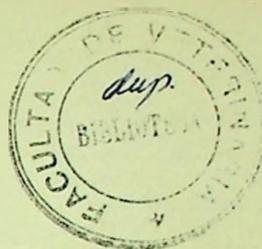


e.1



UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA  
FACULTAD DE VETERINARIA

# REVISTA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS

Volumen 2 - Número 2

Montevideo - Uruguay

1 9 6 8

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 .....	<i>Biología Marina.</i>	(—)
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 corrección 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, siempre que sea posible, desarrollarán sus trabajos ajustándose al siguiente orden: Extracto, Introducción, Material y Métodos, Resultados, Discusión y Bibliografía o Bibliografía Consultada.
- 12) Cada autor tendrá derecho a 25 "apartados" de su trabajo. Si desea mayor cantidad debe manifestarlo al entregar las pruebas, los que serán facturados por la Imprenta.

RIP682/2

C-1



UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA  
FACULTAD DE VETERINARIA

# REVISTA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS



Volumen 2 - Número 2

Montevideo - Uruguay

1968

BIBLIOTECA  
DE LA  
FACULTAD DE VETERINARIA

Entrado y Anotado

El 3 de enero de 1968

## EL BIO-PROTEO-CATENOLIZADO (B.P.C.) DE PESCADO EN LA RECUPERACION DEL NIÑO DESNUTRIDO<sup>1, 2</sup>

AQUILES H. DELFINO, ELENA CAILLABET, SARANDÍ BIDECHAIN,  
MARÍA GÓMEZ RÍCÓN (Clínica), VÍCTOR H. BERTULLO (Tecnología),  
CARLOS ALVAREZ, ALBERTO MORIS y MARÍA CORBO (Bio-química)

### EXTRACTO

La utilización del bio-proteo-catenolizado (B.P.C.) de pescado, está demostrando ser efectiva en la recuperación de niños distróficos. No sólo se han efectuado comprobaciones positivas en el aumento de peso y talla, normalización del proteinograma electroforético, aumento de la proteinemia, disminución con tendencia a la desaparición de la disergia, sino que también una más rápida maduración cerebral, establecida a través de los tests de Gessell, que está siendo ratificada por nuevos experimentos.

En el estudio de la calidad y cantidad de aminoácidos ingeridos y excretados (orina, fecas) se comprueba que la adición de B.P.C. en las cantidades de 1 g., 2 g./kg./peso/día, equilibra la absorción aminoácídica de la leche de vaca recombinada, regularizando la eliminación de materias fecales y disminuyendo su volumen, así como también mejorando la funcionalidad renal. Consideramos que los aportes de ácido glutámico y ácido  $\gamma$ -aminobutírico que proporciona el B.P.C. al actuar sobre el sistema nervioso, están completando el trabajo de recuperación iniciado por los demás aminoácidos esenciales y no esenciales, claramente interrelacionados y que el B.P.C. ha regularizado los factores limitantes de la leche en polvo, desengrasada y reconstituida, con que se les alimentaba.

Estimamos que el tratamiento de niños distróficos no será nunca efectivo si no aportamos en forma coordinada todos los elementos indispensables a su crecimiento y desarrollo, pues para nosotros es también imprescindible, la interrelación de los aminoácidos esenciales, así como la participación de los no esenciales, los aportes calórico, vitamínico, mineral y la normalización de la coordinación hormonal.

---

1. Trabajo presentado y aprobado en el Primer Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición. Caracas, Venezuela, 1-4 setiembre de 1968.

2. Primera comunicación del Instituto de Investigaciones Pesqueras. Director Profesor Víctor H. Bertullo.

## INTRODUCCION

La gran problemática actual, no es ya la ciencia de la alimentación, sino la alimentación propiamente dicha. Por lo tanto, para nosotros, su consideración no es fundamentalmente técnica, sino más bien social o socioeconómica, en el sentido de que el hambre no puede ser encarada como un problema individual, sino colectivo, pues como lo expresa el Prof. Ramón Guerra (1968): "No es posible modificar la alimentación de un pueblo, sin llegar al dominio de sus condiciones ecológicas, de sus hábitos o pautas culturales y de su propia estructura social y política". Esta afirmación confirma, por otra parte, lo ya expresado oportunamente por Mead (1943) y por De Castro (1950, 1960) y que ratifican Bertullo y Delfino (1968b) al afirmar que: "Frente al problema en que la penuria económica ha violentado el hábito alimentario del uruguayo, llevándolo a ingerir menos proteínas animales de origen bovino que era su alimento base, que si bien merece crítica por ser una alimentación proteica unilateral y no balanceada adecuadamente por otras proteínas animales, cubría al menos la necesidad orgánica y que esa menor ingesta ha sido sustituida por un mayor consumo de hidratos de carbono, estimamos que mientras se consustancia la necesaria relación entre «necesidad orgánica y medio económico de cubrirla», deben tomarse urgentes medidas al respecto".

Las primeras comprobaciones están orientadas hacia la demostración del valor biológico del B.P.C. en los hipoalimentados y de las dietas hiperproteicas o "leche recombinada" en la recuperación del niño desnutrido.

No se han cumplido todos los exámenes deseables desde el punto de vista científico, por cuya razón, esta comunicación debe considerarse como un reflejo de las primeras comprobaciones en este campo.

Por otra parte, nos ha sido muy dificultoso el efectuar determinadas pruebas de asimilación, primero por la justa protección del Estado hacia el niño abandonado y segundo, más que por la escasez de medios, por la resistencia de los padres a aceptar la experimentación como un hecho normal y necesario, pues creen en su fantasía, que su hijo será utilizado como "conejiillo de Indias".

Desde el momento en que en lo referente a las condiciones bioquímicas, elaboración y comprobación de los constituyentes del B.P.C., así como los resultados positivos en distintos animales de experimentación, han sido comunicados por Bertullo (1962, 1964, 1966a, 1966b) y Bertullo et. all. (1968a) y que se han cumplido las exigencias internacionales requeridas para este tipo de alimento, comenzamos a efectuar en 1964 comprobaciones sobre tolerancia y aceptabilidad en el ser humano.

## MATERIAL Y METODO

a) Se utilizó B.P.C. de pescado en polvo, desengrasado, con un pH entre 5.95-6.00, cuya fórmula aminoacídica comunican Bertullo y Del-fino (1968b).

b) Las experiencias fueron efectuadas en seres de distintas edades oscilando éstas, entre el prematuro y los ancianos, pero a causa de la especialización del equipo médico, se dedicó mayor atención hacia los primeros.

c) Se efectuaron 70 comprobaciones de alimentación hiperproteica de  $\frac{1}{2}$  g. a 1 g./kg./peso/día, en niños prematuros con pesos oscilantes entre 1.100 g. a 2.500 g.

d) Se trabajó con 15 lactantes distróficos entre 2 y 4 meses de edad y entre 5 y 8 meses de edad, que presentaban hipotonía marcada, sin mayores manifestaciones de distrofia, ni raquitismo, los que recibieron durante 30 días, 1 g. de B.P.C. kg./peso/día.

e) Se trabajó con dos niños, uno de ellos de 16 meses, intensamente distrófico y otro de 24 meses con distrofia de segundo grado, cuyo balance nitrogenado se llevó a cabo alimentándolo primero con leche semidescremada (L.s/d.) y luego adicionada con 1 g. de B.P.C. kg./peso/día y posteriormente con 2 g. de B.P.C. kg./peso/día.

f) Se efectuaron 60 comprobaciones en adultos, de donde se extrae un 50 % para geriatría.

g) En los lactantes, el B.P.C. fue incorporado a la leche en polvo semidescremada y en los demás niños, se agregó a las sopas, purés, o cualquier otro tipo de alimento molido o deshecho que componía su dieta básica.

h) Los aumentos ponderales y de talla se efectuaron siguiendo las normas conocidas. Las determinaciones aminoacídicas fueron efectuadas con un Beckman Analyzer Model 120-B, siguiendo las técnicas recomendadas de hidrólisis y de tratamiento de fluidos orgánicos.

i) La digestibilidad de producto se determinó por los métodos de la pepsina ácida y de la tripsina, de acuerdo a lo comunicado por Bertullo et. all. (1968a).

j) Se efectuaron estudios seriados y comparados de hematócrito, hemoglobina, proteínas totales, albúminas, globulinas (método de Biuret) y proteinograma electroforético.

k) Las condiciones clínicas del niño Pedro M., con distrofia entre segundo y tercer grado, están incluidas en la tabla 1, cuyo estudio metabólico fue efectuado de la manera siguiente:

TABLA 1

CONDICIONES CLINICAS DE PEDRO M., EDAD 16 MESES,  
CON DISTROFIA ENTRE SEGUNDO-TERCER GRADO

*En lo Morfológico:*

Desnutrido con manifestaciones somáticas anormales afectando distintos sectores del organismo.  
Disminución de peso en un 40 %.  
La edad ponderal es de cinco meses.  
Panículo adiposo muy reducido en tronco y miembros.  
Talla algo disminuida.  
Coeficiente pondo-estatural disminuido.

*En lo Funcional:*

Alteración en las funciones de crecimiento y desarrollo.  
Menor resistencia a las infecciones. Hipertermia, rinofaringitis frecuentes.  
Menor tolerancia digestiva. Anorexia muy importante, vómitos, diarreas, reacción paradójal al alimento.  
Termolabilidad.  
Hidrolabilidad, curva ponderal irregular.  
Trofolabilidad.  
Retardo motor.  
Alteraciones de la conducta (adaptativa, del lenguaje y personal social).  
Apatía, actitud fetal, irritabilidad.

1) Adecuación de la alimentación del niño, que se mantuvo invariable durante toda la experimentación.

2) Balance propiamente dicho, efectuado en cama metabólica durante 72 horas. Antes de comenzar cada prueba y también durante su curso, se llevaron a cabo los siguientes análisis: 2.1) *Clínico*, al comienzo de la prueba (tabla 1). 2.2) *Psicológico*, tests de Gessell al comienzo, a los tres y cinco meses de tratamiento. 2.3) *Laboratorio*, hematócrito, hemoglobina, proteínas totales, albúminas y globulinas (utilizándose el procedimiento de fraccionamiento hidrosalino, método Biuret con bisulfito de sodio al 28 %), proteinograma electroforético, electroforesis sobre papel, coloración con azul de bromofenol y lectura densitométrica, exámenes de inmunolectroforesis, en los cuales se estudió el suero del enfermo frente a un antisuero humano total de conejo, azoemia, exámenes completos de orina.

Se proporcionó rojo congo al comienzo y fin del balance. para señalar en las materias fecales la iniciación y terminación de la recolección. El niño colocado en cama metabólica fue acondicionado para la recolección de las excretas durante las 72 horas. Las materias fecales fueron recogidas, pesadas y almacenadas en refrigeración; las orinas se recibieron sobre tolueno y mantuvieron en refrigeración, luego de medir su volumen, hasta el momento en que fueron sometidos a análisis. Del total de materias fecales y orinas recogidas en las 72 hs., se extrajeron por separado muestras para examen.

3) Las ingestas fueron preparadas diariamente en su total calculado. Se extrajo una muestra alícuota para el análisis de laboratorio y el resto se depositó en un frasco graduado, anotándose en la hoja de control diario, la cantidad total. En cada toma se anotó: 3.1) la cantidad ingerida; 3.2) la cantidad rechazada; y 3.3) si existía vómito. éste se pesó y depositó en frasco graduado. Las muestras alícuotas de las ingestas se analizaron en conjunto.

