:

4) *Filtro de plato.*— Con tamiz de malla de acero inoxidable. En este filtro se retienen las espinas y escamas que se pueden separar para otros usos. Luego el B. P. C. pasa por:

5) *Centrífuga.*— Tipo "Centrifish" que permite obtener una separación de grasas primaria, el resto de B. P. C. con grasa residual pasa a:

6) *Extractor de grasas.*— Que es un recipiente de acero inoxidable que se mantiene a temperatura constante por medio de un baño de María. En este recipiente se extrae la grasa residual por medio de una agitación con isopropanol hecha por un agitador giratorio tipo hélice.

Luego pasa la mezcla de B. P. C. con isopropanol a la:

7) *Centrífuga de canasta.*— En esta centrífuga se separa la torta de B. P. C. desengrasado que pasa a:

8) *Secador.*— Es un secador de bandejas con baja temperatura y circulación de aire, en el que se seca el B. P. C. que luego se lleva hacia:

9) *Molino impalpable.*— En el que se muele el B. P. C. seco, llevándolo a la forma de polvo seco.

10) *Circuito de recuperación de solvente.*— Se separan el isopropanol que vuelve al tanque, o sea, al circuito y las grasas y agua que se recogen separadamente.

CONCLUSIONES

Creemos que el B. P. C. para uso humano es un F. P. C. que cumple con las definiciones dadas y que puede dar solución al problema de las pluricarencias.

Debemos recordar *siempre* que este producto —B. P. C.— *es un alimento y no un específico que cura enfermedades.* Lo más peligroso que

le puede pasar al B. P. C. es que el público que todo lo distorsiona, le empiece a atribuir propiedades medicinales que nunca se pretendió que tuviera.

El B. P. C. tal vez sea entonces el alimento que nos permita *socializar las proteínas,* dándonos al mismo tiempo la oportunidad de exportar un nuevo producto.

CONCLUSIONS

The B. P. C. (Bio-proteo-catenolized) of fish accomplish totally with the definition of F. P. C. (Fish Protein Concentrates).

i. e: 1) It has a high nutritive value. 2) It is an inexpensive product. 3) It is a very stable product. 4) It is hygienically prepared. 5) The nutrient materials are more concentrated than they were in the original raw material.

BIBLIOGRAFIA

1. BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE.— *Report on Development of a Fish Protein Concentrate processing unit utilizing solvent, extraction procedures.* March 23, 1964.
2. BERTULLO, Víctor H.— El bio-proteo-catenolizado de pescado en la alimentación humana. *Revista Instituto de Investigaciones Pesqueras,* 1 (3): 159-167, 1964.
3. DOEVENSPECK, Heinz.— Developments on a new fish reduction method. *Commercial Fisheries Rev.,* 26 (3), March 1964.
4. FISH PROTEIN CONCENTRATE.— *U. S. Government Printing Office.* Washington, August 14, 1964. Serial Nº 60.
5. PARISER, F. R. and ODLAND, E.— Mit Unicef Studies on the Production of fish protein concentrate for human consumption. *Commercial Fisheries Rev.,* 25 (10), 1963.
6. POWER, H. E.— An improved Method for the preparation of fish Protein Concentrate from Cod. *J. of Fish. Re. Bd. of Canada.* Tech. St. Halifax N. S., 19 (6), 1962.

EL CONSUMO DE PESCADO EN EL URUGUAY [1]

Una visión real del problema

VÍCTOR H. BERTULLO [2]

INTRODUCCION

El drama latinoamericano está asentado sobre dos hechos incontrovertibles: subnutrición y subdesarrollo. Lo hemos manifestado con anterioridad (2, 3, 4,) y hoy día volvemos a reiterarlo, en lo relacionado con nuestro país.

Debido a la profunda crisis socioeconómica que vive el Uruguay, uno de los elementos que han sido más drásticamente afectados son los bienes de consumo y, entre ellos, la ingesta *per caput* de proteínas de origen bovino que hasta no hace mucho tiempo constituían el alimento básico del pueblo uruguayo. Si bien en épocas no pretéritas habíamos alcanzado el alto nivel de consumo de 104 kgr. de carne bovina por persona y por año, el que luego bajó en 1961 a unos 97 kgr. según estimaciones de la F. A. O., estamos seguros que en la actualidad, en base a la disminución del valor adquisito de nuestro signo monetario por un lado y la incrementación de la exportación de carnes bovinas por el otro, en base a los remunerativos precios que se encuentran en el mercado internacional, si bien no tenemos elementos de juicio como para dar una cifra exacta, podemos afirmar que el consumo de esta proteína animal ha bajado a más de la mitad de la cifra dada para 1961.

Si bien no tendríamos que alarmarnos, por el hecho de consumir menos productos de alta exportabilidad que significan más divisas para adquirir materias primas y productos que no produce el Uruguay, el hecho de no haberse sustituido aquella proteína por otras, tales como las de leche, queso, huevo, porcina, ovina y de pescado, nos lleva a

---

1. Entregado para su publicación el 30 de noviembre de 1964.

2. Profesor de Tecnología de los Productos de la Pesca. Director del Instituto de Investigaciones Pesqueras. Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay.

plantear la preocupación de que nuestro pueblo está iniciando (o mejor dicho ya se encuentra en la pendiente de la desnutrición proteica) una de las carencias que más pueden afectar no sólo la generación presente, sino que también, y ello es fundamental, a las futuras y vitalmente a los recién nacidos y niños de hasta 5-6 años, que limitarían aún más los bajos índices de natalidad que tiene el país, desde ya catalogado por nuestros sociólogos, como un "país viejo".

Preocupados por lo que puede significar una menor ingesta de proteínas de origen animal proveedoras de aminoácidos esenciales y tomando en consideración la falacia que significan algunos datos estadísticos con que se manejan ciertos círculos, en el presente trabajo deseamos considerar en sus verdaderos términos, cuál es la importancia de las proteínas animales de origen marino en la alimentación del uruguayo.

MATERIAL Y METODOS

1º) El consumo aparente, si bien debiera ser calculado por la fórmula: $C.A. = \frac{P + I - E + D}{N \text{ de } H.}$, en donde P: producción; I: importación; E: exportación; D: decomisos y N de H.: número de habitantes, será calculado en el presente trabajo de la manera siguiente: $C.A. = \frac{P.D.}{N \text{ de } H.}$, en donde P. D. es: pescado desembarcado. La simplificación de la fórmula se debe al hecho de pretender demostrar hasta que grado las proteínas marinas nacionales contribuyen en forma directa en nuestra dieta.

2º) El consumo real está calculado de la media obtenida en las distintas preparaciones con las tres especies más comúnmente consumidas en el Uruguay, o sea, corvina *(Micropogon opercularis)*, pescadilla *(Cynoscion striatus)* y merluza *(Merluccius merluccius hubbsi)*, principalmente bajo las formas de frituras, hervidos y/o sancochados y cocinados al horno, preparaciones culinarias más comunes en el país con relación al pescado. Utilizamos la fórmula siguiente: $C.R. = \frac{P.L.P.C./P.C.}{365}$, en donde P. L. P. C.: pescado listo para comer; P. C.: *per caput* y el divisor son los días del año.

3º) El cálculo está finalmente basado en los gramos de proteína que se ingieren diariamente, único elemento de juicio que nos puede dar una idea clara de problema, aunque deseamos aclarar que no hemos

calculado la digestibilidad, estimada a estos efectos en 100% y la disponibilidad de aminoácidos esenciales, que seguramente darían cifras mucho más bajas que los aminoácidos totales que pudieren determinarse, debido a la acción ofensiva del calor utilizado para cocinar los productos.

4º) Nos ha interesado ir más allá del concepto vertido por Norris (7), de calcular el consumo de pescado sobre la base de "como se compra", desde el momento de que esa no es la manera de "como se ingiere".

5º) Utilizando los precios de la carne bovina (cuadril) y del pescado (filetes), efectuamos una comparación de las proteínas que ambas proporcionan por kilo y luego las hemos relacionado al valor adquisitivo de nuestro signo monetario para determinar cuantos gramos de uno y otro alimento podemos adquirir con un peso.

RESULTADOS

a) La pesca desembarcada durante 1965 es estimada en 7.500 toneladas métricas, que divididas por 2,5 millones de habitantes que posee el Uruguay, da un promedio de 3 kgr. de pescado sin limpiar por persona y por año, de consumo aparente.

b) El pescado sin limpiar transformado en filetes, bifes, bifes con pecho, pescado limpio o pescado destripado, pierde promedialmente un 30% o, sea, 900 gr., lo que nos lleva a la cifra de 2.100 gr. de pescado *per caput*.

c) Los 2.100 gr. al ser hervidos, fritos o asados, pierden promedialmente un 25%, o sea, 525 gr., lo que deja como remanente la cantidad de 1.475 gr.

d) Lógicamente, sólo el filete no deja desperdicios, pero en las demás preparaciones la eliminación de cabeza, esquena, raspas, implantación de los rayos de las aletas (por ejemplo, el "cerro" o implantación de las aletas dorsales), piel, según los casos, materia grasa y agua, da promedialmente una pérdida del 40%, o sea, 590 gr. Por lo tanto, de 1.475 gr. de pescado, quedan "para comer" sólo 885 gr.

e) El consumo real de carne de pescado es pues, *per caput* y por año, de 885 gr. que llevados a consumo por día da lo siguiente: $\frac{\text{885 gr. pescado } per\ caput \text{ y por año}}{\text{365 días}} = 2{,}42$ gr. El consumo real diario de pescado es de 2,42 gr.

f) Pero este insumo alimentario diario, está constituido por diversos elementos, entre los cuales nos interesa capitalmente las proteínas. Partiendo de un promedio del 18%, obtenido de los valores de corvina: 19,80%, merluza: 18,75% y pescadilla: 16,55%, según Escudero y colab. (5), similares a los obtenidos en nuestro Instituto recientemente, encontramos que los 2,42 gr. diarios de pescado representan una ingesta de tan sólo 0,435 gr. En la lámina 1 se estampan los resultados antedichos.

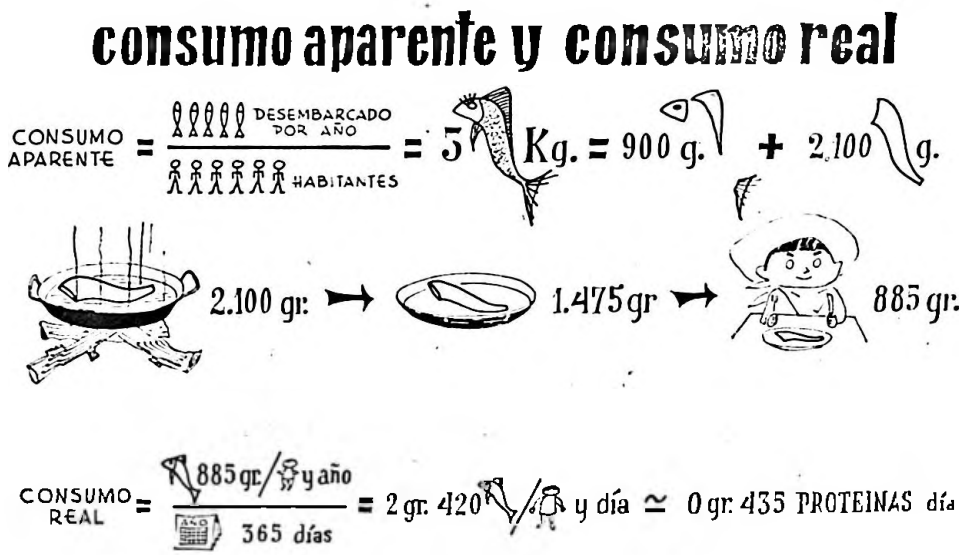


LÁMINA 1.

g) El valor de un gramo de carne de pescado se compara con el de un gramo de carne bovina, y para ello partimos del siguiente razonamiento:

1 kgr. de filete de merluza, cuesta	$	15,50
1 kgr. de cuadril (carne vacuna de primera calidad), cuesta	"	40,00

Un kilogramo de filete o sea 1.000 gr., son 1.000 gr. de carne de pescado, pero 1 kgr. de cuadril o sea 1.000 gr., son únicamente 850 gr. de carne, desde el momento en que hay una pérdida del 15% o sea 150 gr. en hueso y grasa con que se vende este corte.

valor adquisitivo del peso para comprar proteína animal

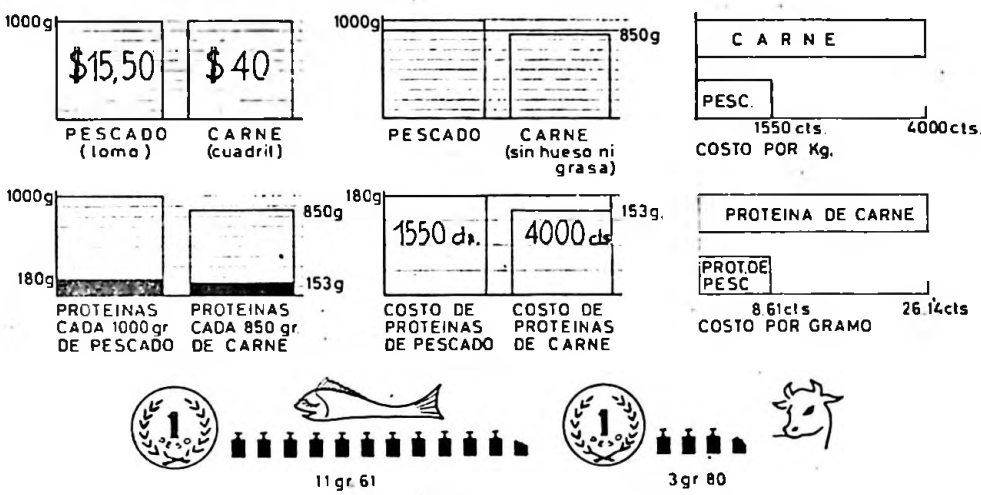


LÁMINA 2.