## RESULTADOS

Los resultados se referirán específicamente a los balances nitrogenados y de aminoácidos en conjunto y separadamente uno por uno que hemos podido efectuar en un niño distrófico, así como también a los análisis proteínicos de laboratorio llevados a cabo en 15 lactantes distróficos, de los cuales seleccionamos nueve.

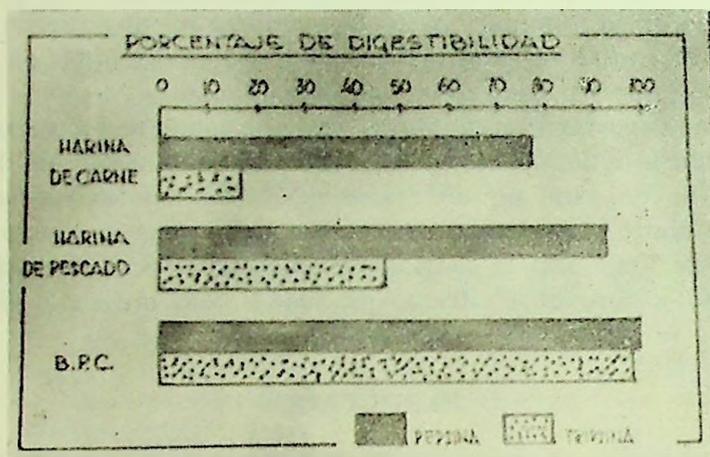
a) No comprobamos un solo caso de diarrea por ingestión del B.P.C.

b) En lo que respecta a la aceptación no hubo problemas con adultos desde el momento en que se les dispensó en forma de comprimidos. En los niños tuvimos cinco casos de prematuros que lo vomitaron; en los lactantes, algunos llegaron a saborearlo. En un solo caso se comprobó reacción alérgica (un niño de un año, al tomar medio gramo). De hecho, quedó determinada la *tolerancia* y la *aceptabilidad*.

c) La digestibilidad "in vitro" fue comparada con harina de carne y harina de pescado, obteniéndose valores para el B.P.C. que fluctuaron entre el 97 y 99 % (gráf. 1).

d) Los valores analíticos de los diferentes componentes de la leche semidescremada (L.s/d) y del B.P.C., fundamentalmente comparables en cuanto a aminoácidos, se incluyen en la tabla 2, así como también el contenido mineral y vitamínico del B.P.C.

e) Del estudio de los aminoácidos esenciales que entrega la L.s/d en una dosis diaria de 100 g., encontramos que de acuerdo a los requerimientos mínimos estimados por la FAO (1957), ésta es deficiente en isoleucina, metionina, treonina y triptófano, lo que se incluye en la tabla 3.



GRÁF. 1.— Digestibilidad "in vitro", por los métodos de la Pepsina ácida y la Tripsina, en H. de carne, H. de pescado y B.P.C.



GRÁF. 2.— Estudio comparado de los balances de Aminoácidos y Nitrogenado durante la experiencia con Pedro M.

f) Efectuado el primer balance que nos indica el grado de absorción de la alimentación básica, se agregó a esta alimentación 1 g. de B.P.C. kg./peso/día. Se mantuvo de esta manera durante una semana, al cabo de la cual, se practicó el segundo balance siguiendo igual

TABLA 2

CONTENIDO AMINOACIDICO DE LECHE SEMIDESCREMADA (L. s/d)  
Y DEL B.P.C. (g. 16g.N.). CONTENIDO MINERAL DEL B.P.C.

Aminoácido	L s/d 30 % Prot.	B.P.C. 79,11 % Prot.	Minerales del B.P.C.	
Lisina .....	12,23	16,48	Ca	2,24 %
Histidina .....	4,26	3,04	P	1,79 %
Treonina .....	5,03	4,68	Na	0,48 %
Valina .....	7,93	10,58	Mg.	0,93 %
Metionina .....	3,26	3,50	K	1,07 %
Isoleucina .....	6,30	7,13	Fe	10 p.p.m.
Leucina .....	11,33	7,77	Cu	6,70 p.p.m.
Fenilalanina .....	7,06	4,81	Zn	21 p.p.m.
Triptofano .....	1,10	1,21	Mn	21 p.p.m.
Arginina .....	5,23	11,38	Co	6,5 p.p.m.
Glicina .....	2,40	7,54	Br	12,1 p.p.m.
Tirosina .....	5,33	3,17	Ba	21,5 p.p.m.
Cistina .....	—	—	Sr	17 p.p.m.
Serina .....	6,06	3,58	Al	51 p.p.m.
Prolina .....	20,16	4,08	Vitaminas (análisis cualitativo)	
Alanina .....	3,90	7,10		
Ac. Glutámico .....	24,70	17,50	A D B <sub>1,2</sub> B <sub>6</sub>	
Ac. Aspártico .....	10,60	10,27		
Fosfoserina .....		0,60		
Ac. y Aminobutírico .....		0,60		
Taurina .....		0,35		
Sarcosina .....		0,27		
Ac. a-Amino-n-Butí- rico .....		Trazas		
b-Alanina .....		Trazas		
Ornitina .....		0,20		

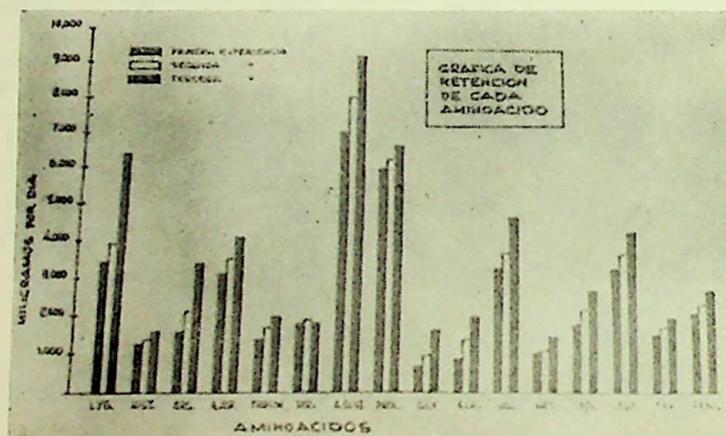
procedimiento. Una vez terminado, se aumentó la dosis de B.P.C. a 2 g. kg./peso/día, y al cabo de una semana, se efectuó el tercer balance procediéndose de igual manera. Las cantidades en aminoácidos están indicadas por separado en la tabla 4. La letra "B" significa el balance entre la primera y segunda experiencia. La letra "B<sub>2</sub>" significa el balance entre la segunda y tercer experiencia. El único aminoácido

TABLA 3

CANTIDAD DE AMINOACIDOS PROPORCIONADOS POR 100 g. DE LECHE SEMIDESCREMADA (L. s/d) (UNA DOSIS DIARIA) COMPARADOS CON LOS MINIMOS RECOMENDADOS POR FAO (1957)

Aminoácido	100 g. L. s/d mg./día	Mínimo de FAO mg./día
Isoleucina .....	189 (—81) *	270
Leucina .....	340	306
Lisina .....	367	270
Fenilalanina .....	212	180
Metionina .....	103 (—41)	144
Treonina .....	151 (—29)	180
Triptofano .....	33 (—57)	90
Valina .....	328	270

\* Las cifras entre paréntesis marcan los mgs. en menos que proporciona la leche.



GRÁF. 3.—Retención de Aminoácidos en los tres balances.

con balance neutro y algo negativo fue la serina. En el gráfico 2, se muestra comparativamente la asimilación de cada aminoácido en cada una de las pruebas, siendo ampliamente positiva en todas ellas, como se incluye en la tabla 5 y su graficación en la gráfica 3.

TABLA 4  
CANTIDAD DE AMINOACIDOS INGERIDOS Y APROVECHADOS  
POR DIA DE EXPERIENCIA

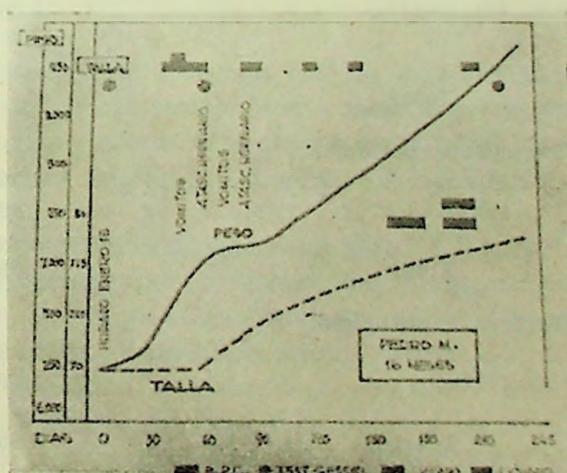
Aminoácido	Primera experiencia		Segunda experiencia			Tercera experiencia		
	I	A	I	A	B	I	A	B <sub>2</sub>
	g./día	mg./día	g./día	mg./día		g./día	mg./día	
Lisina	3,67	3,592	4,58	4,454	862	6,40	6,041	1,587
Histidina	1,28	1,269	1,44	1,369	100	1,76	1,607	238
Arginina	1,57	1,570	2,20	2,139	569	3,56	3,412	1,273
Ac. Aspártico	3,19	3,181	3,76	3,546	365	4,90	4,312	766
Treonina	1,51	1,434	1,77	1,712	278	2,22	2,007	295
Serina	1,82	1,808	2,03	1,870	62	2,45	1,838	32
Ac. Glutámico	7,41	7,081	8,38	8,031	950	10,32	9,202	1,171
Prolina	6,05	6,050	6,27	6,270	220	6,71	6,710	440
Glicina	0,72	683	1,13	999	316	1,95	1,725	726
Alanina	1,17	1,168	1,56	1,435	267	2,34	2,028	593
Valina	3,28	3,279	3,86	3,798	519	5,02	4,742	944
Metionina	1,03	1,029	1,22	1,180	151	1,60	1,524	344
Isoleucina	1,89	1,815	2,28	2,205	390	3,06	2,693	488
Leucina	3,40	3,324	3,83	3,735	411	4,69	4,334	599
Tirosina	1,60	1,590	1,77	1,737	147	2,11	2,009	272
Fenilalanina	2,12	2,112	2,38	2,349	237	2,90	2,746	397
Triptofano	0,33		0,39			0,51		
Amoniaco	0,83	805	1,01	920	116	1,37	1,103	183

I = Ingeridos.

A = Absorbidos.

B = Diferencia en mg. entre la primera y segunda experiencia, de A A retenidos.

B<sub>2</sub> = Diferencia en mg. entre la segunda y tercera experiencia, de A A retenidos.



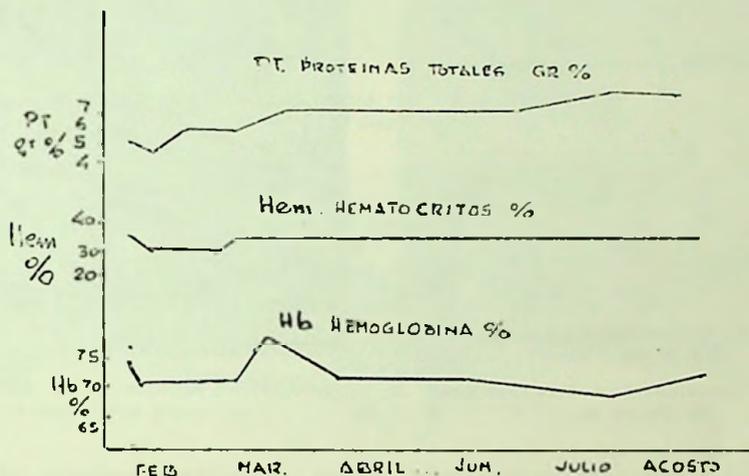
GRÁF. 4.—Curvas de peso y talla de Pedro M. durante la experimentación.