Por lo tanto:

1.000 gr. de filete	cuestan $ 15,50 o sea	1.550	centésimos
850 gr. de cuadril	cuestan $ 40,00 o sea	4.000	centésimos
1 gr. de filete	cuesta	1,55	centésimos
1 gr. de cuadril	cuesta	4,70	centésimos

h) Calculando el valor del gramo de proteína, encontramos:

1.000 gr. de filete	con 18% de proteína contienen	180	gr.
850 gr. de cuadril	con 18% de proteína contienen	153	gr.
180 gr. de proteína de pescado,	cuestan	1.550	centésimos
153 gr. de proteína bovina,	cuestan ...	4.000	centésimos

de donde se infiere que:

1 gr. de proteína de pescado,	cuesta ..	8,61	centésimos
1 gr. de proteína bovina,	cuesta	26,14	centésimos

obteniéndose por ende la siguiente relación: $\frac{26,14}{8,61} = 3,03.$

i) Continuando el razonamiento anterior, podemos adquirir en los presentes momentos con un peso uruguayo, las siguientes cantidades de proteínas: 11,61 gr. de proteína de pescado, 3,80 gr. de proteína bovina, lo que nos da la siguiente relación: $\frac{11,61}{3,80} = 3,06$, es decir, que con *$ 1,00 se puede adquirir tres veces más de proteína de pescado que proteína vacuna.* La lámina 2, dibuja estos aspectos.

DISCUSION

La apreciación de las ingestas de origen marino por medio del consumo aparente, conduce a graves errores de cálculo, máxime cuando una buena tecnología de la pesca no es seguida por una buena tecnología de los productos de la pesca, provocando decomisos de pescado en volúmenes importantes, ya sea por putrefacción, frigorificación defectuosa, manipulación inapropiada, comercialización inconveniente, que disminuye aún más el volumen de pescado que realmente llega a la población y que al presente está calculado en 3 kgr. por persona y por año.

El consumo real da una idea primaria más acabada de cuánto promedialmente ingiere de proteínas marinas, el uruguayo medio, que llegando tan sólo a 885 gr. por año, proporciona por día 2,42 gr. que calculados en proteínas da la ridícula cifra de *435 miligramos "per caput" y por día*, lo que expresado en sus verdaderos términos es un aporte sin valor alguno. Resulta más evidente el contraste cuando comparamos el valor de 8,61 centésimos un gramo de proteína pescado, frente a los 26,14 centésimos de un gramo de proteína bovina.

Miyares, Mitakidis, Bertullo y Ferrando (6) comunican que puede existir una buena perspectiva de comercialización del pescado, cuando la relación entre su valor de venta y el de la carne bovina, está entre 2-2,50 : 1. Sin embargo, en el caso presente, a pesar de que dicha relación se coloca en 3,03 : 1 y que durante tres días de la semana por resolución del Consejo de Gobierno, no se faenan vacunos en todo el país, el consumo de pescado ha permanecido estático. Aún más, si establecemos la relación de cuántos gramos de proteína se obtienen por un peso, vemos que la misma sube a 3,06 : 1. A pesar de ello, no incrementamos visiblemente el consumo de pescado .

¿Qué explicación puede darse a estas comprobaciones de suyo tan contradictorias? Estimamos que las siguientes:

1º) Ofrecimiento en venta de pescado en dudosa condición sanitaria.

2º) Tecnología de los productos de la pesca, defectuosa, con ingreso al mercado de productos con autólisis enzimática y/o microbiana avanzada; mala refrigeración o "quemado" por el frío mal aplicado; productos inconvenientemente manipulados, con soluciones de continuidad en la piel y músculos, rotos o machucados, mal lavados; con excesiva permanencia —caso filetes— sobre el hielo, que decolora los músculos rojos, o falta de protección de los mismos contra el frío, que oxidando su hemoglobina, vuelve a estas porciones de color marrón, dejando un producto no apetecible; discontinuidad de la cadena frigorífica con variaciones amplias de temperatura que afectan grandemente los productos de la pesca, etc.

3º) Poca variabilidad de especies, presentadas en forma no atractiva.

4º) Irregularidad en el aprovisionamiento de pescado y falta de una propaganda bien orientada que demuestre al pueblo la conveniencia de adquirir pescado en vez de carne bovina.

5º) Carencia de una política que incida sobre los hábitos alimentarios arraigados, tratando de cambiarlos en varias generaciones, comenzando con los niños de hoy y tratando de disminuir la natural desconfianza del uruguayo hacia el pescado, fundamentalmente durante los meses de verano, ofreciendo productos frescos, de buena presentación y sin olvidar que muchos bienes de consumo se "compran primero con los ojos".

6º) Falta de un mercado concentrador de la pesca, con entrega de la mercadería a los vendedores a hora apropiada, para que ésta llegue a la puerta familiar cuando se comienza a preparar el almuerzo.

7º) Producción creciente, pero acompañada de centros de almacenamiento, manipulación y conservación apropiados, con capacidad de reserva que cubra las necesidades de la población al menos por siete días.

8º) Carencia de una política sobre congelación y la propaganda relativa al consumo de los productos de la pesca, así conservados, para quebrar el desconocimiento que la población tiene en cómo utilizarlos apropiadamente y quebrar también el hábito que hasta el presente conserva de consumir carne bovina fresca y no congelada.

9º) Falta de centros de economía doméstica que enseñan a cómo preparar el pescado fuera de las formas clásicas que en el Uruguay se consume, preparado de forma apetecible y, fundamentalmente, tratando de entregar un alimento balanceado. Creemos firmemente que la

Universidad debe establecer un Centro Experimental, en donde los distintos platos que se elaboren se valoren bioquímica y biológicamente, para ir así implantando una dieta nacional en base a hechos reales y demostrativos y no estimativos como ha sido hasta el presente.

El problema del país, nuestro país, nos preocupa grandemente. Ya entre los especialistas que estudian las carencias proteicas y su distribución geográfica, el Uruguay aparece incluido entre los afectados con "Kwashiorkor".

¿Podemos dejar que esto continúe? Creemos que no y precisamente hemos demostrado, sin lugar a dudas, que la captura de pescado en el país con destino a la alimentación humana, es una falacia, situación de la cual debemos salir lo antes posible, para no caer en el sub-consumo y, por ende, en la subnutrición proteica.

CONCLUSIONES

a) El consumo aparente de pescado en el Uruguay es del orden de 3 kgr. de pescado sin limpiar por persona y por año.

b) El consumo real, sólo alcanza a la ingestión de 885 gr. de carne de pescado por persona y por año, con una media diaria de 2,42 gr.

c) Expresado ese consumo en términos de proteínas de origen marino, significa sólo 435 miligramos diarios por persona.

d) La menor ingestión de proteínas de origen animal del pueblo uruguayo, puede llevarlo rápidamente a través del subconsumo a la subnutrición proteica, lo que nos impedirá salir del subdesarrollo en que hemos caído.

CONCLUSIONS

a) Aparent Consumption of whole fresh fish in Uruguay is of 3 kgr. *per caput* and per year.

b) Real Consumption, reach only 885 grams of fish meat *per caput* and per year, with a daily average of 2,42 grams.

c) If daily average of ingested fish meat is calculated as protein, only 435 miligrams of fish protein is ingested by the uruguayan.

Reconocimiento.— El autor desea dejar expresa constancia de su reconocimiento al Bach. Manuel Lueches, por la ajustada interpretación y los excelentes dibujos que se incluyen.

BIBLIOGRAFIA

1. BERTULLO, Víctor H.— Como incrementar el consumo de los productos pesqueros en el Uruguay (1ª comunicación). *Bol. Dir. Gan. Uruguay,* XXXIV (1): 35-47, 1953.
2. BERTULLO, Víctor H.— *La industria pesquera en la evolución de la región atlántica suboccidental de América Latina. Una solución para combatir su subdesarrollo.* Conf. Nac. Un. Aplic. Cienc. y Tecnol. en Beneficio Regiones Menos Desarrolladas. E/CONF.39/C/57, 25 Sept., 1962. Punto de programa: C.8.1. Monografía, 5 pp. Ginebra, Suiza, 1962.
3. BERTULLO, Víctor H.— El bio-proteo-catenolizado de pescado para uso humano. I: Preparación, características y análisis bromatológico. *Rev. Inst. Inv. Pesq.,* Fac. Vet. Mdeo., 1 (2): 63-72, 1962.
4. BERTULLO, Víctor H.— El bio-proteo-catenolizado de pescado en la alimentación humana. *Rev. Inst. Inv. Pesq.,* Fac. Vet. Mdeo., 1 (3): 159-168, 1964.
5. ESCUDERO, A.; SAGASTUME, M. y PEZZANI, J.— Contribución al estudio de los pescados argentinos. *Terceiro Congresso Sul-Americano de Chimica.* Rio Janeiro, São Paulo. Actas e Trabalhos. Volume VI: 308-332, 1937.
6. MIYARES, Acisclo; MISTAKIDIS, Michael; BERTULLO, Víctor H. y FERRANDO, Hugo J.— *La industria pesquera en el Uruguay.* F. A. O., Fish. Rept. Nº 15, 1963.
7. NORRIS, T.— *Encuestas alimentarias. Su técnica e interpretación.* F. A. O. Estudios de nutrición, Nº 4. Wash., D. C. U. S. A., 1950.

EL ENSILADO DE PESCADO COMO COMPLEMENTADOR DE LA HARINA DE SOYA, EN LA ALIMENTACION DE POLLOS PARRILLEROS [1, 2]

(Primera comunicación)

CÉSAR CORENGIA,[3] VÍCTOR H. BERTULLO [4]
y CARLOS ALVAREZ [5]

INTRODUCCION

La alimentación de las aves en base a una mejor producción, exige la inclusión de proteínas de origen animal, fundamentalmente aquellas provenientes del mar. Tal es así que la elaboración de harina de pescado se encuentra en un constante aumento, sólo frenado en la actualidad por la disminución de las producciones peruanas y chilenas, debido a causas extraindustriales.

Concurren a la demanda de estos productos, no sólo su riqueza en aminoácidos esenciales, entre los cuales se destacan lisina, triptofano, metionina y cistina, sino que también la presencia de un factor de promoción del crecimiento conocido hasta el presente como "fish factor" o "factor pescado" y cuya real composición se desconoce, estimando Creac's (5) que podría ser una mezcla de microelementos y habiendo intentado Barnet y Bird (2) y Sullivan, Barnet y Bird (8), efectuar su valoración utilizando como base solubles de pescado.

---

1. Entregado para su publicación el 29 de diciembre de 1965.
2. Trabajo llevado a cabo en el Instituto de Investigaciones Pesqueras, por investigación desarrollada bajo los auspicios de la Ley Pública 480, U. S. Departamento de Agricultura. Project F. G.-Ur-106.
3. Jefe del Laboratorio de Nutrición del Instituto.
4. Profesor de Tecnología de la Pesca. Director del Instituto.
5. Bioquímico Investigador del Equipo del Instituto.

El ensilado de pescado es un producto que se basa en la acción proteolítica de levaduras que escinden la molécula proteica en polipéptidos y aminoácidos (3), después de una fermentación biológicamente controlada y desarrollada en no más de 48 horas, a una temperatura que no sobrepasa los 35° C.

Desde el momento en que la harina de soya descascarada, desengrasada y "tostada", es utilizada día a día en forma más extensiva y que ha comenzado a tomar gran importancia en el Uruguay como proteína vegetal de alta calidad para alimentación de pollos parrilleros; considerando que las experiencias primarias con ensilado de pescado habían producido resultados alentadores (4) dentro del plan de investigaciones a que estamos abocados y tomando en cuenta los trabajos experimentales llevados a cabo por Runnels y Snyder (7) en lo relacionado con la complementación de harina de soya con harina de pescado, efectuamos el estudio con ensilado de pescado, cuyos resultados se incluyen en este trabajo.

MATERIAL Y METODO

1º) La experiencia se desarrolló con pollos New Hampshire, machos, sexados, en la cantidad de 21 animales por cada lote, alojados en baterías con temperatura constante de 36° C. durante las primeras cuatro semanas y bajando la misma hasta llegar a los 17° C. Los pollos fueron pasados, luego de cuatro semanas, a jaulas de recría, con temperatura ambiente de unos 17°-18° C. La comida y el agua potable fueron proporcionados "at libitum".

2º) Para la elaboración de raciones se dispuso de maíz amarillo molido y de harina de soya descascarada, desengrasada y "tostada". Ambos productos, de producción nacional, fueron cedidos gentilmente por la Cía. Gramón S. A. por cortesía del Gerente Sr. Olivet. La conchilla utilizada como fuente de calcio, fue preparada en el Instituto, a partir de conchas de mejillón, limpias, secas y molidas finamente.

3º) La mezcla vitamínico-mineral fue donada por los representantes en el Uruguay de la Cía. NOPCO de los EE. UU., Sres Bellan y Grappiolo, y agregada en la proporción del 0,24%, según recomendación de los fabricantes.