TABLA 5

BALANCE AMINOACIDICO Y BALANCE NITROGENADO  
DE LA EXPERIENCIA CON PEDRO M.

	Balance de Aminoácidos			
	Inge- ridos mg./día		Excre- tados mg./día	Rete- nidos mg./día
Primera experiencia .....	42.870	O) F)	1.655 1.230	40.000
Total .....			2.885	
Segunda experiencia .....	49.860	O) F)	992 1.552	47.289
Total .....			2.544	
Tercera experiencia .....	63.860	O) F)	1.179 5.246	58.435
Total .....			6.425	
Balance Nitrogenado				
	Inge- ridos mg./N/día		Excre- tados mg./N/día	Rete- nidos mg./N/día
Primera experiencia:				
(L. s/d) .....	4.800	O) F)	2.516 433	1.851
Total .....			2.949	
Segunda experiencia:				
(L. s/d) .....	4.800	O)	3.153	
(B.P.C.) .....	880	F)	516	2.011
Total .....	5.680		3.664	
Tercera experiencia:				
(L. s/d) .....	4.800	O)	850	
(B.P.C.) .....	1.760	F)	956	4.754
Total .....	6.560		1.806	

En el gráfico 4 se señalan las curvas ascendentes del peso y de la talla. Esta tarda cerca de dos meses en comenzar su ascenso, que luego es sostenido y sin variaciones. El peso tuvo una pequeña detención durante dos cuadros de atascamiento herniario, acompañado de vómitos. Los indicadores de la parte superior del gráfico señalan los días en que se agregó B.P.C. Los del medio indican los licuados de



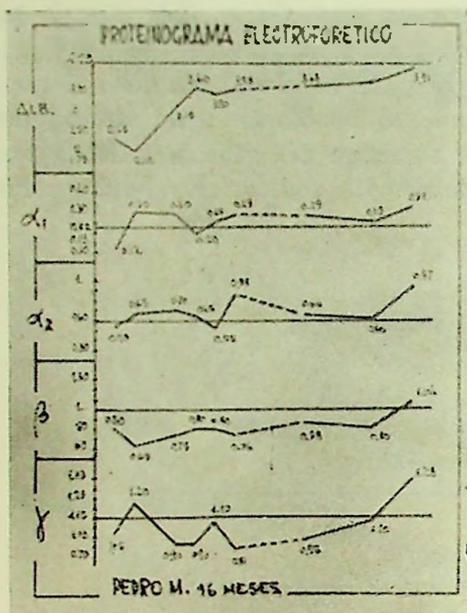
GRAF. 5.— Variación de las proteínas totales, hematocritos y hemoglobina durante la administración de B.P.C.

frutas y “a posteriori” de fruta y carne con que se comenzó a complementar la dieta. Los tres puntos corresponden a las fechas en que se realizaron los tests de Gessell.

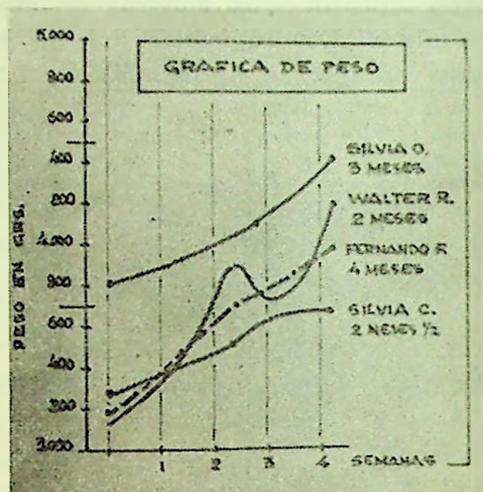
La gráfica 5 muestra los ascensos de proteínas totales, no existiendo grandes variaciones en cuanto el hematócrito, llamándose la atención sobre el descenso de la hemoglobina durante el mes que no se administró el B.P.C., comenzando su ascenso cuando se recomienza a administrarlo.

El gráfico 6 incluye el proteinograma electroforético. Llamen la atención fundamentalmente los ascensos lentos, sostenidos e importantes de la albúmina y  $\gamma$ -globulinas. La  $\alpha_2$  globulina tuvo un ascenso hacia el final, correspondiendo a un proceso infeccioso agudo.

Los valores promedio de albúmina y globulinas, son los comunicados por los Dres. de Herrero (1956). La figura 1, muestra los resultados inmunolectroforéticos en donde se destaca una disminución im-



GRÁF. 6.— Proteinograma electroforético de Pedro M.



GRÁF. 7.— Variación de la curva de pesos en varios niños distróficos.

portante de  $\gamma$ -A, impresionando como cuantitativamente disminuida la  $\gamma$ -G, mientras que en la figura 2 se comprueba un aumento en ambas con una clara normalización.

g) La tabla 6 incluye las condiciones clínicas de los lactantes y la gráfica 7 presenta varios registros de peso correspondientes a los lactantes de 2 a 4 meses de edad, que estimamos eran más típicos. Uno de ellos, Walter R., hizo una diarrea leve recuperándose rápidamente. La gráfica 8, correspondiente a Silvia O., muestra ascensos marcados del hematócrito, proteínas totales, albúmina y  $\gamma$ -globulina. Lógicamente, hubo descenso del resto de las globulinas ( $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ , y  $\beta$ ), pues hubo mejoramiento del estado general con desaparición del foco infeccioso.

La tabla 7 resume el estudio seriado y comparado del hematócrito, hemoglobina, proteínas totales, albúmina, globulinas (método del Biuret) y proteinograma electroforético de los lactantes. Las diferencias entre los valores para albúmina entre el método del Biuret y el proteinograma electroforético, se debe a la mayor sensibilidad de este último. En el fraccionamiento hidrosalino del Biuret, son precipitadas además de la albúmina,  $\alpha$  y a veces algo de  $\alpha_2$  globulinas.

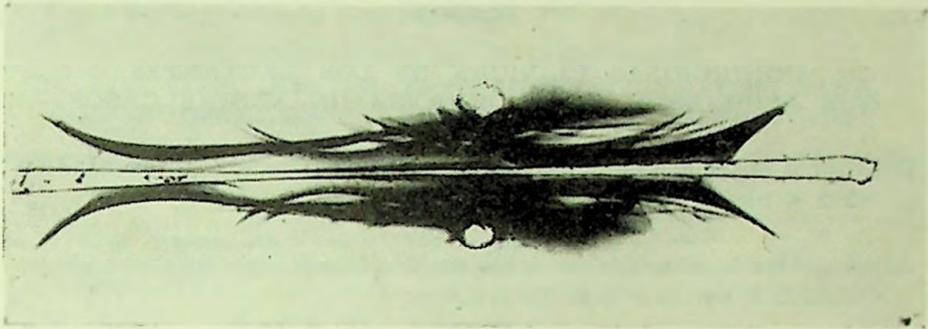


FIG. 1.—Inmunograma electroforético. Antes de comenzar a dispensarse el B.P.C.

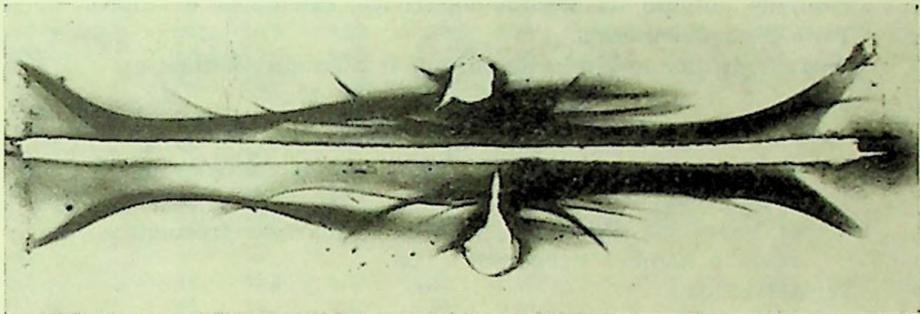
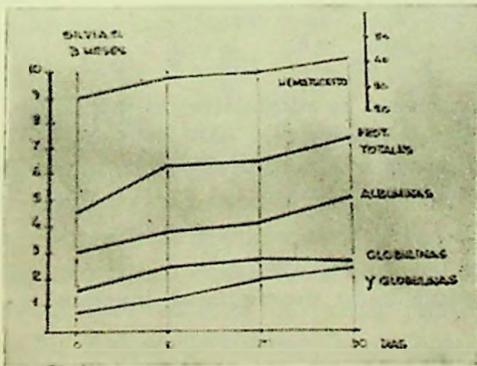
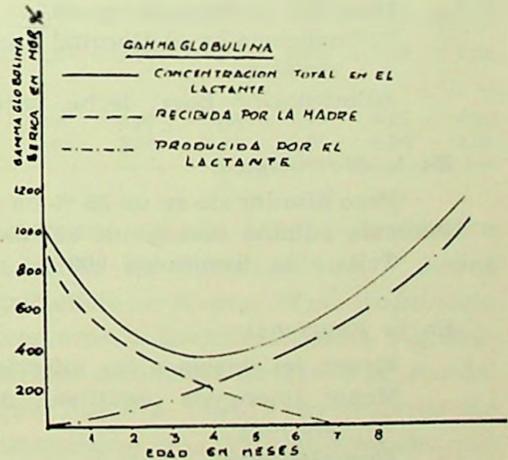


FIG. 2.—Inmunograma electroforético. Luego de 30 días de que el niño tomó B.P.C. Nótese el incremento de las inmunogammaglobulinas A y G.



GRÁF. 8.—Hematócrito, proteínas totales, albúminas y globulinas de Silvia O. durante la experimentación de 30 días.



GRÁF. 9.—Hipogammaglobulinemia fisiológica según Garrahan et al.

TABLA 6

CONDICIONES CLINICAS DE LOS LACTANTES  
QUE RECIBIERON B.P.C. DURANTE UN MES (9 CASOS)

Distróficos entre primer y segundo grado de ambos sexos, con edad de 2 a 4 meses. Todos con problemas sociales graves.

Alimentación base con leche ácida sin descremar, tipo Babeurre, leche diluida o ambas y puré de frutas.

*En lo Morfológico:*

Pesos disminuidos entre el 10 % y el 40 %.

Paniculo adiposo disminuido en tronco, miembros o ambos.

Talla algo disminuida.

Coficiente pondo-estatural normal o algo disminuido.

*En lo Funcional:*

Menor resistencia a las infecciones. Varios ingresos al Hospital a pesar de la corta edad.

Menor tolerancia digestiva. Vómitos y diarreas frecuentes. Anorexia o hambre exagerada.

Termolabilidad.

Hidrolabilidad.

Retardo motor.

*El caso WALDEMAR R. Edad: 13 meses.*

Distrofia de segundo grado.

Permanencia en el Hospital durante 9 meses por graves problemas sociales.

Alimentación base: leche, carne y vegetales.

*En lo Morfológico:*

Peso disminuido en un 30 % en el momento de administrar el B.P.C.

Paniculo adiposo disminuido en miembros y tronco.

Talla algo disminuida (69 cm.).

*En lo Funcional:*

Menor resistencia a las infecciones.

Menor tolerancia digestiva. Anorexia muy marcada al ingreso.

Diarreas.

Termolabilidad.

Hidrolabilidad.

Hipotonía, actitud fetal prolongada.

TABLA 7

ESTUDIO SERIADO Y COMPARADO  
DE LOS COMPONENTES SANGUINES Y PROTEINOGRAMA  
ELECTROFORÉTICO EN SEIS LACTANTES DISTROFICOS

Nombre y fecha de análisis	Hemat. %	Hb. g./%	Prot. totales g./%	Alb. g./%	Glob. g./%	Proteinograma Electroforético g./%				
						Alb.	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	β	γ
<b>MARCELA M.</b>										
19-VII-68	36	10,5	6,10	4,20	1,90	3,07	0,25	0,76	0,85	1,16
8-VIII-68	38	11,0	6,50	4,20	2,30	3,13	0,17	0,55	0,55	1,25
<b>SILVIA O.</b>										
19-VII-68	27	8,8	4,50	3,00	1,50	2,53	0,13	0,44	0,54	0,86
29-VII-68	35	10,5	6,00	3,60	2,40	3,05	0,35	0,62	0,70	1,28
8-VIII-68	35	12,0	6,60	4,00	2,60	3,37	0,36	0,72	0,71	1,54
20-VIII-68	39	12,1	7,00	4,60	2,40	3,40	0,36	0,60	0,76	1,88
<b>WALDEMAR R.</b>										
19-VII-68	40	12,1	6,70	4,40	2,30	3,62	0,27	1,06	1,01	0,74
28-VII-68	38	11,6	6,60	4,20	2,40	—	—	—	—	—
8-VIII-68	39	11,6	6,80	4,40	2,40	3,70	0,35	0,80	0,75	1,20
20-VIII-68	43	14,0	7,40	4,80	2,60	4,00	0,30	0,70	0,72	1,68
<b>FERNANDO F.</b>										
19-VII-68	44	12,2	6,40	4,30	2,10	3,48	0,19	1,03	0,90	0,80
28-VII-68	40	12,1	6,40	4,20	2,20	—	—	—	—	—
8-VIII-68	40	13,0	6,50	4,30	2,20	3,30	0,20	0,70	0,95	1,15
20-VIII-68	39	12,6	6,80	4,40	4,40	3,90	0,31	0,62	0,72	1,14
<b>WALTER R.</b>										
19-VII-68	42	12,3	5,90	3,80	2,10	3,14	0,22	0,89	0,71	0,94
28-VII-68	—	—	6,80	4,20	2,60	3,40	0,40	1,00	0,96	1,04
8-VIII-68	45	14,8	6,60	4,00	2,60	—	—	—	—	—
			6,40	4,20	2,20	3,90	0,31	0,62	0,72	1,14
<b>RAMÓN I.</b>										
	32	9,9	6,60	4,60	2,00	3,84	0,38	1,06	0,77	0,96
	34	10,4	7,00	4,60	2,40	3,90	0,30	0,85	0,90	1,05

h) El gráfico 8, extraído de Garrahan et all. (1960) demuestra la hipogammaglobulinemia fisiológica entre los niños de 2 a 4 meses de edad (edad media de nuestra experiencia). A esa edad, disminuye la  $\gamma$ -globulina de la madre y recién comienza a manifestarse la  $\gamma$ -globulina del niño, llegando a valores normales alrededor de los 8-10 meses. Debemos recordar, por otra parte, que Portillo (1967) ha encontrado en los niños distróficos, hipo- $\gamma$ -globulinemias y que ha comprobado que los mismos tendrían una menor capacidad de formación de anticuerpos, lo que es de hacerse notar.

i) El test de Gessell que fue efectuado por tres veces en Pedro M., así como también fue llevado a cabo en niños con moderado retardo motor y coeficiente de intelectualidad disminuido en un 20 %. Nos ha llamado la atención el mejoramiento en las conductas adaptativas y personales.

## DISCUSION

De la consideración de los resultados obtenidos, podemos afirmar que el B.P.C. produce un rápido mejoramiento en el estado general de los niños, pero sobre todo son marcados los ascensos de albúmina y los descensos de  $\alpha_2$  globulinas, así como los ascensos evidentes de  $\gamma$ -globulina.

En los casos de complementación de la leche semidescremada (L.s/d) con B.P.C., que nosotros consideramos que estamos frente a una leche "recombinada", puede afirmarse que el alimento ofrece una composición de aminoácidos muy adecuada y por lo tanto de alto valor biológico.

Mantenemos el concepto de que no existe una línea de demarcación entre los aminoácidos esenciales y no esenciales. Tal es el caso de la arginina, que no es esencial para el adulto, pero sí para el niño. En el caso de la cistina, por ejemplo, el 30 % de la cantidad necesaria de metionina, puede ser sustituida por la cistina, por lo cual indicaría que una de las funciones de este aminoácido indispensable es transformarse en cistina, lo que es ratificado por Ramón Guerra (1968).

Por otra parte, se ha demostrado que para la síntesis de las proteínas es necesario:

1º) La presencia *simultánea* de todos los aminoácidos esenciales y no esenciales y que si éstos se presentan desequilibradamente, el organismo debe efectuar la acción dinamo-específica de las proteínas, es decir, degradar las que no están en proporción correcta.

2º) La presencia de suficientes calorías, pues de otra manera cierta proporción de proteínas de la dieta y de los tejidos se transforma en glucosa (gluconeogénesis), lo que es inconveniente.

Por todo lo expuesto, estimamos que hemos podido demostrar que el B.P.C. adicionado a la dieta del distrófico, contribuye a normalizar las funciones específicas proteicas en cuanto a: a) su aporte calórico; b) su función plástica constructiva (crecimiento, desarrollo, mantenimiento y formación de proteínas plasmáticas, fundamentalmente albúmina); c) su función de formación de anticuerpos por el sistema reticulohistiocitario  $\gamma$ -globulinar; d) normalizar las funciones enzi-

máticas y hormonales, aunque no hemos insistido en este último aspecto desde el punto de vista de laboratorio; y e) incidir favorablemente sobre una más rápida maduración mental del niño de acuerdo a los resultados emanantes de los tests de Gessell.

Por lo tanto, el B.P.C. reúne las condiciones de ofrecer aminoácidos levógiros, en forma simultánea (esenciales y no esenciales) de *origen animal en cantidad y proporción correctas*. Tratándose el B.P.C. de un producto obtenido por acción biológica de la levadura proteolítica *Hansenula montevideo*, n.sp., que escinde la proteína del pescado en polipéptidos y aminoácidos, estos últimos presentan la levogiridad comunicada por Aibas et all. (1965), quienes afirman que: "Los aminoácidos formados por fermentación son de la forma L, mientras que los métodos químicos dan una mezcla D-L; solamente la forma L es utilizada por los mamíferos".

Nuestra experiencia ha comprobado entonces:

- 1º) Aumento del hematócrito.
- 2º) Aumento de proteínas totales.
- 3º) Fundamental aumento de la albúmina como proteína estructural (producida por el hígado).
- 4º) Decrecimiento de la  $\alpha_2$  globulina, debido a que fueron desapareciendo los procesos infecciosos agudos, al disminuir su disergia.
- 5º) Una sorprendente producción de  $\gamma$ -globulina hasta valores normales y a veces algo más altos, *en el término de 30 días*, cuando generalmente su normalización se produce entre 4 y 6 meses de plazo, es decir cuando el niño tiene de 8 a 10 meses de edad.
- 6º) Aumento muy satisfactorio de peso.

Toda la información incluida, es el resultado de los datos que nos han llamado la atención y que están siendo motivo de íntimas confirmaciones y comparaciones con otros niños a los cuales no se les ha administrado B.P.C. y que han tardado mucho más en llegar a esta recuperación.

## CONCLUSIONES

1º) El B.P.C., un concentrado proteico de pescado, biológicamente hidrolizado por la levadura proteolítica *Hansenula montevideo*, n.sp., hipograso, ácido, constituido por polipéptidos y aminoácidos hidroso-

lubles y polipéptidos "estreptogeninas", complementa la leche semi-descremada en polvo y reconstituida, en la alimentación de niños distróficos y prematuros, favoreciendo su recuperación ponderal, regularizando los distintos elementos sanguíneos y facilitando la maduración mental, de acuerdo a los resultados obtenidos.

2º) El B.P.C., según se ha comprobado en nuestras primeras experiencias, ejerce también una marcada influencia sobre el más rápido asentamiento de las defensas inmunitarias del niño, normalizando en sólo treinta días, la inmunoglobulinas, lo que indicaría a "prima facie" que actúa sobre el sistema reticulohistiocitario  $\gamma$ -globular.

#### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AIBAS, S.; HUMPHREY, A. L. and MILLIS, N. F.— Biochemical Engineering. Ac. Press. N. Y., 1965.
- BERTULLO, Víctor H.— El hidrolizado o "Bio-Proteo-Catenolizado" (B.P.C.) de pescado para uso humano. *Rev. Inst. Inv. Pesq.*, Montevideo, 1(2): 63-75, 1962.
- BERTULLO, Víctor H.— Report on B.P.C. to the National Academy of Sciences. *Food and Nutrition Board*, 1964. (Información no publicada.)
- BERTULLO, Víctor H.— *La tecnología de los productos de la pesca y la nutrición. Un nuevo enfoque del problema*, 1966a. CARPAS/3/D. Tec. 28. III Período de Sesiones. Montevideo, abril 25-30, 1966. FAO, Río de Janeiro, Brasil.
- BERTULLO, Víctor H.— *Proteic Hydrolyzates*. U.S. Patent Appl. Nº 599.356, 1966b.
- BERTULLO, Víctor H. y DELFINO, Aquiles H.— Panorama actual de la nutrición en el Uruguay. Aporte del B.P.C. a la alimentación hipoproteica. *Rev. Inst. Inv. Pesq.*, Montevideo, 2(2): También en los Archivos Latinoamericanos de Nutrición. (En prensa.)
- DE CASTRO, J.— *Geografía del Hambre*. Ed. Peuser, Bs. A., Argentina, 1950.
- DE CASTRO, J.— *O livro Negro da Fome*. Ed. Brasiliensi, São Paulo, Brasil, 1960.
- GARRAHAN, J. P.; PAGNIEZ, N. F.; ARMANDO, E. L.; CEDRATO, A. E.; DOBON, J. F.; PRIETO, M. y TAUBENSLAG, L.— *Proteinograma en el niño*. Ed. "El Ateneo", Bs. As., Argentina, 1960.
- HERRERO, M. y HORS DE HERRERO, C.— *Anales de la Clínica "A" de Medicina*, 1955-1956.
- MEAD, M.— "The Problem of Changing Food Habits", en "The Problem of Changing Food Habits. National Academy of Sciences. *National Research Council. Bull.*, 108: 20-31, 1943.
- PORTILLO, J. y RAMOS, M.— Citados por Ramón Guerra y col., 1967.
- RAMON GUERRA, A. y col.— *Patología Médica Especial. Ed. Of. del Libro Est. de Medicina de Montevideo*, Uruguay, 1968.