4º) Las mezclas preparadas mecánicamente fueron analizadas por triplicado, tomándose muestras representativas del total del alimento preparado.

5º) La ración "A", con un contenido total del 22% de proteína, recibió el agregado del 5% de ensilado de pescado, elaborado con merluza *(Merluccius merluccius hubbsi)* y secado por sistema de "spray", con "sprayer Kestner", en el Frigorífico Nacional.

La ración "B", con el mismo porcentaje de proteína, totalizó tal cifra con valores proporcionados por la harina de soya y el maíz.

TABLA 1

COMPOSICION CALCULADA DE LAS RACIONES, DADA EN PARTES POR CIEN

Ración "A": 5% de ensilado. Ración "B": sin ensilado

Componentes y ración	%	Prot.	Prot. total	Mat. grasa	Grasa total	Fibra bruta	Fibra bruta total
Maíz:							
"A"	63,26	10,27	6,50	3,15	1,993	7,94	5,023
"B"	61,26	10,27	6,29	3,15	1,297	7,94	4,864
Soya:							
"A"	28,00	42,81	11,99	1,43	0,404	1,62	0,4536
"B"	35,00	42,81	14,98	1,43	0,500	1,62	0,5670
Ensilado de pescado:							
"A"	5,00	52,71	2,64	19,23	0,961	—	—
"B"	—	—	—	—	—	—	—
Conchilla:							
"A"	3,00	—	—	—	—	—	—
"B"	3,00	—	—	—	—	—	—
Sal:							
"A"	0,50	—	—	—	—	—	—
"B"	0,50	—	—	—	—	—	—
Mezcla vitamínico-mineral (NOPCO):							
"A"	0,24	—	—	—	—	—	—
"B"	0,24	—	—	—	—	—	—
Totales:							
"A"	100		21,12		3,355		5,4764
"B"	100		21,27		2,430		5.4310

6º) Los análisis efectuados se hicieron de acuerdo a los métodos oficiales de la A. O. A. C. (1), mientras que la comprobación de la ureasa se llevó a cabo por el método de Jacquet y Ferrando (6).

7º) La composición de las raciones calculadas, se incluye en la tabla 1, mientras que los valores analíticos se encuentran en la tabla 2.

8º) La experiencia se desarrolló durante diez semanas, pesándose los lotes y cada pollo, a las cuatro, siete y diez semanas, mientras que el alimento consumido fue calculado diariamente.

TABLA 2

DATOS ANALITICOS DE LAS RACIONES

Componente	Lote "A" con 5% ensilado	Lote "B" sin ensilado
Materia seca	86,69	87,08
Humedad	13,31	12,92
Cenizas	6,40	7,11
Proteína total	21,81	22,00
Materia grasa	3,86	2,59
Fibra bruta	3,86	4,49

TABLA 3

METODOS ESTADISTICOS DE LOS PESOS DE LAS AVES AL CABO DE 70 DIAS DE EXPERIENCIA

Muestra	Número de aves	$\frac{(x-m)^2}{\varepsilon}$	$\frac{\text{Peso lote}}{\text{Núm. aves}} = m$	σ	σ_m	σ mA-mB	mA-mB	2σ mA-mB
A	21	414.205	1.501	143.9	32.7	± 54.3	± 244	108.6
B	16	409.668	1.257	165.2	43.4			

RESULTADOS

Partiendo de un peso promedio de los pollos de 42 gr. al segundo día de vida, los pesos promedio por ave fueron en la ración "A" (5% de ensilado), los siguientes: 306,2 gr., 828 gr. y 1.500,76 gr. a las cuatro, siete y diez semanas respectivamente, mientras que con la ración "B" (sin ensilado) fueron de 274,9 gr., 741,1 gr. y 1.256,5 gr. respectivamente en los mismos tiempos.

Los pesos por lote fueron para la ración "A" de 882 gr. al inicio y de 6.426,5 gr., 17.388 gr. y 31.516 gr. en un total de 21 animales, mientras que con la ración "B" con el mismo peso inicial fueron de 5.773,5 gr. con 21 animales, 14.081 gr. con 19 aves y 20.104 gr. con 16 pollos (debido a muertes que se produjeron entre la cuarta y octava semana) a las cuatro, siete y diez semanas respectivamente.

Los aumentos progresivos de peso por animal fueron en el lote "A" de 180,7 gr., 522 gr. y 672,76 gr. y en el lote "B" de 153,8 gr., 466,2 gr. y 515,4 gr. en las pesadas respectivas.

Las muertes de las aves fueron promedialmente del 0% en el lote "A" y del 23% en el "B".

El consumo de alimentos en los lotes fue el siguiente: lote "A", 11.970 gr., 46.053 gr. y 91.500 gr. y en el lote "B" de 11.205 gr., 38.160 gr. y 69.165 gr. en las cuatro, siete y diez semanas, siendo entonces el consumo promedio de alimentos por cada animal en cada lote el siguiente: lote "A", 570 gr. y lote "B", 533,57 gr. hasta la cuarta semana; lote "A", 2.193 gr. y lote "B", 2.008,42 gr. hasta la séptima semana; lote "A", 4.356 gr. y lote "B", 4.322,81 gr. hasta la décima semana. En el estudio de los pesos individuales por lote, encontramos que en el "A" el peso mayor fue de 1.705 gr. y el menor de 1.207 gr., mientras que en el lote "B" el peso mayor fue de 1.587 gr. y el menor de 919 gr., lo que hace una diferencia entre las aves de cada lote de 498 gr. y 668 gr. respectivamente. Las diferencias entre los pesos mayores y menores de cada lote, dan las siguientes cifras: 668 gr. y 380 gr. respectivamente. Los índices de conversión fueron: 1,86, 2,65 y 2,90 para lote "A", y 1,94, 2,71 y 3.44 para lote "B", en la cuarta, séptima y décima semana.

DISCUSION

De la consideración de los resultados incluidos, se desprende que de acuerdo a la tabla 3 de aplicación de los métodos estadísticos, indica que la diferencia de las medias *mA-mB* es de 244 que aparece muy superior al valor de 2 σ *mA-mB* que es de 108,60. Con ello se demuestra que la diferencia entre las medias de los grupos "A" y "B" es significativa, es decir, la diferencia obtenida no se debe a la acción de azar, pues las medias pertenecen a muestras provenientes de universos diferentes. Al trabajar con lotes homogéneos, las variaciones de peso logradas con ambas raciones se deben a la presencia o no del ensilado de pescado en uno de los lotes.

En ensilado de pescado complementa de manera conveniente la harina de soya en la alimentación de pollos parrilleros, dando diferencias sustanciales en peso, en animales puros, con buenos índices de conversión, tomando en consideración que en esta experiencia no se buscó el efecto de raciones de alta eficiencia, ni animales de alto índice de conversión.

Estimamos que los resultados muestran al nivel de 22% de proteínas, en las cuales el ensilado contribuye con un 5%, resultados que pueden ser promisorios. Nuevas experiencias, en estos momentos en progreso, con niveles similares de producto en raciones con el 18% y el 21% de proteína, comparadas con harina de pescado, habrán de proporcionar datos complementarios.

RESUMEN

1º) Se compararon raciones con el 22% de proteína en base a harina de soya y maíz amarillo, complementada una de ellas con un 5% de ensilado de pescado, en pollos puros, machos, raza New Hampshire, durante diez semanas.

2º) Los pollos alimentados con la ración complementada con ensilado de pescado pesaron promedialmente 1.501 gr., mientras que los alimentados con ración sin complementar pesaron promedialmente 1.207 gr., siendo la diferencia de las medias entre los grupos "A" y "B" de 244 y el valor de 2 σ mA-mB es de ± 108,60.

3º) El ensilado de pescado complementa eficientemente a la harina de soya descascarada, desengrasada y "tostada".

SUMMARY

1º) Balanced rations with a 22% of protein, prepared on the basis of dehulled, "toasted" defatted soya flour, one of them with 5% of fish silage, were compared during ten weeks in pure breed, sexed New Hampshire birds.

2º) Chickens feeded with ration with fish silage, gave 1.501 gr. in average, while those feeded with ration without fish silage gave a weight of 1.207 gr. in average, being the media between groups "A" and "B" of 244, and the value of 2 σ mA-mB of $\pm$ 108.60.

3º) Fish silage complements efficiently dehulled, defatted and "toasted" soya meal.

BIBLIOGRAFIA

1. A. O. A. C. *Official Methods of Analysis*, 9th. Ed., 1960.
2. BARNETT, B. D. and BIRD, H. R.— Standardization of Assay for Unidentified Growth Factors. *Poultry Sc.*, XXXV (3): 705-710, 1956.
3. BERTULLO, Víctor H.— Hidrólisis o bio-proteo-catenólisis de carne de ballena, por medio de una levadura proteolítica. *Rev. de Inst. Inv. Pesq.*, Fac. de Vet. de Montevideo, 1 (1): 7-12, 1962.
4. BERTULLO, Víctor H. y PEREZ, F.— El ensilado de pescado en la nutrición animal. *IIª Semana de Estudios en la Nutrición Animal.* Memoria, Valladolid, España, 309-312, 1959.
5. CREAC'H, P. V.— Role des Farines de poissons dans l'alimentation du betail. *Congres des Peches et Pecheries dans l'Union Françaice d'Outre-Mer*, 298-307, 1950.
6. JACQUOT, R. y FERRANDO, R.— *Las tortas alimenticias.* Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1959.
7. RUNNELS, T. D. and SNYDER, D. G.— Protein Requirements of broilers as influenced by fish products. Fish in Nutrition. *Intern. Cong. Wash. D. C.*, 1961, 370-373, 1962.
8. SULLIVAN, T. W.; BARNETT, B. D. and BIRD, H. R.— Effect of Origin, processing and Storage of the Unidentified Growth Factors Activity of a Variety of Fish Meals. *Poultry Sc.*, XXXIX (4): 1037-1041, 1960.

FACULTAD DE VETERINARIA
BIBLIOTECA

LA FAMILIA MYTILIDAE EN EL URUGUAY [1]

(Segunda parte)

JORGE AMARO PADILLA [2]

FACULTAD DE VETERINARIA
DPTO. DOC. Y BIBLIOTECA

Género CHLOROMYA Morch 1853

Chloromya Morch, O. A. L. Catalogus conchyliorum quae Reliquit D. Alphonso d'Aguirra & Gadea comes Yoldi. Fasc. Sec. Acephala 1853.

TIPO.— *Chloromya perna* (Linne) 1758 (13, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 37, 39).

Como hemos dicho anteriormente, creemos por ahora conveniente mantener para este género el nombre *Chloromya* Morch 1853. Por una parte, ha sido utilizado universalmente hasta la fecha (Fischer, 1880; Ihering, 1900-1907; Jukes-Browne, 1905; Lamy, 1919-1931-1936; y Dowe H., 1952) como subgénero y Carcelles (1951), Ryen (1952), Buckup y Bukup (1957), Ageitos (1957), y Barattini y Ureta (1960), como género, aun después de 1955, fecha en que Ryen propone el cambio (39).

No sucede lo mismo con *Perna* que, creado por Adenson en 1757, es utilizado por Retzius en 1788 para *Mytilidos* provistos de dientes [lo que hace a Lamy (31) utilizarlo como sinónimo de *Mytilus s. st.*]; es empleado por Bruguiere en 1797 para *Pedalion* y por Adams en 1877 para *Modiola*, no habiendo sido utilizado para el género que nos ocupa hasta 1955, en que a pesar expreso de esos reparos, lo retoma Ryen siguiendo las reglas de nomenclatura vigentes en ese momento.

Si de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica aprobado por el XV Congreso Internacional de Zoología de Londres en julio de 1958 (2), la aplicación de la prioridad puede moderarse con el fin de conservar en su significado habitual, un nombre que ha sido

1. Entregado para su publicación el 23 de diciembre de 1965.
2. Ayudante Honorario del Instituto de Investigaciones Pesqueras.

aceptado durante mucho tiempo (preámbulo), podemos considerar *Perna* como un *"nomen oblitium"* (167 años) para la denominación del género de la familia *Mytilidae* que nos ocupa.

Características.— Valvas subtriangulares, equivalvas inequilaterales. Alargadas, subagudas hacia adelante y redondeadas hacia atrás. Borde dorsal presentando una curva variable. Cara externa con finas estrías concéntricas. Umbos terminales, uno o dos dientes apicales. Ligamento subinterior. Margen del resilium, perforado.* Periostracum verdoso *(Chloromya)*, ostracum sólido; hipostracum muy nacarado.

Inserciones musculares: Aductor anterior ausente, retractor anterior del piso presente, retractor del pie junto con el retractor medio del biso formando una impresión única sobre la mitad de las valvas, bien separada de la del retractor posterior del biso que se une a la del aductor posterior de las valvas dejando una impresión en forma de 6 (fig. 3, foto 4) (1, 5, 18, 25, 31, 39).

CHLOROMYA PERNA (Linne) 1758
(Fotos 3, 4 y 8; figs. 3 al 9)

Mya perna Linne. Sistema Naturae, Ed. X, 1758, p. 671 (32).