PANORAMA ACTUAL  
DE LA NUTRICION EN EL URUGUAY<sup>1</sup>  
Aporte del B.P.C. a la alimentación hipoproteica

VÍCTOR H. BERTULLO<sup>2</sup> y AQUILES H. DELFINO<sup>3</sup>

El drama de América Latina desde el Río Grande hasta Tierra de Fuego, es el de la sub-nutrición y el sub-desarrollo. No podemos combatir éste, hasta tanto no resolvamos el primero, desde el momento en que todo organismo humano para responder al estímulo de la civilización en los importantes ítems de salud, trabajo y cultura, debe encontrarse bien nutrido, apto para asimilar los principios básicos en que se sostiene la humanidad.

Los conceptos de libertad, autodeterminación y democracia, pierden vigencia cuando el ser humano comienza a pensar con el estómago en sustitución del verdadero órgano rector de nuestras acciones: el cerebro como representante de una personalidad totalmente integrada, emocional, cultural y volitiva. Toma entonces mayor vigencia el aforismo de Sallust, que dice: "La parte más débil del hombre, es el estómago", es decir que el no cumplimiento de las necesidades básicas de existencia, tiene repercusión patológica sobre el núcleo de sus necesidades humanas, que según Fromm (1960) son "aquellas que están enraizadas en la peculiaridad misma de su existencia". No pueden esperarse, asociaciones manifestantes de una integración superior de inteligencia, emoción o relación, en organismos tardíamente madurados, pauperizados somáticamente y prematuramente envejecidos. No puede llegarse a la

---

1. Presentado para su publicación el 8 de setiembre de 1968.

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

3. Médico de Recién Nacidos y Prematuros a cargo de la Unidad Nº 1 de Asignaciones Familiares. Ex-Jefe de Clínica del Instituto de Pediatría, Facultad de Medicina. Adjunto Honorario del Instituto de Pediatría y del Ministerio de Salud Pública, Montevideo, Uruguay.

salud, sin la coordinación perfecta, *pero indivisible*, de lo físico, mental y social, según lo declara la O.M.S. Es evidente que la nutrición tiene una importancia fundamental en el desarrollo y crecimiento del niño. Esta conclusión que todos tenemos "in mente" ha sido corroborada exhaustivamente por Garn y col. (1966) al establecer que la conducta, el sistema óseo, el desarrollo dentario, la talla y la evolución corporal, están sujetos a dos conjuntos de variantes: a) el estado de nutrición; y b) los caracteres genéticos heredados.

El hambre latinoamericana es una, regida por las variantes que marcan las distintas economías agrícolas. Está determinada por el trigo en Chile, Argentina, sur de Brasil y Uruguay; por el maíz, en Perú, Ecuador, Centro América y México; por el arroz, en parte del Brasil, Venezuela, Colombia y el Caribe y por la harina de mandioca o de casaba, en el Nordeste brasilero con las diferencias fundamentales en principios nutritivos que cada grano o tubérculo posee. Es de menor importancia con el trigo y con desesperante eficiencia negativa con la mandioca. Los promedios de vida y los porcentajes de muertes de niños, en donde la nutrición juega su rol importante, así lo indican, colocando a Uruguay con 58 años y 30-40 por mil, frente al nordeste brasilero con 28 años y 158 por mil, según Simoes de Menezes (1965).

El problema acrecienta su importancia, desde el momento en que, Uruguay, considerado un país bien alimentado, por causa de las condiciones socioeconómicas que está viviendo, ha bajado a grado peligroso la ingesta "per caput" de proteínas animales, fundamentalmente de origen bovino y no las ha compensado apropiadamente con otras. Tal es así, que de un consumo de carne bovina estimado en 97 kg. por persona y por año, en 1964, en la actualidad es menor de 50 kg.; que de un consumo de 750 millones de litros de leche durante 1961, ha disminuido a 605 millones de litros en 1967, estimándose una mayor merma para 1968, luego del aumento de su precio a casi el cuádruple.

Estas proteínas no han sido sustituidas. Aún más, en el caso específico del pescado, el uruguayo ingería promedialmente por día, 435 miligramos de "proteína-pescado", según Bertullo (1965), cálculo tomado sobre el total del pescado utilizado "listo para comer" y que en la actualidad debe estimarse en unos 300 miligramos diarios, luego de conocerse oficialmente que de la totalidad de la pesca desembarcada, casi la mitad fue decomisada por malas condiciones sanitarias durante 1966 y 1967.



La coyuntura económica en la etapa de la pérdida del valor adquisitivo de nuestra moneda debido a la inflación incontrolada, hace que las proteínas de origen animal tengan altos valores para la clase media descapitalizada y esta descompensación ha llevado a la sustitución con distintas preparaciones ricas en hidratos de carbono, entre las cuales los derivados del trigo, el arroz pulido y los tubérculos, tales como papa (*Solanum tuberosum*) y boniato (*Ipoema batatas*), tienen marcada primacia.

Si a ello agregamos una menor ingesta en las clases sociales de bajos ingresos, conjuntamente con la tensión social que ello crea, podemos hallar una posible explicación en el aumento de niños prematuros y distróficos que los médicos pediatras están comprobando día a día. Ratifica esta afirmación, los datos tomados de los Servicios de Asignaciones Familiares —una entidad paraestatal—, correspondientes a los dos primeros meses de 1968, comparados con los de 1967, en cuanto al nacimiento de prematuros.

	1967 %	1968 %
Enero .....	8	11,78
Febrero .....	7,35	12,35

La menor ingesta proteica, hace que el niño sea alejado prematuramente del pecho materno por falta de leche y su no sustitución por proteínas apropiadas, acusa de inmediato el déficit de elementos plásticos fundamentales para esa etapa de la vida.

Ratificando lo precedentemente expuesto, Saldum de Rodríguez (1965), llega a las siguientes conclusiones: “1) que la mayor parte de “ los niños distróficos, se observa en menores de un año y, en particular, “ en menores de seis meses; 2) el tipo de desnutrición que se observa, “ es la llamada desnutrición global por carencia calórica. No se ha visto “ ningún caso del tipo de desnutrición proteico-calórica, llamado pluri- “ carencial o «Kwashiorokor», correspondiendo aclarar que estos datos “ se refieren únicamente al Dpto. de Montevideo; 3) de un porcentaje “ del 68,51 % entre los menores de un año que recibieron alimentación “ al seno materno al nacimiento, el 71,43 % fueron destetados durante “ el primer trimestre, correspondiendo al primer mes el 45,34 %. Sólo

“ el 1,24 % tomó pecho hasta el segundo semestre. La alimentación artificial, en un medio de ignorancia, pobreza y mala higiene ambiental, sin control preventivo bien llevado, es muy difícil de manejar y muy propensa a la intolerancia, la diarrea y la desnutrición”.

Estas afirmaciones fueron efectuadas en 1965 y marcan una importante diferencia con los resultados comunicados por Berry (1962) en su “Encuesta de Nutrición”, quien afirma que: “la ingestión promedio de calorías en todas las áreas estudiadas, fue adecuada o más que adecuada” y que “la ingestión de proteínas fue alta en todos los lugares estudiados, llegando a los niveles de «aceptable» y «alto» de la ICNND y sobrepasando en todos los sitios, el 100 % de las cuotas del NRC”.

En 1967 y lo que va de 1968, en varias partes del Uruguay se han comprobado casos de desproteïnización aguda y subaguda. En la encuesta multidisciplinaria del Departamento de Nutrición del Ministerio de Salud Pública, efectuada en una zona suburbana del Departamento de Montevideo en 1967, se comprueban índices alarmantes de déficits proteicos, con manifestaciones llamativamente concordantes de tests de Gessell, bajos.

En febrero de 1968, la Sociedad Uruguaya de Pediatría, hace una declaración pública sobre el problema de la escasez de leche, declarando en su párrafo 3) lo siguiente: “Que esta carencia redundará, actualmente en peligro de vida y posteriormente por las secuelas (de los déficits proteicos, hidrocarbonados, grasos y vitamínicos) en el crecimiento y desarrollo del niño, aumentando los estados de desnutrición”, agregando en el párrafo 4): “Que deja establecido y deslinda responsabilidades sobre las consecuencias que este problema de ausencia o escasez crónica (por precio elevado) de este vital elemento (leche) tenga sobre nuestra niñez; ya que lamentablemente se está comprobando día a día, el aumento alarmante de los estados de desnutrición en todas las policlínicas y consultorios donde concurren familias de escasos recursos”.

Por todo lo expuesto, el deterioro de la situación nutritiva del niño, es evidente. Frente al problema en que la penuria económica ha violentado el hábito alimentario del uruguayo, llevándole a ingerir menos proteínas animales de origen bovino que era su alimento base, que si bien merece crítica por ser una alimentación proteica unilateral y no balanceada adecuadamente por otras proteínas animales, cubría al menos la necesidad orgánica y que esa menor ingesta ha sido sustituida por mayor consumo de hidratos de carbono, estimamos que mientras

se consustancia la necesaria relación entre "necesidad orgánica y medio económico de cubrirla", deben tomarse medidas urgentes al respecto.

Balanceando adecuadamente los hidratos de carbono con una proteína animal abundante, barata, que sea consumida inadvertidamente o incorporada a los alimentos, la situación puede ser resuelta de inmediato. Esa ha sido la tendencia tecnológica al desarrollar los Concentrados Proteicos de Pescado (Fish Protein Concentrates) (F.P.C.) o Concentrados Proteicos Marinos (Marine Protein Concentrates) (M.P.C.), que según Bertullo (1968) pueden agruparse en métodos físicos, químicos o biológicos, todos conducentes a utilizar en mayor escala una proteína animal como la del pescado, que reúne excelentes condiciones nutritivas por su equilibrada riqueza en aminoácidos esenciales.

Los F.P.C. o M.P.C., en el caso del Uruguay el "Bio-Proteo-Catenolizado" de pescado (B.P.C.), ha demostrado su utilidad en experiencias primarias de alimentación de niños prematuros y distróficos, así como también en adultos con problemas de desnutrición proteica, según comunica Bertullo (1966).

El B.P.C. es un alimento hiperproteico, hipograso y ácido, reuniendo, por lo tanto, un conjunto de factores deseables para tratar las hipoproteinemias, desde el momento en que las proteínas están en más del 75 % bajo la forma de polipéptidos y aminoácidos rápidamente asimilables; con un contenido en materia grasa del 0,2 %, pero conservando los fosfolípidos, fosfoproteínas y colina, con un pH alrededor de 6,00, que facilita su digestión frente a la hipoclorhidria que se manifiesta en estos casos, Bertullo (1966).

El método es de una tecnología extremadamente simple (Bertullo, 1962a y 1962b), partiendo de la hidrólisis biológica controlada de la proteína del pescado por medio de una levadura proteolítica, *Hansenula montevideo*, n.s.p., frente a una fuente energética. Los huesos y las escamas no digeridos luego de las 18-24 horas que toma la hidrólisis, son eliminados por filtración. El desengrasado a fondo por medio de la centrifugación es posible, debido a la liberación del glóbulo grasoso que produce la proteolisis. El secado se efectúa por el método de "spray" a una temperatura de alrededor de 45° C., dando un producto final que nunca ha sobrepasado la temperatura ofensiva para las proteínas, evitando, por lo tanto, el deterioro de los aminoácidos o la coagulación, precipitación o quemado de aquéllas.

Producimos el B.P.C. para uso humano, bajo tres formas distintas: líquido, pasta y polvo. El resultante de la separación de la proteína

TABLA 1

CONTENIDO EN AMINOACIDOS DEL B.P.C.  
Y DE HARINAS DE PESCADO, DESENGRASADAS MG./GR. PROTEINA

Aminoácido	B.P.C. desengrasado por centrifugación	B.P.C. desengrasado con Isopropanol	H. Pescado desengrasada con Etanol	H. Pescado desengrasada con nafta solvente
Acido Aspártico ..	103,24	116,51	106,56	105,11
Acido Glutámico ..	135,37	140,51	127,71	137,40
Serina .....	35,55	30,35	35,65	38,70
Glicina .....	59,86	64,85	72,98	70,22
Treonina .....	41,77	48,10	41,12	42,97
Alanina .....	65,68	80,45	70,10	69,84
Valina .....	49,53	55,44	48,88	42,97
Leucina .....	70,73	97,07	78,41	77,08
Isoleucina .....	47,69	51,11	40,96	40,22
Fenilalanina .....	36,74	40,52	40,94	41,88
Lisina .....	125,92	123,50	89,42	96,77
Arginina .....	54,09	52,97	48,68	10,55
Histidina .....	18,89	24,90	22,46	8,61
Prolina .....	38,37	38,10	44,10	46,32
Triptófano * .....	11,50	10,10	7,60	3,20
Tirosina .....	43,09	42,07	31,85	34,16
Metionina .....	31,29	31,27	21,23	28,54

\* Según la técnica de Graham y col. (1947).

hidrolizada, tiene una constitución similar a las salsas fermentadas utilizadas en el Lejano Oriente y conocidos con el nombre de "Nuoc-mam"; la pasta que puede elaborarse con la proteína no digerida remanente o con la concentración del hidrolizado, facies líquida y sólida incluidas, puede sustituir al "Bagoong" filipino y pastas similares.

Bertullo y col. (1965) efectúan un estudio comparativo de estas preparaciones y encuentran que en menor tiempo y con menor inversión, pueden elaborarse dichos productos, con un mayor rendimiento de la materia prima y una cantidad similar de nitrógeno comparable a los productos catalogados como de primera calidad.

El polvo, ya descrito precedentemente, puede administrarse bajo forma de tal y así se hace en los lactantes, incorporado a la leche, o puede transformarse en comprimidos, que llevan una cantidad cono-

cida de proteínas y que permite entonces una administración controlada. El contenido en aminoácidos del B.P.C. en polvo, se incluye en la tabla 1, comparándolo con otras preparaciones de F.P.C., tales como harina de pescado desengrasada. Del estudio de la tabla, se desprende que el B.P.C. desengrasado por centrifugación o por Isipropanol, da valores más altos en aminoácidos esenciales, fundamentalmente Lisina y Metionina, que los productos elaborados con harina de pescado, en donde las proteínas sufren coagulación y precipitación.

La "Lisina disponible" ("aviaible Lysine") determinada por el método de Carpenter (1960) no es menor del 85 % de la Lisina total, mientras que en los otros F.P.C. comparados, la misma fluctúa entre un 60-70 %. Las bajas temperaturas utilizadas en el B.P.C. no destruyen a este aminoácido como sucede con aquellos sometidos a altas temperaturas. Por otra parte, el método B.P.C. no ataca la Lisina como sucede con otras hidrólisis tanto ácidas como alcalinas, según lo denuncia Carpenter.

El contenido en Colina, varía entre el 0,20 y 0,22 %, mientras que los fosfolípidos están representados entre los siguientes valores: Esfingomielina, 2,01-2,53 % y Esfingeosina, 1,69-1,71 %. La digestibilidad de las tres formas del producto, es del 100 %, según el método de la pepsina-ácida de la A.O.A.C. (1960), con las modificaciones recomendadas por Ambrose (1962).

Los valores en P.E.R., ajustando el de la caseína de referencia a 2,50, fluctúan entre 2,48 y 2,80; mientras que los del N.P.U. con un valor para la caseína de 66, dan para el B.P.C., cifras fluctuantes entre 65 y 76.

La riqueza en aminoácidos de la pasta, así como también de la salsa fermentada, se encuentran en la tabla 2, en donde a los efectos comparativos se ha incluido un análisis del "Nuoc-mam", según Nguyen-Thi-Lev (1959). Si bien ambas salsas fermentadas, fueron elaboradas con especies distintas de peces, que podrían explicar las diferencias de los valores anotados, puede ponerse especial énfasis que mientras en "Nuoc-mam" toma de 3 a 12 meses en prepararse, el B.P.C. líquido puede estar listo para el consumo en no más de tres días, según Bertullo y col. (1965).

A los efectos de valorar íntegramente el B.P.C., la Universidad de la República, está desarrollando experiencias entre las Facultades de Medicina, con su Cátedra de Pediatría, de Veterinaria con su Cátedra de Tecnología de los Productos de la Pesca; el Departamento de Nu-

TABLA 2

CONTENIDO EN AMINOACIDOS DEL B.P.C.  
EN "PASTA", "LIQUIDO" Y EL "NUOC-MAM"

Aminoácido	Pasta * (mg./gr. prot.)	Líquido * (gr. por lt.)	"Nuoc-mam" de primera calidad ** (gr. por lt.)
Acido Aspártico	58,54	4,50	2,88
Acido Glutámico	44,13	5,03	4,80
Tirosina	19,79	0,46	0,96
Cistina	—	—	0,30
Serina	15,67	1,00	0,96
Glicina	27,59	3,77	2,88
Treonina	22,90	1,16	2,40
Alanina	55,69	6,34	5,04
Valina	44,20	4,78	3,60
Leucina	58,90	4,80	4,80
Isoleucina	39,94	3,68	4,80
Fenilalanina	25,53	0,67	1,80
Lisina	54,68	5,13	4,80
Arginina	18,38	0,59	2,40
Histidina	34,56	5,44	0,36
Prolina	18,96	1,50	0,60
Triptófano	1,02	0,60	0,60
Metionina	17,98	1,34	0,96

\* La pasta y el líquido analizados provienen de una misma hidrólisis sobre anchoita (*Engraulis anchoita*, Marini) capturada en aguas uruguayas. Los aminoácidos fueron investigados por medio del Bekman Aminoacid Analyzer B-120.

\*\* Según Nguyen-Thi-Lav (1959).

trición del Ministerio de Salud Pública y los Servicios Coordinados de Asignaciones Familiares, que abarque no sólo los niños prematuros y distróficos, sino que también madres en gestación o que estén amamantando, para conocer definitivamente hasta dónde la proteína marina proteolizada biológicamente, puede resolver problemas de carencia proteica. Los resultados obtenidos en niños distróficos, se dan a conocer en otra comunicación, en esta misma Conferencia.

También habrá de determinarse el rol de la concentración proteica del producto, para definirlo en su aplicación de "calidad" y no de "cantidad" porcentual. Estimamos que la proteína animal actúa más

por el equilibrio de sus aminoácidos, con los minerales traza, fosfolípidos y fosfoproteínas, que por su alta concentración proteica, obtenida muchas veces en algunos productos en base a una precipitación y/o coagulación de los principios nutritivos, que al deteriorarse pierden su valor.

Las respuestas afirmativas a estas interrogantes, pueden dar el camino de resolución al problema de hambre proteica en el Uruguay y América Latina, máxime teniendo en cuenta la enorme riqueza pesquera del Continente, sea en la zona pacífica, en donde la captura se utiliza principalmente para elaborar harina de pescado; o en la atlántica sudoccidental, en donde la explotación es pequeña, desorganizada e insignificante, si tomamos en cuenta sus posibilidades. Debemos agregar a ello, la explotación racional de las aguas interiores, todo lo cual indica que nuestra América cubre con holgura sus necesidades de materia prima para proveer de proteínas animales concentradas y baratas, a su incontrolada explosión demográfica y que tiene suficiente margen como para contribuir decididamente a paliar el hambre proteica en todo el mundo.

#### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AMBROSE, Mary.— *The pepsin digestibility of fish meals*. Mimeo. U.S. Bureau of Comm. Fish., Tech. Lab. College Park, Md., 1962.
- A.O.A.C.— *Official Methods of Analysis*, 9ª ed., 1960.
- BERRY, Frank B.— República Oriental del Uruguay. Encuesta de Nutrición, 1962. Marzo-abril 1962. Informe del Comité Interdepartamental sobre Nutrición para la Defensa Nacional. Office of the Assistant Secretary of Defense. Wash. D.C., 1963.
- BERTULLO, Víctor H.— Hidrólisis o "Bio-Proteo-Catenólisis" de carne de ballena por medio de una levadura proteolítica. *Rev. Inst. Inv. Pesq.*, Montevideo, 1(1): 7-12, 1962.
- BERTULLO, Víctor H.— El hidrolizado o Bio-Proteo-Catenolizado de pescado para uso humano. *Rev. Inst. Inv. Pesq.*, Montevideo, 1(2): 63-76, 1962.
- BERTULLO, Víctor H.; ALVAREZ, Carlos y SCELZA, Rubens.— Salsas fermentadas de pescado y Bio-Proteo-Catenolizado de Pescado (B.P.C.). *Rev. Inst. Inv. Pesq.*, Montevideo, 1(4): 265-283, 1965.
- BERTULLO, Víctor H.— El consumo de pescado en el Uruguay. Una visión real del problema. *Rev. Inst. Inv. Pesq.*, Montevideo, 1(4): 305-314, 1965.
- BERTULLO, Víctor H.— *Development of Foods products*. Addendum A. Proceedings Western Hemisphere Nutrition Congress, 1965. Chicago Ill. U.S.A.: 247, 1966.

- BERTULLO, Víctor H.—La tecnología de los productos de la pesca y la nutrición. Un nuevo enfoque del problema. Comisión Asesora Regional de Pesca para el Atlántico Sudoccidental (CARPAS. Oc. 3. *Of. Reg. Pesca Am. Lat.*, Río de Janeiro, Brasil, 1966.
- BERTULLO, Víctor H. y ALVAREZ, Carlos.—El contenido en triptofano en algunas muestras de Bio-Proteo-Catenolizado de Pescado (B.P.C.) preparado con corvina (*Micropogon opercularis*) y merluza (*Merluccius merluccius hubbsi*). *Rev. Inst. Inv. Pesq.*, Montevideo, 2(1): 37-42, 1967.
- BERTULLO, Víctor H.—*Fish Protein Concentrates for Human Consumption*. A review of Processing Methods. Chapter 32. Symposium en "Safety of Foods in the Americas", abril 26-28 de 1967. Mayaguez, Puerto Rico, 1968. (Libro editado por H. Graham. Avi Publ. Mass., U.S.A.)
- CARPENTER, K. J.—"Corrected straight-acid Procedure" for determination of "available Lysine" in foods. *Biochem. J.* 77: 604-608, 1960.
- FROMM, E.—Psicoanálisis de la Sociedad Contemporánea. Ed. Fondo de Cultura. México, 1960.
- GARN, S. M.; CHRISTABEL, D. y ROHMAN, G.—*Acción mutua de la nutrición y la genética en la cronología del desarrollo y crecimiento*. Clínica Pediátrica Mayo, 353-380, 1966. Ed. Interamericana, México.
- GRAHAM, Claire E.; SMITH, E. P.; HIOR, S. W. and KLEIN, D.—*An improved method for the determination of Tryptophane with p-Dimethyl-Benzaldehyde*. *J. Biochem Ind.*, 168: 711-718, 1947.
- SALDUN DE RODRIGUEZ, María Luisa.—*Estudio medicosocial de la desnutrición en niños de primera infancia ingresados en hospitales pediátricos de Montevideo*. I Congreso Uruguayo de Pediatría: 227-281, 1965.
- SIMÕES DE MENEZES, Rui.—*Pesca, solução da America Latina*. Seminario em 2-7-965 do Curso de Professor Bertullo, "Preservação do pescado o elaboração e preservação do subproductos. SAIC e Universidade do Ceará. Fortaleza, Ceará, Brazil. Pnh, julho 1965. Mimeo, 1965.
- THI-LAV-NGUYEN.—*Le poisson dans l'alimentation du Vietnamien*. *Revue d'Elevage et de Medicine Veterinaire des Pays Tropicaux*, 12(3): 313-326, 1959.