Sinonima:

1780 — *Mytilus pictus* Born.
1785 — *Mytilus elongatus* Chemnitz, Conch. Cab. v. 8, p. 167, pl. 83, fig. 738.
1785 — *Mytilus africanus* Chemnitz, Conch. Cab. v. 8, p. 160, pl. 83, fig. 739-741.
1785 — *Mytilus variegatus* Chemnitz, Conch. Cab. v. 8, p. 168, pl. 84, fig. 749.
1791 — *Mytilus afer* Gmelin, Sist. Nat. ed. 13, p. 3358.
1791 — *Mytilus versicolor* Gmelin, Sist. Nat. ed. 13, p. 3359.
1819 — *Mytilus achatinus* Lamark, An. sans Vert. 1, VI.

Se han dado diferentes nombres para los ejemplares de la costa sudamericana y los de Africa y aun para las formas cortas y las largas que presenta esta especie.

---

* Para especies con estas características, pero con el margen del resillum compacto (*M. chorus* Mol., *M. paliopunctatus* Dunker) Soot-Ryen crea en 1952 el N. G. *choromytilus* (39).

La primera noticia son las figuras N y Q de la T. 22 de *La Conchyliologie* de D'Argenville (1742) (3), donde se encuentran representados dos mytilidos de la "región magallánica", uno alargado (N) y otro más corto y triangular (Q). Para la primera dice el autor: "La Moule qu'on voit a la letre «N» est d'un tres beau violet melé de Pourpure & Agate; c'est la grand moule de Maguellan", y sobre la segunda: "La Moule marquée «Q» est une Magallanique barriolée de brun sur un fond Agate: sa marbure est fort différente des autres".

Tanto la descripción como las figuras (con ser en blanco y negro) nos parecen corresponder a la forma larga y la corta de *Ch. perna* L.

Los autores han creído ver en ellas dos especies diferentes. Así, Linneo (1758) cita la figura "N" para su *Mya perna* y la figura "Q" para su *Mytilus ruber*. Chemnitz da la figura "N" para el *M. elongatus* (Conch. Cab. p. 157, Tab. 83, fig. 783) y la figura "Q" para el *M. variegatus* (tefta trilatera subcompreffa, coloribus albidens, violacis, rufefcentibus, achatinis, elegantiffime variegata et marmorata, cardine unidentato) (Conch. Cab. p. 84, fig. 749) que representa un ejemplar rojizo aparentemente rodado, semejante en todo a los ejemplares cortos rodados de *Ch. perna*.

Gmelin (Sist. Nat. ed. 13) al tratar *Mya perna* da como dudosa la figura "N", pero la relaciona con *M. elongatus, M. africanus* y *M. versicolor* de Chemnitz. Lo da para el Estrecho de Magallanes y las Costas Berberiscas, interrogando acerca del género (an hujus generis?). Sobre las descripciones y figuras de Born (Test. Mus. Caes. Vindob., p. 127, pl. VII, F. 6-7, *M. pictus*) y de Chemnitz (Conch. Cab., p. 160, pl. 83, fig. 739-741), *M. africanus* basa su *Mytilus afer* (p. 3359) de los mares australes y litoral africano, preguntando si es una variedad de *Mya perna* L., y al hablar de su *Mytilus versicolor* de Guinea, lo relaciona con la figura "Q" de D'Argenville y el *M. variegatus* de Chem. (= fig. "Q"), refiriéndolo también a *Mya perna* L. (p. 3359). También menciona brevemente *M. ruber* L. (Este *M. ruber* desaparecerá de la nomenclatura subsiguiente y veremos que H. Doge (15) (pl. 46) no encuentra el tipo, catalogándolo como una especie imprecisa y sugiriendo el criterio de Hanley de borrarlo de la nomenclatura.)

Lamark (Anim. sans Vert. 1ª ed., 1819) describe cuatro especies distintas: *M. elongatus* = *Mya perna* L., para los mares de América Meridional y las Islas Malvinas (p. 122); *M. perna* = *M. perna*? Gm., para las costas Berberiscas y América Meridional; *M. afer* Gm,. para las costas Berberiscas y crea su *M. achatinus* var. "B" para el Brasil.

Es Deshayes (en Lamark, Anim. sans Vert., 2ª ed., 1836) quien indica la sinonimia *M. perna-M. elongatus-M. afer-M. achatinus* var. "B", insistiendo en la necesidad de unirlas una vez que series completas sean estudiadas (p. 40, 44, 45).

Sin embargo, autores posteriores continúan empleando las diferentes denominaciones, Hanley, Reeve, Clessin, Hiering, Jukes-Browne, etc., hasta que Lamy en la "Revisión" de 1936 (31) replantea la sinonimia ("Ce *M. perna* L. = *pictus* Born. = *africanus* Chemn. = *afer* Gmel. = *achatinus* Lam...."), pero conviniendo en designar la forma africana como *perna* y la brasileña, *achatinus* (p. 134).

Por una parte, el nombre *perna* ha sido utilizado originariamente para ejemplares provenientes de las costas sudamericanas (32), y por otra, hemos comparado valvas de ejemplares procedentes de costas africanas y sudamericanas, de las colecciones del U. S. National Museum (Washington), del Prof. Hugo de Souza Lopes, del "Osvaldo Cruz" (Río de Janeiro), del "Bernardino Rivadavia" (Buenos Aires) y material del Instituto de Investigaciones Pesqueras (Montevideo), y si bien algunos ejemplares tomados aislados podrían corresponder perfectamente bien a las denominaciones y descripciones antedichas *(pictus, achatinus)*, otros son de una similitud tan grande que es imposible diferenciar las africanas, de las brasileñas y uruguayas. Además, la especie es sumamente variable, existiendo algunas formas simpátridas bastante constantes, cortas y triangulares, largas y ovaladas, verdosas y con líneas angulosas, marrones y lisas, con todo el cortejo de formas intermediarias, en ambas costas del Atlántico, que tomadas individualmente provocan describir especies y subespecies, tanto para cada costa como en cada una de ellas.

En vista de estos hechos y hasta no probar lo contrario, preferimos seguir el criterio adoptado para *M. edulis* L. y no utilizar nombre subespecífico, llamando la especie en cuestión, *Chloromya perna* (Linne).

Tipo.— Sociedad Linneana? (15) (p. 30).

Localidad tipo.— Originalmente, Estrecho de Magallanes (Linne), ampliada a Africa Occidental (Chemnitz-Gmelin-Lamark) y Brasil (Lamark).

Creemos, sin embargo, rectificar la localidad original *Estrecho de Magallanes.* Salvo la cita original de D'Argenville (3), que es retomada por subsiguientes autores, no hemos encontrado nuevas menciones de esa localidad en la bibliografía consultada. Gay, D'Orbigny, Ihering y Jukes-

Browne, no describen ejemplares provenientes de la mencionada localidad. Lamy la cita en base a D'Argenville y otros, pero no reporta ejemplares de ese lugar en la colección del Museo de París. Soot-Ryen la da como dudosa, pero publica un ejemplar del Vindenskabsselskabet Museum de Noruega (39) (p. 24) proveniente del Estrecho.* Carcelles (9) describe la especie desde Concepción al Estrecho (?) y Barattini y Ureta (5) la citan desde Brasil hasta el Estrecho. Sin embargo, Hiering (22) (p. 83) indica sus dudas acerca de la existencia de la especie en el Estrecho de Magallanes. Ageitos (1) (p. 9) comunica que no ha revisado para la Argentina ejemplares de esta especie, y Stuardo, en una lista de "Pelecipodos descritos para Chile" la da como (dudosa) y en una clave para los Mytilidos chilenos (17) dice no incluirla por dudosa.

Nosotros no hemos encontrado material de esa localidad, ni en las colecciones del U. S. National Museum (Washington), "Bernardino Rivadavia" (Buenos Aires), Estación de Biología Marina de Puerto Deseado (Argentina), "Osvaldo Cruz" y Nacional de Río de Janeiro (Brasil), Historia Natural de Montevideo, ni en colecciones particulares. Tampoco hemos obtenido noticias de su existencia en ese lugar a través de las consultas realizadas.

En Sudamérica la especie ha sido encontrada desde Bahía hasta Santa Catalina (Brasil) (16, 22, 35), llegando actualmente su área de dispersión hacia el sur hasta Punta del Este (Uruguay). Ultimamente, hemos tenido noticias de su presencia en Cumaná (Venezuela) (Profesor Klappenbach), lo que confirmaría la cita de Ihering (25) (p. 534).

Por todo lo expuesto, creemos necesario desestimar el *Estrecho de Magallanes* como *localidad típica*. Nuestros estudios a través de la literatura consultada, las colecciones y la investigación submarina, nos llevan a considerar *Río de Janeiro* como localidad más típica, por lo que la proponemos en este trabajo.

Nomenclatura utilizada para denominar ejemplares de la costa atlántica sudamericana

1758 — *Mya perna:* Linne, Syst. Nat., ed. X, p. 675.
1785 — *Mytilus elongatus:* Chemnitz, Conch. Cab., VII, p. 157, pl. 83, f. 738.

* En reciente conversación con el Prof. Klappenbach (Mus. Hist. Nat. Mont.), nos comunicó que en correspondencia particular, Soot-Ryen le manifiesta dudas sobre la procedencia de dicho ejemplar.

1785 — *Mytilus variegatus:* Chemnitz, ibíd., p. 168, pl. 84, f. 748.
1791 — *Mya perna* L.: Gmelin, Sist. Nat., ed. XIII, p. 3219.
1819 — *Mytilus elongatus* Chem.: Lamark, Anim. s. vert., 1ª ed., VI, p. 122.
1819 — *Mytilus perna* L.: Lamark, ibíd., p. 124.
1819 — *Mytilus achatinus* v. B: Lamark, ibíd., p. 125.
1830 — *Mytilus elongatus* Chem.: Deshayes, Encycl. Meth. Vers., II, p. 557.
1830 — *Mytilus achatinus* v. B Lam.: Deshayes, ibíd., p. 561.
1836 — *Mytilus perna* L.: Deshayes, en Lamark, Anim. s. vert., 2ª ed., VII, notas p. 40 y 44.
1843 — *Mytilus achatinus* Lam.: Hanley, Car. Rec. Biv. Sh., p. 248.
1846 — *Mytilus elongatus* Chem.: D'Orbigny, Voy. Am. Mer. Moll., p. 645.
1869 — *Mytilus afer:* Hidalgo, Moll. Viaj. Pac., II, p. 50.
1889 — *Mytilus elongatus* Chem.: Clessin, Conch Cab., 2ª ed., p. 52, pl. 3, f. 1.
1889 — *Mytilus variegatus* Chem.: Clessin, ibíd., p. 51, pl. 4, f. 3.
1897 — *Mytilus perna* L.: Ihering, Moll. Mar. Bras., p. 93.
1900 — *M. (Chloromya) perna* L.: Ihering, Proc. Malac. Soc. London, IV, p. 90.
1905 — *M. (Chloromya) variegatus* Chem.: Jukes-Browne, Proc. Malac. Soc. London, VI, p. 218.
1907 — *M. (Chloromya) perna* L.: Moll. Fos. Arg. Mus. Bs. As., p. 380 y 534.
1926 — *Mytilus perna* L.: Duarte, Contr. Est. Moll. Bras., p. 25.
1936 — *M. (Chloromya) perna* Lam.: Lamy, Rev. Myt. Viv. J. Conch., V. LXXX, p. 134.
1940 — *Mytilus perna* L.: Rudolpho V. Ihering, Dicc. An. Bras., p. 744.
1951 — *Chloromya achatinus* Lam.: Carcelles-Williamson, Mol. Prov. Mag., p. 329.
1953 — *M. (Chloromya) perna* L.: L. Hass., Moll. Ilha Grande, Fied., 34, Nº 20, p. 203.
1955 — *Perna perna* (L.): Soot-Ryen, Allan Hancok Pac. Ex., 20, p. 30.
1957 — *M. (Chloromya) achatinus* Lam.: Buckup-Buckup, Iheringia Zol., 1º, p. 9.
1960 — *Chloromya achatinus* Lam.: Barattini-Ureta, Faun. Cost. E. Urug. (Inv.), p. 131.

DESCRIPCIÓN.— *Valvas:* Su forma varía entre subtriangular y suboval (fotos 6, 7 y 8). Si bien influye en esto el crecimiento más rápido del diámetro mayor, hemos encontrado en un mismo habitat, ejemplares de una generación que poseen ambas formas y también formas intermedias (fotos 6 y 7).

Este hecho, lo hemos comprobado tanto para las poblaciones de Rocha (1960) como para las de Río de Janeiro (1963).

Si escogemos exprofeso ejemplares aislados se puede llegar a extremos notablemente diferentes (foto 8).

El *extremo anterior* es más o menos triangular, no pasando en general su ángulo de los 45°. Es ensanchado en el sentido transversal

El *extremo posterior* es ovalado, afinándose transversalmente (fotos 3 y 4).

Umbos terminales. Lunula en zig-zag. Cada valva (derecha o izquierda) presenta en su vértice, sobre un esbozo de tabique (foto 4), *ya sea:* a) un diente y una hendidura que engranan con una hendidura y un diente de la opuesta; b) una hendidura, un diente y una hendidura, que engranan con un diente, una hendidura y un diente de la opuesta; o c) dos dientes, que engranan entre dos dientes de la opuesta.

El *borde superior* hace una ligera inflección y se continúa casi recto hasta la mitad de las valvas, donde forma un ángulo más o menos marcado (foto 3) y sigue recto hacia atrás.