# HARINA DE PESCADO VERSUS BIO-PROTEO-CATENOLIZADO (B.P.C.) DE PESCADO EN ALIMENTACION DE CERDOS<sup>1</sup>

VÍCTOR H. BERTULLO,<sup>2</sup> CÉSAR F. CORENGIA,<sup>3</sup>  
CARLOS ALVAREZ<sup>4</sup> y HUGO FIGARES<sup>5</sup>

## EXTRACTO

Se compararon dos raciones en alimentación de cerdos: A) 95 % de cebada partida más 5 % de harina de pescado y B) 75 % de cebada partida más 25 % de B.P.C. húmedo, con un contenido total de proteína bruta del 13,60 % y 11,37 % respectivamente.

Cada Grupo de 5 animales, pesó 137,3 kg. y 137,6 kg. al comienzo de la experiencia y luego de 10 semanas, el peso final fue de 395 kg. y 468,5 kg. respectivamente.

Las Unidades Forrajeras necesarias para un kg. de carne, fueron de 4.00 y 3.21. El promedio diario de aumento de peso fue de 687,2 gramos para el Grupo A) y de 882,4 gramos para el Grupo B).

El rendimiento promedio de los animales faenados, fue para el Grupo A) del 73,16 % (en caliente) y del 72,03 % (en frío), mientras que en el Grupo B) fue del 75,35 % y 73,85 % respectivamente.

El largo promedio del cuerpo de los cerdos del Grupo A) fue de 94,32 cm. (en caliente) y de 82,80 cm. (en frío), mientras que en el Grupo B), fue de 97,70 cm. y 96,90 cm. respectivamente.

El espesor del tocino del Grupo A) fue de 3,78 cm. (en caliente) y de 3,18 cm. (en frío), mientras que en el Grupo B) fue de 4,06 cm. y de 3,58 cm. respectivamente.

---

Este trabajo fue presentado y aprobado en la "Second World Conference in Animal Production", Universidad de Maryland, U.S.A., 14-20 de julio de 1968.

Esta investigación fue totalmente efectuada bajo los auspicios del "Grant FG-Ur-106-Project-S9-AH-1" de la PL480, firmado entre la Facultad de Veterinaria y el U.S. Dept. of Agriculture.

1. Presentado para su publicación el 22 de julio de 1968.
  2. Investigador principal. Profesor de Tecnología de los Productos de la Pesca. Director del Instituto de Investigaciones Pesqueras. Facultad de Veterinaria de Montevideo.
  3. Profesor de Nutrición Animal de la misma Facultad.
  4. Bio-químico al cargo del Laboratorio de Bio-química.
  5. Asistente Honorario en Nutrición.
- } Del equipo técnico  
} del Instituto.

El espesor de la panceta fue de 4,22 cm. (en frío) para el Grupo A) y de 4,90 cm. para el Grupo B).

Puede afirmarse, que las proteínas marinas hidrolizadas del tipo del B.P.C., son más efectivas que la harina de pescado común, en la alimentación del cerdo.

## INTRODUCCION

En la producción de cerdos, los aspectos nutricionales están recibiendo hoy día una importancia considerable, desde el momento en que sobre la base de una excelente selección genética, una mejor alimentación puede producir mayores rendimientos.

Clausen y Gerwig (1959) declaran que entre los alimentos energéticos, la cebada se incluye en mayor o menor porcentaje, en Europa, como alimento básico.

Dorsi y Carrazzoni (1961), Carrazzoni y Dorsi (1963), muestran la ventaja de reemplazar al maíz por la cebada y el sorgo, en la alimentación del cerdo. Dorsi y col. (1965) y Dorsi (1966), estudiando la complementación de raciones básicas (cereales) con varios concentrados proteicos de origen animal y vegetal, concluyen que la harina de pescado pura, es superior a la harina de carne y a la mezcla de harina de pescado y de carne, o de harina de carne más harina de girasol o harina de maní, siempre sobre la base de la presencia de las cantidades necesarias de aminoácidos esenciales disponibles.

Uruguay, tiene las condiciones necesarias para un buen cultivo de cebada y de acuerdo a Schmidt (1967), está frente a una de las más ricas zonas pesqueras del mundo. Por lo tanto el país puede producir la harina de pescado necesaria para incrementar la producción suina para su consumo interno y para producir proteínas animales que ayudarán a la lucha contra el hambre del mundo, que según De Castro (1960) está centrada en la falta de alimentos plásticos.

De cualquier manera, la industria de la harina de pescado, basada en la utilización de desechos de pescado, pescado de refugo o pescado no apto para consumo humano, está manejada por métodos obsoletos, en donde el excesivo uso de altas temperaturas, destruye los aminoácidos, coagula o quema las proteínas, bajando por ende su valor biológico. En relación a esto, Bertullo (1953) ha dicho que la civilización ha mecanizado una barbaridad biológica. La utilización del bio-proteocatenolizado (B.P.C.) de pescado, o el uso de un producto preparado bajo condiciones biológicas controladas, en donde la acción de una levadura proteolítica, *Hansenula montevideo*, n.sp. escinde la proteína del

pescado en polipéptidos y aminoácidos hasta un 75 % de la proteína total, permite un mejor uso de la proteína marina y un mayor incremento en el peso de los cerdos, si se compara con la harina de pescado elaborada por los métodos convencionales.

Los resultados obtenidos en la comparación del 5 % de harina de pescado, que da a la ración como única fuente de proteína animal, un nivel del 3,17 %, con un 25 % de B.P.C. húmedo, conteniendo 3,65 % de proteína, se incluyen en esta comunicación.

## MATERIAL Y METODO

a) Diez cerdos Landrace, puros por cruce, castrados, nacidos el 1º de abril de 1967, fueron divididos en dos grupos de cinco animales cada uno. El Grupo A) pesó 137,6 kg. y cada animal 27,520 kg. promediamente. El Grupo B) pesó 137,3 kg. y cada cerdo 27,460 kg. en promedio. La experiencia se inició cuando los animales tenían diez semanas de nacidos.

b) Cada animal fue identificado tatuando un número en la oreja izquierda. Los números 5, 6, 7, 9 y 10 fueron acordados al Grupo A) y los números 1, 2, 3, 4 y 8 al Grupo B).

c) Los animales permanecieron estabulados durante toda la experiencia, con una temperatura promedio de 20° C. El agua, fresca, corriente, fue proporcionada "at libitum", mientras que el alimento fue racionado en cantidades crecientes. La cebada partida más la harina de pescado, fue mezclada totalmente antes de la iniciación de la experiencia. La cebada partida más el B.P.C. húmedo, fue mezclada unas horas antes de racionar los animales, tratando de que el producto se absorbiese totalmente por el grano.

d) Los animales fueron pesados cada quince días, siempre durante las horas de la tarde, y previo al racionamiento, que fue hecho una vez al día.

e) Los animales fueron pesados por última vez a la 20ª semana de su nacimiento y sacrificados al día siguiente en la mañana. Entre la última pesada y el sacrificio, sólo recibieron agua para beber.

f) Las canales se pesaron en caliente, y luego de 24 horas de pre-refrigeración y los rendimientos calculados.

g) El largo del cuerpo en caliente, colgando, en frío y yacente en frío, fue medido en centímetros. El largo de la canal en caliente y

en frío, tanto colgante como yacente, fue tomado desde el pubis hasta la superficie articular de la parte anterior del atlas, y desde el pubis hasta el esternón o primera costilla.

h) El espesor del tocino fue calculado tomando cinco medidas en las canales frías y calientes y calculando la media.

i) El espesor de la panceta, fue determinado tomando tres medidas sobre la canal fría, yacente en la línea de las mamas.

j) El coeficiente de correlación, se obtuvo dividiendo el espesor del tocino por el largo del cuerpo.

k) La apreciación por medio de los métodos estadísticos, fue calculada utilizando un test "t".

l) Las raciones fueron analizadas según los métodos oficiales de la A.O.A.C. (1960). El contenido en aminoácidos fue determinado por un analizador Beckman, Modelo B-120. Los resultados están expresados en gramos por 100 gramos de proteína de la ración y en porcentaje en el producto. El triptófano fue determinado según la técnica de Graham y colaboradores (1947), y la "lisina disponible" por el método de Carpenter (1960).

m) La harina de pescado y el B.P.C. líquido se prepararon en nuestro Instituto, utilizando una misma partida de merluza (*Merluccius merluccius hubbsi*). La temperatura de secado de la harina fue de 85° C. Después de la fermentación, el B.P.C. húmedo fue filtrado primariamente, para separar escamas y huesos, y almacenado para su uso posterior, según lo recomendado por Bertullo y col. (1967).

n) Las vitaminas y minerales incluidos en ambas raciones, fueron proporcionadas por la Cía. NOPCO de Uruguay, bajo el nombre de "Nopcosol M-2" y se incluyeron en la cantidad de 2,268 kg. por tonelada métrica.

## RESULTADOS

a) Al estudiar la composición de las raciones (tabla N° 1) encontramos que existen valores bastante similares en materia grasa, cenizas, calcio y fósforo, siendo la mayor diferencia en fibra (0,7 unidades), y una muy grande diferencia en proteína total (2,23 unidades). Si el contenido proteico total es comparado con los requerimientos estimados por Dorsi (1965) y la NAS/NRC (1959) entre un 16 % a un 14 %, según la edad de los animales, las diferencias en la ración A) se sitúan entre 0,4 % y 2,40 % y en la ración B) entre 2,63 % y 4,63 %, dando para la última, una ventaja de 3,63 %.

TABLA 1  
ANALISIS QUIMICO DE LAS RACIONES

Elemento %	Ración	
	A	B
Sustancia seca .....	88,50	70,80
Humedad .....	11,50	29,20
Cenizas .....	2,80	2,50
Proteína total .....	13,60	11,37
Fibra cruda .....	4,10	3,40
Calcio como:		
Ca. ....	0,39	0,28
CaO .....	0,54	0,39
Fósforo como:		
P .....	0,46	0,45
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	1,05	1,04

b) Los valores en arginina son mayores en A) que en B) (1,92 y 0,87); la histidina, son bastantes similares (0,49 y 0,40); la isoleucina, menor en A) que en B) (0,10 y 0,34); la leucina menor en A) que en B) (0,24 y 0,57); la lisina bastante similar (1,36 y 1,55), pero en "lisina disponible" las diferencias son mayores (0,816 y 1,317); la metionina muestra una gran diferencia (0,11 y 0,99); la fenilalanina, es bastante similar (0,30 y 0,37); la treonina, casi igual (0,23 y 0,26); el triptófano marca una gran diferencia (0,17 y 0,38) y la valina, es mayor en A) que en B), (0,47 y 0,35). Toda la información se incluye en la tabla N<sup>o</sup> 2.

c) Los pesos de los cerdos, tomados cada quince días se incluyen en la tabla N<sup>o</sup> 3, siendo para el Grupo A) al final de la experiencia, de 395 kg., mientras que para el Grupo B) de 468,5 kg., con una diferencia de 73,5 kg. en favor del último.