El *borde inferior* es muy variable (foto 8). Dirigido primero hacia abajo y atrás, se curva hacia arriba, sobre la mitad de las valvas, para continuarse luego redondeado con el borde posterior que es casi semicircular y muy regular (fotos 1 y 6). En ejemplares juveniles y en los que desarrollan en aguas muy tranquilas, el borde inferior es netamente convexo (foto 4). El espacio de salida del biso es particularmente estrecho.

Ligamento subinterior (foto 4). *Margen del resilium* perforado en toda su longitud en los ejemplares jóvenes, *obliterándose de adelante atrás con la edad* hasta la mitad o más en ejemplares de 10 cm. (foto 5, figura 2).

Periostracum grueso, fuerte con fina escultura concéntrica, color marrón oscuro en el dorso y claro ventralmente, con tonos verdes que pueden alcanzar gran intensidad. A veces, rayas verdes longitudinales y otras pequeños zig-zag amarillos.

Ostracum sólido de color purpúreo.

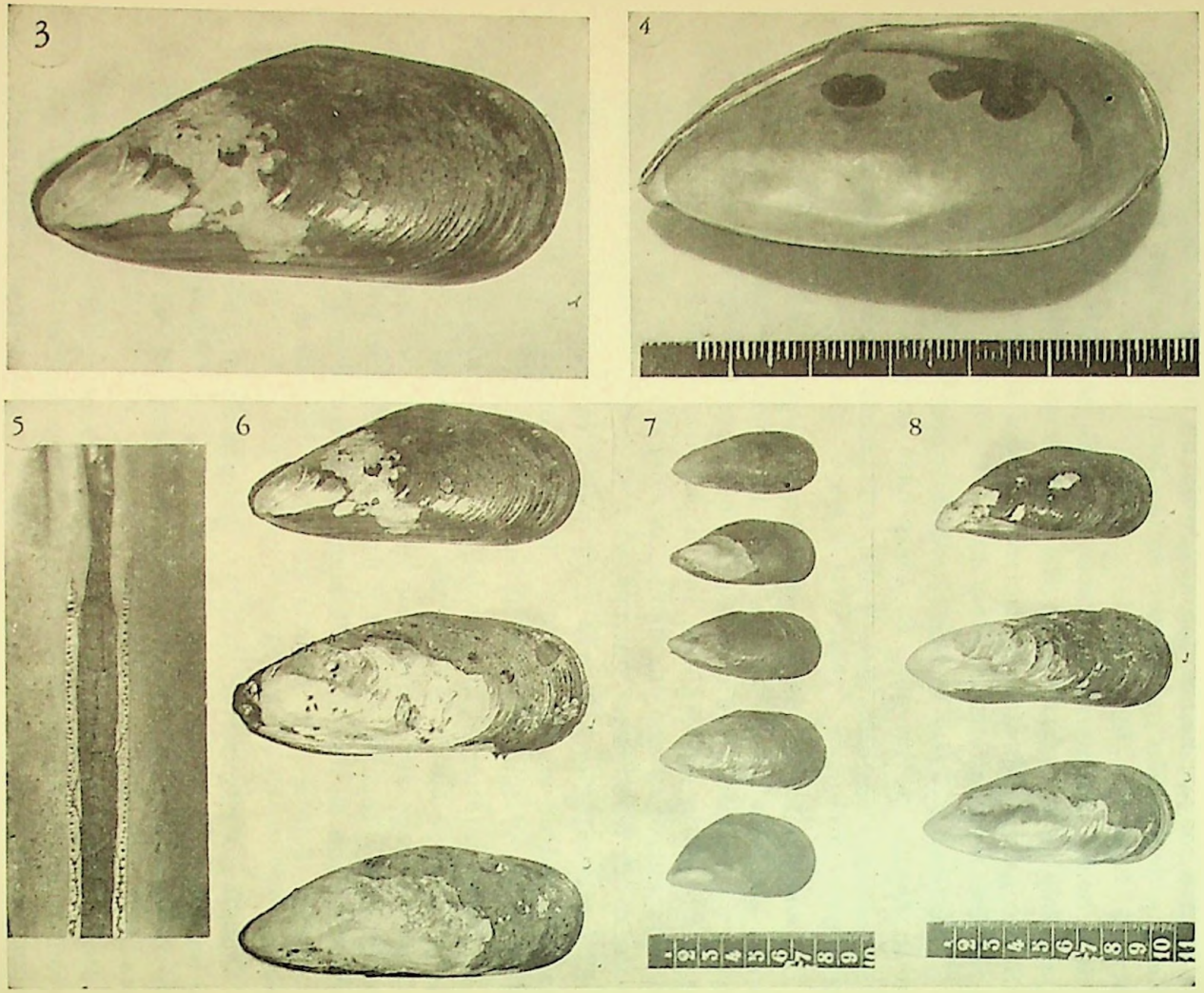


Foto 3: *Chloromya perna* L., La Coronilla, Rocha, R.O.U., 1965. Foto 4: *Chloromya perna* L., La Paloma, Rocha, R.O.U., 1962. Foto 5: Detalle del margen del resilum obliterado hasta casi la mitad. La Coronilla, 1965. Foto 6: Variación de forma en ejemplares del mismo tamaño. La Coronilla, 1965. 1: Forma angulosa. 2: Forma alargada. Foto 7: Variación de forma en ejemplares del mismo tamaño. La Paloma, 1962. Foto 8: *Chloromya perna* L. 1: Río de Janeiro, H. de Souza Lopes. 2: Santos. 3: La Coronilla.

Hipostracum muy grueso y marcado, ya sea blanco o azulado, pudiendo este tono alcanzar gran intensidad.

Por desgaste de la parte anterior de las valvas, queda generalmente en descubierto el ostracum y en muchos casos el hipostracum (foto 6). Los grandes ejemplares miden alrededor de unos 120 mm. de largo con 38 mm. de ancho y 45 mm. de altura.

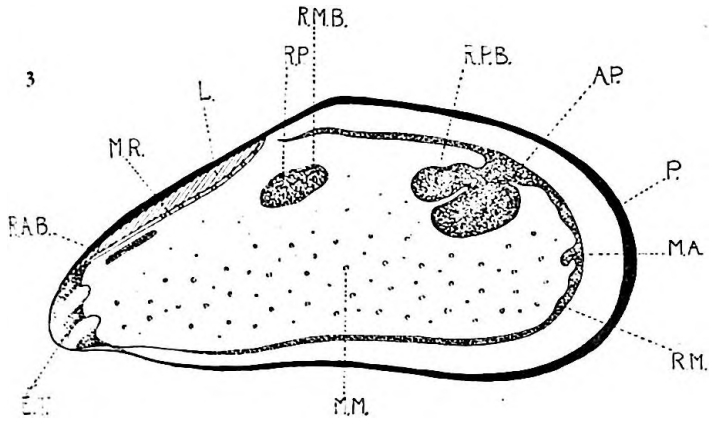
Inserciones musculares (fig. 3, foto 4): Aductor anterior de las valvas, ausente. Retractor anterior del biso larga, y fina y profunda a ambos lados del ligamento, por encima y detrás del umbo. Retractor medio del biso y retractor del pie en una impresión única, elíptica, a nivel del ángulo dorsal. Retractor posterior del biso, inserción rectangular unida por encima y delante a la impresión del aductor posterior de las valvas. Aductor posterior de las valvas, impresión ovalada a eje mayor oblicuo hacia adelante y abajo, formando con la anterior la figura de un 6, a nivel de la unión del borde superior de las valvas con el posterior.

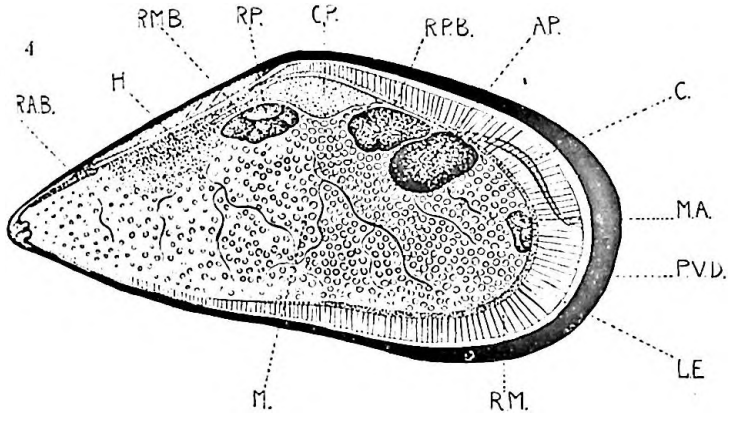
Los retractores del manto dejan una fina línea paleal orbicular desde el ápice al ángulo dorsal. Se destaca la inserción de los fascículos del músculo anal. Gran número de fibras musculares del manto, dejan inserciones puntiformes sobre la mitad inferior de la cara interna de las valvas.

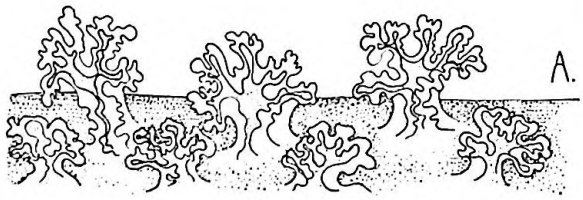
Cuerno: Carnoso que llena bien las valvas.

Manto: Muy adherente, sobre todo en su mitad inferior, con una red vascular bien nacarada. Llega a espesarse enormemente en los períodos de reproducción.

Bordes del manto: Lóbulo externo liso, fino, desdoblado en dos hojas entre las cuales nace el periostracum. Cierre a lo largo del borde libre de las valvas desde el extremo anterior del ligamento hasta el posterior, donde termina fusionándose al del lado opuesto, un poco por delante del ángulo dorsal, a nivel de los retractores medios del biso (fig. 6). Lóbulo medio, liso y grueso, acompaña al externo desde su extremo anterior, para terminar dorsalmente un poco antes que él, fusionándose al opuesto a la altura del ángulo dorsal. Lóbulo interno, unido en su cuarto anterior al opuesto, cerrando así parcialmente la cámara paleal, se continúa por una porción lisa por donde salen pie y biso, presenta luego papilas arborescentes formadas a expensas de su borde interno que marginan la abertura inhalante alternando grandes y chicas, aumentando de tamaño hacia atrás, disminuyendo luego para desaparecer totalmente a nivel de la membrana anal donde el lóbulo se une por un punto al

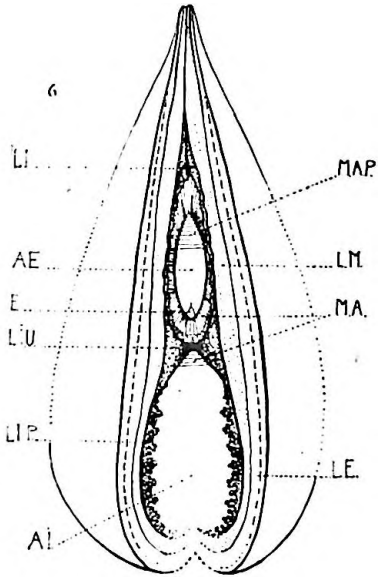

3
R.M.B.
R.P.
R.P.B.
A.P.
L.
M.R.
P.
R.A.B.
M.A.
R.M.
E.C.
M.M.


4
R.M.B.
R.P.
C.P.
R.P.B.
A.P.
H.
R.A.B.
C.
M.A.
P.V.D.
L.E.
M.
R.M.


A.

5

B.


6
L.I.
M.A.P.
A.E.
L.M.
E.
M.A.
L.I.U.
L.I.P.
L.E.
A.I.

opuesto, para separarse y continuar fino y festoneado, marginando la abertura exhalante hasta terminar unido al opuesto a la altura de los retractores posteriores del biso (figs. 5, 6 y 7).*

La *membrana anal.* El tabique formado a expensas de un repliegue de las paredes internas del manto, nace del punto de unión de los lóbulos internos del borde del manto, recibe la implantación del extremo caudal de las branquias y diafragma la abertura exhalante dejando un orificio oval. Se extiende algo sobre la abertura inhalante y presenta en su parte anterior un apéndice en forma de espolón, visible ventralmente.

Tanto las papilas, ambas caras del lóbulo interno, la cara interna del lóbulo medio, la membrana anal y la parte posterior del aductor posterior, están revestidas de epitelio pigmentario.

Láminas branquiales concretas, mayores las externas.

Pie largo, cilindroide, pigmentado, salvo en los bordes de la gotera, con un extremo sagitado que cuando se encuentra en reposo se incurva hacia arriba y atrás por delante de la boca.

Biso muy sólido con un grueso eje de sección elíptica y largos filamentos terminados en el centro de placas circulares.

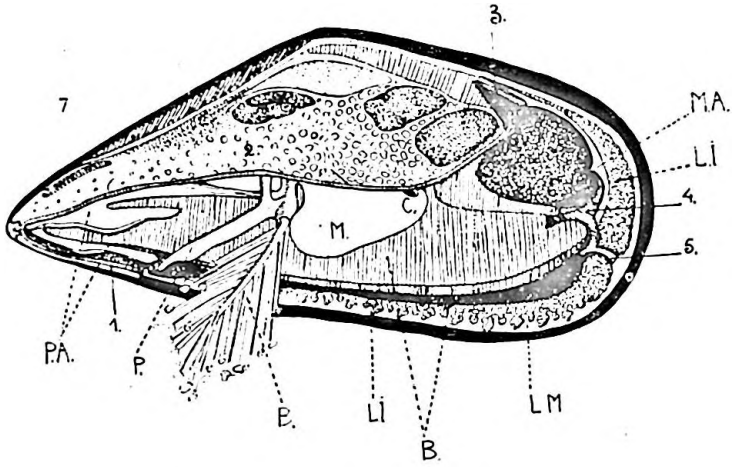
Mesoma en "gorro frigie" invertido, terminando hacia atrás en una punta afilada a ambos lados, de la cual se ven las carúnculas genitourinarias.

---

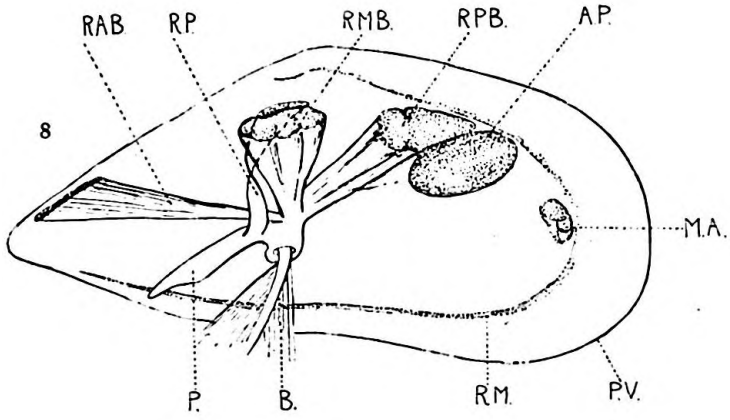
* Estas papilas, están más desarrolladas en el material observado proveniente de las costas de Rocha [La Pedrera (1958), La Paloma (1962), La Coronilla (1963)] que en el de Río de Janeiro [Praia Vermelha (1960)].

FIG. 3: P.: Periostracum reflejado. E.T.: Esbozo de tabique mostrando dos dientes. L.: Ligamento. M.R.: Margen del resilium perforado, obliterado parcialmente. R.A.B.: Retractor anterior del biso. R.P., R.M.B.: Retractor del pie y retractor medio del biso R.P.B.: Retractor posterior del biso. M.A.: Músculo anal. R.M.: Retractores del manto. M.M.: Pequeños músculos del manto FIG. 4: M.: Lóbulo izquierdo del manto mostrando su red vascular y gonadas. R.A.B.: Retractor anterior del biso. R.M.D.: Retractor medio del biso. R.P.: Retractor del pie. R.P.B.: Retractor posterior del biso. A.P.: Aductor posterior M.A.: Músculo anal. R.M.: Retractores del manto. H.: Higado. C.P.: Cámara pericárdica. C.: Ciego transparentándose en el interior del lóbulo izquierdo del manto. L.E.: Lóbulo externo del borde del manto. P.V.D.: Periostracum de la valva derecha reflejado. FIG. 5: Detalle de las papilas del lóbulo interno del borde del manto. A.: Vistas de adentro. B.: Vistas de afuera. FIG. 6: L.E.: Lóbulo externo cubierto por el periostracum. L.M.: Lóbulo medio. L.I.P.: Lóbulo interno con papilas. L.I.U.: Punto de unión de ambos lóbulos. L.I.: Extremo dorsal del lóbulo interno. M.A.: Membrana anal E.: Espolón. M.A.P.: Músculo aductor posterior. A.E.: Abertura exhalante. A.I.: Abertura inhalante.

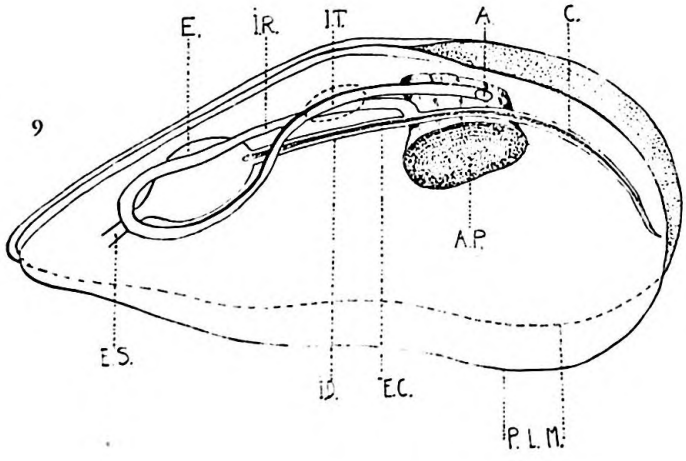
7


3.
M.A.
L.I
4.
5.
2.
C.
M.
1.
P.A.
P.
B.
LI
B.
LM

8


RAB
RP
RMB.
RPB.
A.P.
M.A.
P.
B.
RM.
P.V.

9


E.
I.R.
I.T.
A.
C.
A.P.
E.S.
I.D.
E.C.
P.L.M.

El *aparato reproductor* rellena el mesoma, cuerpo y paredes del manto, hipertrofiándolos en el momento de la reproducción. Las gónadas masculinas dan a estas partes un tono amarillo, mientras que las femeninas un color anaranjado.

Músculos.

Aductor anterior, ausente.

Retractores anteriores del biso: Dirigidos hacia adelante, arriba y afuera, están formados por un fascículo de fibras divergentes, de sección elíptica que inserta por un lado en la base del biso y por otro en las valvas, un poco por encima y atrás del umbo.

Retractores del pie: Dirigidos hacia arriba y un poco hacia atrás, están constituidos por una bandeleta de fibras paralelas que sufriendo una torsión hacia adentro, cruza, por fuera los retractores anteriores y por delante y adentro los retractores medios del biso, insertándose por abajo a ambos lados de la parte proximal del pie y por arriba, por encima y por dentro de los retractores medios, en una impresión conjunta.

Retractores medios del biso: Dirigidos hacia arriba, atrás y afuera, de sección elíptica, están constituidos por dos o tres fascículos de fibras divergentes que cruzan en su inserción en la base del biso, la de los retractores posteriores y se insertan en las valvas, un poco por delante de su ángulo dorsal.

Retractores posteriores del biso: Músculos cilindroides de fibras casi paralelas agrupadas en dos o más fascículos, se dirige hacia atrás, arriba y afuera. Insertándose en la base del biso, cruza por delante y encima el aductor posterior, insertándose por encima y delante del mismo.

Aductor posterior de las valvas: Es un macizo de fibras paralelas de sección elíptica orientado transversalmente.

Fig. 7: Descubierta de la cámara paleal. Corte en rayado chico siguiendo: 1, parte anterior soldada de ambos lóbulos internos del borde del manto; 2, lóbulo izquierdo del manto; 3, membrana anal (segmento dorsal); 4, membrana anal (porción ventral); 5, punto de unión de los lóbulos internos del borde del manto. P.A.: Palpos. P.: Pie. B.: Biso. M.: Mesoma. C.: Carúnculas genitourinarias. B.: Branquias. L.M.: Lóbulo medio. L.I.: Lóbulo interno mostrando: su porción soldada cortada (1), su parte lisa, sus papilas, su punto de unión posterior cortado (5) y la parte festoneada que margina la abertura exhalante. Punteado grueso, cara interna del lóbulo derecho del manto. M.A.: Membrana anal. Resto igual a la figura 4. Fig. 8: P.V.: Proyección de la valva. R.A.B.: Retractor anterior del biso. R.P.: Retractor del pie, mostrando su torsión. R.M.B.: Retractor medio del biso. R.P.B.: Retractor posterior del biso. A.P.: Aductor posterior. M.A.: Músculo anal. R.M.: Extremo proximal de los retractores del manto. Fig. 9: P.L.M.: Proyección de ambos lóbulos del manto. E.S.: Esófago. E.: Estómago. I.D.: Intestino directo. E.C.: Estilete cristalino. I R.: Intestino reflejo. I.T.: Intestino terminal o recto atravesando pericardio y ventrículo. A.: Ano. C.: Ciego conteniendo el estilete cristalino, abandonando la masa visceral para marchar entre las paredes del lóbulo izquierdo del manto

Músculos paleales muy desarrollados, insertándose radialmente en una línea casi paralela al borde de las valvas. Hay fibras dispersas en toda la mitad inferior del manto que dejan impresiones puntiformes al insertarse en las caras internas de las valvas.

Músculo anal formado por dos o tres fascículos transversales, se encuentra por delante de la unión de los lóbulos internos del borde del manto, en el espesor de la membrana anal.

En el *aparato digestivo,* encontraremos una particularidad muy interesante. La boca, de labios finos, muestra un par de palpos triangulares, de base corta, más desarrollados los inferiores (internos) que los superiores. Su borde inferior está provisto de pequeñas papilas y recorrido por una gotera (fig. 7). El esófago, corto, llega a un estómago vesiculoso rodeado de glándulas hepáticas muy visibles entre los retractores anteriores y los medios (figs. 4, 7 y 9). Sigue un intestino directo que corre hacia atrás y ligeramente hacia arriba, buscando la cara superior del aductor posterior, donde, de su derecha nace, dirigiéndose hacia adelante, el intestino reflejo (fig. 9). *Este intestino directo que contiene el estilete cristalino, se continúa en un larguísimo ciego, que doblándose a la izquierda abandona la masa visceral para penetrar en el espesor del lóbulo izquierdo del manto y marcha por él hacia abajo y atrás, describiendo una curva paralela al borde hasta llegar a la membrana anal donde se termina con una inflexión hacia atrás* (figs. 4 y 9). El intestino reflejo, paralelo al directo, lo cruza luego por encima para profundizarse en la masa hepática, buscando la pared izquierda del estómago, donde sufriendo una nueva inflexión hacia abajo y atrás, retrocede subiendo hasta la línea media (fig. 9) y se continúa recto, relacionándose ventralmente con la porción directa y refleja, atraviesa pericardio y ventrículo [situados entre los retractores medios y posteriores, a nivel del ángulo dorsal (figs. 4, 7 y 9)] y termina en el ano, en la cara dorsal del aductor posterior. En el presente trabajo no hemos estudiado el sistema nervioso ni el aparato excretor.

Distribución.— Como hemos dicho anteriormente, *Ch. perna* L. se encuentra en la costa oeste de Africa, Venezuela, Brasil y Uruguay.

Aunque no había sido descrita para nuestras costas (4, 10, 35), la aparición ocasional de valvas sueltas en las costas de Rocha (La Paloma, 1949, 1 v.; La Coronilla, 1950, 3 v.) llamaba la atención al respecto.

A principios de 1959, coincidiendo con grandes bajantes, tuvimos noticias de la presencia de un mejillón de gran tamaño en La Coronilla (Rocha) y llegaron algunas partidas al mercado de Montevideo.

En abril de ese año se recibieron en el Instituto de Investigaciones Pesqueras, muestras enviadas por el Sr. Antonio Palleiro provenientes de Valizas, La Pedrera y La Coronilla.

Este material fue examinado el 8 de julio de ese año, siendo determinado como *M. perna* L.

En 1960, Barattini y Ureta (5) lo incluyen por primera vez en la fauna de las costas de Rocha. El 13 de abril de 1964, el Sr. P. Landawer obtiene, buceando en las rocas de la Playa del Cable (Punta del Este), ejemplares de la especie. En julio del mismo año, el Sr. Grimber extrae ejemplares en la Isla de Lobos.

Orbigny (35) citó la especie para Río de Janeiro.

Ihering (22) la describe desde Bahía a Santa Catalina, diciendo que no va más al sur. Desconocemos aún las razones que permitieron su desplazamiento, cuyo límite actual parece ser Maldonado (Uruguay).

No es citada para la Argentina por Orbigny (35), Carcelles (7, 8, 9) ni Ageitos (1). No la hemos encontrado, buceando, ni en la resaca en Puerto Madryn (19, 62) ni en Puerto Deseado (1965), ni tenemos noticia de ejemplares provenientes de costas argentinas.

ZONACIÓN.— Habita el infralitoral, encontrándose en Rocha junto con *B. rodrigezi* (Orb.) y *M. edulis*, y en Maldonado junto a *M. edulis* L. En Río de Janeiro, es tan abundante que constituye una comunidad.

Esta *Chloromya perna*, muestra una gran resistencia a la exposición al aire.*

Se fija a las rocas o entre ellas (Río de Janeiro). El biso, que está fuertemente adherido, permite un gran desplazamiento del animal, lo que ocasiona el notable desgaste que hemos descrito en la parte anterior de las valvas.

Fotos originales por Jorge Amaro Padilla.
Dibujos originales por Alba Padilla.

* En experiencias realizadas en el Instituto de Investigaciones Pesqueras, de material extraído de la Isla de Lobos (13-IX-64) y transportado a Montevideo sin humedad ni frío, se mantuvo vivo durante seis días en una mesa de laboratorio a temperatura ambiente entre 18-25° C.

BIBLIOGRAFIA *

1. AGEITOS, Z. J.— *Los mitilidos argentinos.* Min. Agr. y Gan., Depto. de Inv. Pesq., Bs. As., 1957. (Bib. Part.)
2. ALVARADO, R.— *Código Internacional de Nomenclatura Zoológica.* Real Soc. Esp. de Hist. Nat., Inst. José de Acosta, Madrid, 1962. (Bib. Inst. Inv. Pesq.)
3. ARGENVILLE, A. J. D. d'.— *L'Histoire Naturelle éclaircie dans Deux de ses Parties Principales. La Lithologie et la Conchyliologie.* Paris, 1742. (Bib. Mus. Nac. Río de Janeiro.)
4. BARATTINI, L. P.— *Malacologia uruguaya.* Pub. Cient. SOYP, Nº 6, Montevideo, 1951. (Bib. Part.)
5. BARATTINI, L. P. y URETA, M.— *La fauna de las costas uruguayas (Inv.).* Concejo Dep. Mont., Pub. Cient. Mus. Dámaso Larrañaga, Montevideo, 1960. (Bib. Part.)
6. BUCKUP, L. y BUCKUP, E. H.— Catálogo dos Moluscos do Museo Riograndense de Ciencias Naturais. *Hieringia, Zool.,* Nº 1, 1957. (Bib. Mus. Hist. Nat. Mont.)
7. CARCELLES, A. R.— Catálogo de los Moluscos Marinos de Puerto Quequén. *Rev. Mus. La Plata,* n.s. III, Zool. Nº 23, Bs. As., 1944. (Bib. Mus. Hist. Nat. Mont.)
8. CARCELLES, A. R.— Catálogo de los Moluscos Marinos de la Patagonia. *An. Mus. Nahuel Huapi,* T. 2, 1950. (Bib. Mus. Bern. Rivadavia.)
9. CARCELLES, A. R. y WILLIAMSON, S. I.— Catálogo de los Moluscos Marinos de la Provincia Magallánica. *Rev. Inst. Nal. de Inv. de las Ciencias Nat.,* T. II, Nº 2, Bs. As., 1951. (Bib. Inst. Inv. Pesq.)
10. CORSI, A. F.— *Moluscos de la República Oriental del Uruguay.* Montevideo, 1900. (Bib. Nal.)
11. CHEMNITZ, J. H. y MARTINI, M. F. H.— *Neues Systematisches Conchylien Cabinet,* Vol. 18. Nürember, 1785. (Bib. Mus. Nal. Río.)
12. DALL, B. H.— *Moluscs from the vecinity of Pernambuco. Results of the Branne Agassiz Exp. to Brazil.* V, 1901. (Nat. Mus. Washington.)
13. DESHAYES, G. P.— *Encyclopedie Methodique.* Hist. Nat. des Vers, T. 2, Paris, 1830. (Mus. Hist. Nat. Mont.)
14. DESHAYES, G. P.— *Histoire Naturelle des Animaux sans Vertebres,* 2ª ed. Paris, 1836. (Bib. Mus. Hist. Nat. Mont.)
15. DOGE, H.— A Historical Review of the Mollusk of Linnaeus. Part 1. Loric and Pelec. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.,* vol. 100, art. 1. (Mus. Nal. Río.)
16. DUARTE, E. C.— *Contribuiçao ao Estudo dos Molluscos no Brasil.* Maceio, 1926. (Microfilm At. H. de Souza Lopes, O. Cruz.)
17. STUARDO.— Notas sobre la ecología y distribución de choros *[M. Chorus* (Mol.)] y clave adicional para los mitlidos chilenos. *Actas y trab. del 1º Congreso Lat. de Zool.* La Plata, 1959. (Bib. Mus. Hist. Nat. Mont.)

* Entre paréntesis se indica el lugar donde puede consultarse la bibliografía.

18. FISCHER, P. H.— *Manuel de Conchyliologie.* Paris, 1886. (Bib. Mus. Hist. Nat. Mont.)
19. GAY, C.— *Historia física y política de Chile. Fauna chilena,* T. 8. Chile, 1854. (Bib. Mus. Hist. Nat. Mont.)
20. GMELIN, F.— *Sistema Naturae,* ed. XIII, 1791. (Bib. Mus. Hist. Nat. Mont.)
21. HAAS, F.— Mollusk from Ilha Grande (Río de Janeiro, Brasil). *Fieldiana, Zool.,* v. 34, Nº 20, Chicago, 1953. (Nat. Mus. Washington.)
22. IHERING, H.— Os Molluscos Marinos do Brasil. *Rev. Mus. Paul.,* Vol. II. S. Paulo, 1897. (Bib. Mus. Hist. Nat. Mont.)
23. -----.— *A ilha San Sebastián.* Mol., Ibíd.
24. -----.— *Lista de Molluscos encontrados no Canal entre S. Sebastian e a Ilha.* Ibíd.
25. -----.— *On the South American Species of Mytilidae.* Malac. Soc., London, 1900. (Bib. Mus. B. Rivadavia.)
26. -----.— Les Mollusques Fossiles de l'Argentine. *An. Mus. Nal. Bs. As.,* 1907.
27. IHERING, R.— *Diccionario dos Animais do Brasil.* S. Paulo, 1940. (Bib. Mus. Hist. Nat. Mont.)
28. JUKES-BROWNE, J.— *A Review of the Genera of Family Mytilidae.* Malac. Soc., London, 1905. (Bib. Mus. B. Rivadavia.)
29. LAMARK, J. B. P. A.— *Histoire Naturelle des Animaux sans Vertebres,* v. 6, Paris, 1819, 1ª ed.
30. LAMARK, J. B. P. A.— *Histoire Naturelle des Animaux sans Vertebres.* Moll, T. 7, Paris, 1836. (Bib. Mus. Hist. Nat. Mont.)
31. LAMY, E.— *Revision des Mytilidae vivants du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris.* Paris, 1936. (Est. Biol. Mar. Montemar, R-CH.)
32. LINNE, C.— *Sistema Naturae.* Ed. X. Holmiae, 1758. (Mus. Hist. Nat. Mont.)
33. MORCH, O. A. L.— *Catalogus Conchyliorum Que Reliquit D'Alphonso d'Aguirre comes Yoldi.* Fas. II. Acephala Hafniae, 1853.
34. NORBE, A.— *Molluscos Marinhos de Portugal.* Porto, 1893. (Inst. O. Cruz.)
35. ORBIGNY, A. d'.— *Voyage dans l'Amerique Meridionelle.* Moll. Paris, 1846. (Bib. Nac.)
36. ROCHEBRUNE y MABILLE.— *Mission Cientifique du Cap. Horn.* T. VI, Zoll. 2º, Moll, Paris, 1891. (Bib. Mus. Hist. Nat. Mont.)
37. REEVE, M.— *Conchyologie Iconica X.* Londres, 1858. (Mus. Nal. Río.)
38. RETZIUS, A. J.— *Dissertatio Historico Naturalis Nova Testac. Gen. Lundae,* 1788.
39. RYEN, T. S. A.— *Choromytilus, a new genus in the Mytilidae.* Soc. Malac. "Carlos de Torres" 8, Cuba, 1952. (Nat. Mus. Washington.)

ANORMALIDADES PATOLOGICAS EN LOS PECES MARINOS DE LA ZONA DE MAR DEL PLATA (ARGENTINA) [1]

D. A. Conroy [2]

Una publicación por Bertullo y Bellagamba (1964) se refiere al hallazgo de un linfosarcoma en un ejemplar de corvina *(Micropogon operculares)* procedente de las costas uruguayas. En el Instituto de Biología Marina de Mar del Plata, se halla en funcionamiento un laboratorio de bacteriología donde se estudia, entre otras cosas, el problema de las enfermedades bacterianas de los peces. En el sentido, se ha señalado la existencia en el surel *(Trachurus picturatus)* de la tuberculosis pisciaria (Conroy, 1964), en la corvina *(Micropogon operculares)* de la degeneración de las aletas, *or bacteriosis pinnarum* (Conroy, 1963), y una enfermedad en la brótula *(Urophycis brasiliensis)*, cuyo agente causal no fue identificado. En la última de estas enfermedades, se desarrolló una degeneración progresiva de las modificadas aletas ventrales del pez, y pudo comprobarse, mediante el examen microscópico de extendidos del tejido afectado, la presencia de numerosas bacterias gram negativas y móviles, de forma bacilar. Un brote de esta condición que se presentó en un acuario marino, fue controlado eficazmente al aplicarse una mezcla de penicilina y estreptomocina al agua, en la concentración de 50 partes por millón cada uno (Oppenheimer, 1955).

Durante la realización de este plan de estudios, el autor ha podido observar dos casos de anormalidades patológicas en los peces de la zona, y aun tratándose de enfermedades de causa no bacteriana, se ofrece a continuación una breve reseña a título de referencia.

---

1. Entregado para su publicación el 22 de octubre de 1964.

2. Instituto de Biología Marina, Universidades Nacionales de Buenos Aires, La Plata y Sur. Playa Grande, Casilla de Correo Nº 175, Mar del Plata, Argentina.

1) NEOPLASMA EN LA CORVINA *(MICROPOGON OPERCULARIS)*

Esta afección se ha observado en una corvina pescada con caña por un aficionado, durante el año 1964. Sobre el lado izquierdo de la boca se halló una masa hinchada, midiendo 9 × 6 mm. A la palpación, esta misma masa tenía un aspecto duro, y al parecer, dificultó el movimiento bucal normal. Dicho elemento se extirpó totalmente, observando que poseía una cápsula externa fibrosa, ramificaciones internas hasta el tejido óseo, y numerosos capilares sanguíneos. Esta masa era de una consistencia seca, o sea, sin supuración, y de un color blanquecino-grisáceo. La muestra fue enviada subsecuentemente a un especialista en los neoplasmas de los peces, y es de esperar que los resultados de este estudio histopatológico darán lugar a una futura comunicación al respecto.

2) TUMOR RENAL EN LA CABALLA *(PNEUMATOPHORUS JAPONICUS)*

Se ha observado un tumor renal en un solo ejemplar de la caballa, y la muestra aquí bajo consideración fue facilitada por el Dr. V. Angelescu, de este Instituto. La pieza fue enviada para su examen al "Western Fish Disease Laboratory" (EE. UU.) y, según lo expresado por Ross (1964), se debe a una hipercalcemia, posiblemente motivada por hipervitaminosis o por un neoplasma óseo.

Los datos arriba expuestos, indican claramente que no es fuera de lo común encontrarse en la naturaleza con peces del Atlántico Sur presentando anormalidades patológicas. A pesar que el autor no se ocupa de otras enfermedades que las provocadas por bacterias, es posible que los casos aquí mencionados sean de interés a los investigadores que estudian el problema de los neoplasmas en los peces, constituyendo por lo tanto una referencia de su hallazgo en las aguas argentinas.

BIBLIOGRAFIA

1. BERTULLO, V. H. y BELLAGAMBA, C. (1964).— Neoplasmas en los peces de las costas uruguayas. *Revista Inst. Invest. Pesqueras*, Vol. 1 (3), pp. 261-264.

2. CONROY, D. A. (1963).— Un caso de putrefacción de la aleta caudal observado en la corvina. *Ciencia e Investigación*, Vol. 19 (9), p. 333.
3. CONROY, D. A. (1964).— Notes on the incidence of piscine tuberculosis in Argentina. *Prog. Fish-Cult.*, Vol. 26 (2), pp.89-90.
4. OPPENHEIMER, C. H. (1955).— The effect of marine bacteria on the development and hatching of pelagic fish eggs, and the control of such bacteria by antibiotics. *Copeia*, Nº 1, pp. 43-49.
5. ROSS, A. J. (1964).— Comunicación particular.

FACULTAD DE VETERINARIA
BIBLIOTECA

INFESTACION MASIVA DE MUSCULOS DE CORVINA (MICROPOGON OPERCULARIS L.) POR TRETRARHYNCHUS FRAGILIS (DIESING) [1]

VÍCTOR H. BERTULLO [2]

INTRODUCCION

Le tretrarincosis en el Río de la Plata fue descrita por vez primera por Parona (3), en 1900, en la cavidad peritoneal del *Micropogon undulatus* de Montevideo.

Wolffhügel (4) comunica que la corvina *(Micropogon undulatus)* y la pescadilla que clasifica como *Sageniththys ancylodon* (Bl. Schn.), a nuestra manera de ver confundiéndola con *Cynoscion striatus* (C. V.). son huéspedes intermediarios de la tenia que normalmente vive en el intestino del tiburón *(Pristopoma coro)*, según Diesing o de *Pritis perotteti*, ambos del Brasil, según Natterer (4).

Clasifica dicho parásito como *Tetrarhynchus fragilis* (Diesing) Oerley, dando la sinonimia: *Pterobothrium heterocanthum* (Dies), *Symbothrium fragilis* (Dies) y *Syndesmobothrium fragilis* (Dies) y estimando que la parasitosis estará siempre latente desde el momento en que resulta imposible cortar el ciclo biológico del parásito, a menos que se eliminasen todos los especímenes de tiburones que lo alojan.

En la inspección sistemática de corvina y pescadilla siempre hemos encontrado durante todo el año una infestación constante, que se hace más evidente y abundante durante los meses de primavera y verano, presentando sus características propias, pues en la corvina y en el ba-

---

1. Entregado para su publicación el 15 de octubre de 1965.

2. Profesor de Tecnología de los Productos de la Pesca. Director del Instituto de Investigaciones Pesqueras. Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay.

gre (*Rhamdia* spp.) la larva tiene forma de cestode, mientras que en la pescadilla aparece como pequeños puntos blancos, formando conglomerados intraperitoneales de forma piriforme (2). En la corvina suele hacer localizaciones óseas, dando origen a osteomas vertebrales o de las costillas pleurales (1).

Generalmente la concentración de parásitos se efectúa a la altura del conglomerado hígado, estómago, intestino, epiplón, peritoneo parietal, encontrándolos Wolffhügel (4) a lo largo de los grandes vasos y hasta en los arcos branquiales.

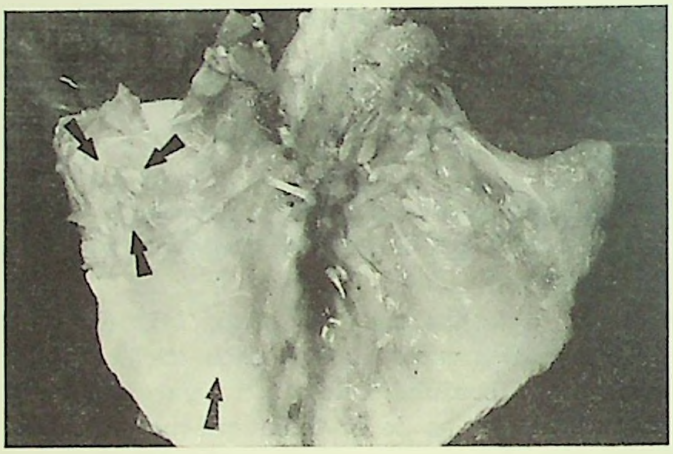


FIG. 1.— *Micropogon opercularis* parasitada con larvas de *Tetrarhynchus fragilis*. Nótese las larvas incrustadas en el riñón y siguiendo la línea de los grandes vasos sanguíneos, así como también su implantación en las paredes abdominales con perforación del peritoneo parietal.

NUESTRO CASO

En material proporcionado por el Sr. Fernández, pescador profesional y vendedor de pescado, a quien le llamó la atención la invasión masiva del parásito, comprobamos luego de cuidadoso examen, que el mismo había invadido toda la masa muscular (fig. 1), haciéndose más evidente esta invasión a la altura del riñón y columna vertebral, siguiendo la línea de los grandes vasos sanguíneos. Al prepararse filetes con el espécimen, comprobamos que los parásitos cribaban prácticamente las masas musculares en toda la extensión de la misma (fig. 2). Al momento del examen, unas 30 horas después de capturada la pieza, los

FIG. 2.— En los filetes preparados con el espécimen parasitado, nótese la penetración de las larvas en la profundidad del músculo. Las flechas marcan aquellas larvas más profundamente incrustadas.

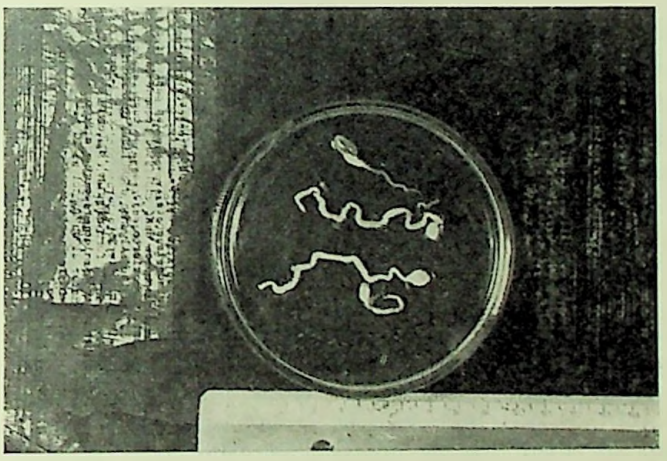


FIG. 3.— Larvas de *Tetrarhynchus fragilis*. Estas larvas extendidas, median en algunos casos más de 12 cm.

parásitos mostraban enorme vitalidad, hecho que hemos comprobado en ocasiones anteriores en pescados almacenados en cámaras frías por más de 4-5 días.

La larva del *Tetrarhynchus* (fig. 3) presenta las características generales de las de la especie.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Si bien este parásito no es transmisible al hombre, es necesario practicar una inspección sistemática en los pescados que sirven de huéspedes intermediarios, a los efectos de pesquisar su presencia, fundamentalmente en la profundidad de las masas masculares, desde el momento en que la infestación de los órganos abdominales se comprueba en el 100% de las corvinas, pescadillas y bagres. La infestación muscular, bastante frecuente, vuelve el producto repugnante en la elaboración de filetes.

La manera más práctica de controlar los filetes es efectuar una inspección por transparencia, utilizando para ello un dispositivo con vidrio esmerilado con una fuerte fuente lumínica en su cara inferior. De esta manera se descubren de inmediato los parásitos o sus quistes dentro de las masas musculares, permitiendo la eliminación de los productos infestados.

SUMMARY

A massive infestation of *Tetrarhynchus fragilis* larvae is described in one specimen of Corvina (Croacker) *(Micropogon opercularis)* with invassion of muscular tissue. For avoiding the selling of parasited fillets, the author recommends the use of luminic devices that allows by transparence to eliminate infested items.

BIBLIOGRAFIA

1. BERTULLO, V. H. y TRAIBEL, R.— Neoplasmas en los peces de las costas uruguayas. I: Osteoma de la costilla pleural de la corvina *(Micropogon operculatis). An. Fac. Vet. Montevideo,* VI (3): 1-5, 1954.
2. Mac DONAGH, E.— *La helmintiasis de la pescadilla por un cestode tetrarrinquido como tipo de invasión parasitaria y reacción del huésped, principalmente por el sistema vascular.* Tesis de Doctorado. Univers. Nal. de La Plata, Argentina, Museo, 85 pp., 1929.
3. PARONA, C.— *Di alcuni Elminti del Museo Nacional de Buenos Aires.* Comunicaciones del Museo Nacional de Buenos Aires, I: 179-188, 1898-1900.
4. WOLFFHÜGEL, K.— Parásitos de la corbina y de la pescadilla de red en el Uruguay. Larva de *Tetrarhynchus fragilis* (Diesing) Cerley, parásito en *Micropogon undulatus* (L.), corbina y *Sagenichthys ancylodon* (Bl. & Schn.) pescadilla. *Revista de Medicina Veterinaria,* I (4): 133-135, 1916.

INDICE DEL VOLUMEN 1

(1962-1965)

Pág.

Alvarez, Carlos; Bertullo, Víctor H. y *Scelza, Rubens:* Salsas de pescado fermentadas y bio-proteo-catenolizado de pescado (B.P.C.). Un estudio comparativo 265

Alvarez, Carlos; Bertullo, Víctor H. y *Amaro Padilla, Jorge:* Elaboración experimental de harina de pescado con anchoita (*Engraulis anchoita*, Marini) 285

Alvarez, Carlos; Corengia, César y *Bertullo, Víctor H.:* El ensilado de pescado como complementador de la harina de soya, en la alimentación de pollos parrilleros. (Primera comunicación) 315

Amaro Padilla, Jorge: La familia *Mytilidae* en el Uruguay. (Primera parte) 227

Amaro Padilla, Jorge: La familia *Mytilidae* en el Uruguay. (Segunda parte) 323

Amaro Padilla, Jorge; Bertullo, Víctor H. y *Alvarez, Carlos:* Elaboración experimental de harina de pescado con anchoita (*Engraulis anchoita*, Marini) 285

Aragunde, León C.: Palabras del Decano de la Facultad de Veterinaria 3

Balech, Enrique: Factores ambientales determinantes de las migraciones. Factores biológicos 123

Balech, Enrique: Los estudios fitoplanctónicos regionales. Estado actual en Latinoamérica y normas a seguir 243

Beraud, Pierre; Torres, Néstor y *Marotta, Saverio:* Estudios sobre el método de ensilado de pescado del Prof. Bertullo y Bach. Pérez Hettich 169

Bertullo, Víctor H.: A manera de prólogo 5

Bertullo, Víctor H : Hidrólisis o bioproteocatenólisis de carne de ballena, por medio de una levadura proteolítica 7

Bertullo, Víctor H.: La saponina como agente selectivo en la diferenciación de las bacterias rojas halofílicas 13

Bertullo, Víctor H.: Hidrólisis de proteínas de origen animal en base a microorganismos proteolíticos 53

Bertullo, Víctor H.: El hidrolizado o bioproteocatenolizado de pescado para uso humano 63

Bertullo, Víctor H.: El bio-proteo-catenolizado de pescado en la alimentación humana .. 159

Bertullo, Víctor H. y *Bellagamba, Ceferino J.:* Neoplasmas en los peces de las costas uruguayas 261

Bertullo, Víctor H.; Alvarez, Carlos y *Scelza, Rubens:* Salsas de pescado fermentadas y bio-proteo-catenolizado de pescado (B.P.C.). Un estudio comparativo 265

Pág.

Bertullo, Víctor H.; Amaro Padilla, Jorge y *Alvarez, Carlos:* Elaboración experimental de harina de pescado con anchoita (*Engraulis anchoita*, Marini) 283

Bertullo, Víctor H.: El consumo de pescado en el Uruguay. Una visión real del problema 305

Bertullo, Víctor H.; Corengia, César y *Alvarez, Carlos:* El ensilado de pescado como complementador de la harina de soya, en la alimentación de pollos parrilleros. (Primera comunicación) 315

Bertullo, Víctor H.: Infestación masiva de músculos de corvina (*Micropogon opercularis* L.) por *Tetrarhynchus fragilis* (Diesing) 345

Bellagamba, Ceferino J. y *Bertullo, Víctor H.:* Neoplasmas en los peces de las costas uruguayas 261

Castro, T. M. de; Ferrando, H. J. y *Terryn, E.:* Clave para las principales diatomeas planctónicas del Atlántico Sud-occidental 185

Conroy, D. A.: Anormalidades patológicas en los peces marinos de la zona de Mar del Plata (Argentina) 341

Corengia, César; Bertullo, Víctor H. y *Alvarez, Carlos:* El ensilado de pescado como complementador de la harina de soya, en la alimentación de pollos parrilleros. (Primera comunicación) 315

De los Santos Crosa, Braulio G.: Concentrados proteicos de pescado 291

Ferrando, Hugo J.: Determinación de la salinidad por medio del peso específico 17

Ferrando, Hugo J.: Dr. Fernando de Buen (1895-1962) 49

Ferrando, Hugo J.: Sobre la naturaleza del vertedero de la Laguna de Castillos 77

Ferrando, Hugo J.: Informe de las actividades planctológicas durante el período 1956-1961 en el Atlántico Sur Occidental 87

Ferrando, Hugo J.: Método rápido para la determinación aproximada de la productividad primaria de las aguas 109

Ferrando, H. J.; Castro, T. M. de y *Terryn, E.:* Clave para las principales diatomeas planctónicas del Atlántico Sud-Occidental 185

Marotta, Saverio; Beraud, Pierre y *Torres, Néstor:* Estudios sobre el método de ensilado de pescado del Prof. Bertullo y Bach. Pérez Hettich 169

Nion, Hebert: Notas sobre biología de peces nativos del Uruguay 133

Rioja, Enrique: La organización universitaria de los estudios de biología marina 249

Terryn, E.; Ferrando, H. J. y *Castro, T. M. de:* Clave para las principales diatomeas planctónicas del Atlántico Sud-Occidental 185

Torres, Néstor; Beraud, Pierre y *Marotta, Saverio:* Estudios sobre el método de ensilado de pescado del Prof. Bertullo y Bach. Pérez Hettich 169

Ximénez, Isaías: Notas sobre elasmobranquios. I) Cuadro sistemático y sinonímico de los seláceos de la costa uruguaya 35

Ximénez, Isaías: Frecuencia y fluctuaciones estacionales de la población de *Arctocephalus australis* en algunas zonas de la Isla de Lobos 141

Se terminó de imprimir
el 18 de febrero de 1966,
en la Imp. Rosgal S. A.,
Ejido 1624. - Montevideo,
Uruguay.

La Revista del Instituto de Investigaciones Pesqueras, se distribuye gratuitamente por canje con todas aquellas publicaciones similares que así lo soliciten o lo deseen.

Las personas o Instituciones que no efectúen canje abonarán por volumen la siguiente tarifa:

Uruguay	$ 40,00
América del Sur, América Central, América del Norte y España	U$S. 5,00
Otros países	U$S. 6,00

Las suscripciones se efectuarán por adelantado, a nombre del Instituto de Investigaciones Pesqueras, debiéndose enviar la correspondencia a la siguiente dirección:

Instituto de Investigaciones Pesqueras.
Facultad de Veterinaria.
Alberto Lasplaces, 1550.
Montevideo, Uruguay.

A vuelta de Correo se enviará el recibo oficial correspondiente.

INDICE

Pág.

Bertullo, Víctor H.; Alvarez, Carlos y *Scelza, Rubens:* Salsas de pescado fermentadas y bioproteo-catenolizado de pescado (B. P. C.). Un estudio comparativo 265

Bertullo, Víctor H.; Amaro Padilla, Jorge y *Alvarez, Carlos:* Elaboración experimental de harina de pescado con anchoita *(Engraulis anchoita,* Marini) 285

De los Santos Crosa, Braulio G.: Concentrados proteicos de pescado 291

Bertullo, Víctor H.: El consumo de pescado en el Uruguay. Una visión real del problema 305

Corengia, César; Bertullo, Víctor H. y *Alvarez, Carlos:* El ensilado de pescado como complementador de la harina de soya, en la alimentación de pollos parrilleros. (Primera comunicación) 315

Amaro Padilla, Jorge: La familia *Mytilidae* en el Uruguay. (Segunda parte) 323

Conroy, D. A.: Anormalidades patológicas en los peces marinos de la zona de Mar del Plata (Argentina) 341

Bertullo, Víctor H.: Infestación masiva de músculos de corvina *(Micropogon operculatis* L.) por *Tretrarhynchus fragilis* (Diesing) 345

Indice del Volumen 1 349

ROSGAL S. A.