El peso promedio de los cerdos del Grupo A) fue de 79 kg., mientras que los del Grupo B) de 93,7 kg., existiendo una diferencia de peso promedio, por animal, de 14,7 kg. en favor de este último. El aumento de peso por animal y por día fue para el Grupo A) de 687,2 gramos, mientras que para el Grupo B) de 882,4 gramos, con una diferencia diaria en favor del Grupo B) de 195,2 gramos, con un mínimo de 20 gramos y un máximo de 240 gramos. Los resultados se incluyen en la tabla N<sup>o</sup> 4.

TABLA 2

CONTENIDO EN AMINOACIDOS  
DE LAS RACIONES (GR./100 GR.)

[(1) porcentaje de la Proteína Total; (2) porcentaje de la Ración]

Aminoácido	Ración A		Ración B	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Histidina .....	3,60	0,49	3,33	0,40
Arginina .....	14,11	1,92	7,90	0,87
Acido Aspártico .....	4,11	0,56	5,69	0,70
Treonina .....	1,69	0,23	2,11	0,26
Serina .....	1,69	0,23	2,19	0,27
Acido Glutámico .....	11,90	1,63	10,57	1,30
Prolina .....	3,45	0,47	8,61	1,06
Glicina .....	3,01	0,41	3,33	0,41
Alanina .....	2,86	0,39	3,74	0,46
Valina .....	3,45	0,47	2,84	0,35
Triptófano * .....	0,71	0,17	1,02	0,38
Isoleucina .....	0,73	0,10	2,76	0,34
Leucina .....	1,76	0,24	4,63	0,57
Tirosina .....	0,59	0,08	0,97	0,12
Fenilalanina .....	2,20	0,30	3,00	0,37
Fosfoserina .....	0,07	0,01	1,95	0,24
Metionina .....	0,22	0,03	0,24	0,03
Sulfoxido de Me- tionina .....	0,59	0,08	7,80	0,96
Metionina (total) .....	0,81	0,11	8,04	0,99
Lisina .....	10,00	1,36	11,78	1,55
"Lisina disponi- ble" ** .....		0,816		1,317

\* Según el método de Graham y col. (1947).

\*\* Según el método de Carpenter (1960).

d) El consumo de alimento promedio por grupo y por animal, da aparentemente una buena ventaja para el Grupo A), desde el momento en que las cifras son respectivamente de 1.030,5 kg. y 206,1 kg.; mientras que en el Grupo B) son de 1.327,5 y 265,5 kg., pero debemos recordar que mientras la ración A) tiene sólo una humedad del 11,5 %, la ración B) tiene el 29,2 %. Si expresamos ambas raciones en base seca, los valores serán respectivamente para el Grupo A) de 912 kg. y para el Grupo B) de 939,9 kg.



TABLA 3  
PESO DE LOS CERDOS EN KGS.

Animal Nº	Fecha de las pesadas					
	Junio 15	Junio 30	Julio 15	Julio 30	Agosto 14	Agosto 29
<i>Grupo A:</i>						
5 .....	28,700	36,500	41,100	50,500	64,500	80,500
6 .....	23,800	32,000	35,000	42,000	51,500	64,500
7 .....	30,800	35,500	41,100	51,500	64,500	78,500
9 .....	28,800	38,000	45,500	55,500	67,500	80,500
10 .....	25,200	36,500	44,200	57,000	71,500	91,000
Totales ...	137,300	178,500	206,900	256,500	319,500	395,000
<i>Grupo B:</i>						
1 .....	27,100	38,000	47,000	59,000	74,500	89,000
2 .....	26,900	39,000	48,250	62,000	76,500	89,000
3 .....	31,500	41,500	52,250	67,500	86,500	103,500
4 .....	27,300	36,000	47,000	57,500	74,500	90,000
8 .....	24,800	37,000	48,200	64,500	79,500	97,000
Totales ...	137,600	191,500	242,700	310,500	391,500	468,500

TABLA 4  
PESO PROMEDIO (p.p.) EN KGS.  
Y AUMENTO DIARIO PROMEDIO (a.d.p.) EN GRAMOS, EN LOS GRUPOS

Fecha	Grupo A		Grupo B	
	(p.p.)	(a.d.p.)	(p.p.)	(a.d.p.)
Junio 15 .....	27,460		27,520	
Junio 30 .....	35,700	549	38,300	719
Julio 15 .....	41,380	379	48,540	683
Julio 30 .....	51,300	661	62,100	904
Agosto 14 .....	63,900	840	78,300	1,080
Agosto 29 .....	79,000	1,007	93,700	1,027

TABLA 5

CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTOS POR GRUPO (c.g.),  
 POR CERDO (c.c.) Y POR CERDO Y POR DIA (c.c.d.) EN KILOS

Fecha (desde- hasta)	Grupo A			Grupo B		
	(c.g.)	(c.c.)	(c.c.d.)	(c.g.)	(c.c.)	(c.c.d.)
Junio 15						
Junio 30 .....	135,0	27	1,800	171,0	34,2	2,280
Junio 30						
Julio 15 .....	189,0	37,8	2,520	247,5	49,5	3,300
Julio 15						
Julio 30 .....	202,5	40,5	2,700	270,0	54,0	3,600
Julio 30						
Agosto 14 .....	234,0	46,8	3,120	301,5	60,3	4,020
Agosto 14						
Agosto 29 .....	270,0	54,0	3,600	337,5	67,5	4,500
Totales .....	1.030,5	206,1	2,748	1.327,5	265,5	3,540

TABLA 6

AUMENTO DIARIO DE PESO (a.d.)  
 E INDICE DE CONVERSION (i.c.) EXPRESADO EN GRAMOS  
 Y "UNIDADES FORRAJERAS", RESPECTIVAMENTE, EN AMBOS GRUPOS

Fecha (desde-hasta)	Grupo A		Grupo B	
	(a.d.)	(i.c.)	(a.d.)	(i.c.)
Junio 15-Junio 30 .....	549	3,28	719	2,54
Junio 30-Julio 15 .....	379	6,65	683	3,87
Julio 15-Julio 30 .....	661	4,08	904	3,19
Julio 30-Agosto 14 .....	840	3,71	1.080	2,98
Agosto 14-Agosto 29 .....	1.007	3,57	1.027	3,51
Totales (promedios):				
Junio 15-Agosto 29 .....	687,2	4,00	882,4	3,21

TABLA 7

PESO FINAL DE LOS CERDOS  
Y RENDIMIENTO DE LA CANAL INMEDIATAMENTE DE MUERTOS  
Y LUEGO DE 24 HORAS DE PRE-REFRIGERACION, EN KGS.

Cerdo Nº	Peso vivo	Peso canal inmediata- mente del sacrificio	Rendi- miento	Peso canal después 24 hrs. pre-refri- geración	Rendi- miento
<i>Grupo A:</i>					
5 .....	80,500	58,0	72,05	56,5	70,19
6 .....	64,500	47,0	72,87	46,5	72,09
7 .....	78,500	57,0	72,61	56,5	71,97
9 .....	80,500	60,0	74,61	59,0	73,29
10 .....	91,000	67,0	73,63	66,0	72,53
Totales del grupo ..	395,000	289,0	73,16	284,5	72,03
<i>Grupo B:</i>					
1 .....	89,000	70,0	78,65	68,5	76,97
2 .....	89,000	68,0	76,40	67,0	75,28
3 .....	103,500	77,0	74,40	75,0	72,46
4 .....	90,000	66,0	73,33	65,0	72,22
8 .....	97,000	72,0	74,23	70,5	72,68
Totales del grupo ..	468,500	353,0	75,35	346,0	73,85

El consumo promedio por animal, es para el Grupo A) de 206,1 kg., mientras que para el Grupo B) de 265,5 kg., pero si calculamos en base seca, encontraremos que los valores finales son respectivamente de 182,4 y 188 kg.

El consumo diario promedio por animal, es de 2,748 kg. para el Grupo A) y de 3,540 kg. para el Grupo B) y si expresamos esos valores en base seca, serán respectivamente, de 2,432 kg. y 2,507 kg. Los resultados se incluyen en la tabla N° 5.

e) El aumento diario de peso fue para los cerdos del Grupo A) de 687,2 gramos y para los del Grupo B) de 882,4 gramos.

TABLA 8

LARGO DEL CUERPO DE LOS CERDOS  
INMEDIATAMENTE DESPUES DEL SACRIFICIO  
Y LUEGO DE 24 HORAS DE PRE-REFRIGERACION, EN CMS.

Cerdo Nº	Largo desde el Pubis hasta superficie articular externa del Atlas			Largo desde el Pubis hasta el Esternón o primera costilla				
	Canal caliente	Canal fría (colgada) (a)	Canal fría (yacente) (b)	Dife- rencias entre (a)-(b)	Canal caliente	Canal fría (colgada) (a)	Canal fría (yacente) (b)	Dife- rencias entre (a)-(b)
<b>Grupo A:</b>								
5	93,20	91,50	91,00	0,50	80,00	79,00	78,50	0,50
6	91,00	89,00	88,20	0,80	77,00	76,30	74,30	2,00
7	96,00	95,00	94,50	0,50	82,50	81,00	80,00	1,00
9	96,20	94,50	94,00	0,50	82,50	80,50	79,50	1,00
10	95,20	94,00	93,20	0,80	82,30	80,00	78,50	1,50
Promedios del Grupo	94,32	92,80	92,18	0,62	80,86	79,36	78,16	1,20
<b>Grupo B:</b>								
1	94,00	92,60	91,70	0,90	81,00	80,30	79,00	1,30
2	100,00	99,50	98,40	1,10	86,60	85,50	84,70	1,50
3	98,50	98,40	98,20	0,20	86,00	85,60	84,70	0,90
4	99,50	99,00	98,30	0,70	86,00	85,60	83,70	1,80
8	96,50	95,00	93,50	1,50	85,50	84,00	82,30	1,70
Promedios del grupo	97,70	96,90	96,02	0,88	84,90	84,18	82,74	1,44

El Índice de Conversión expresado en "Unidades Forrajeras" es para el Grupo A) de 4.00 y para el Grupo B) de 3.21. La información se incluye en la tabla N° 6.

f) En el Grupo A) los pesos de las canales en caliente y en frío fueron de 289 kg. y 284,5 kg., con un rendimiento del 73,16 % y del 72,03 %, respectivamente, mientras que en el Grupo B) los valores fueron 353 kg. y 346 kg. y del 75,35 % y 73,85 % respectivamente. Los pesos promedio de los animales y de los grupos, están incluidos en la tabla N° 7.

g) Con relación al largo del cuerpo de los cerdos de cada grupo, se tomaron medidas de la manera siguiente: a) en la canal en caliente; b) en la canal colgado, pre-refrigerada durante 24 horas; y c) en la

TABLA 9

ESPESOR DEL TOCINO, INCLUIDA LA PIEL, EN CMS.

(Se tomaron cinco medidas en cada animal)

Cerdo Nº	Punto más grueso en la paletilla (a)		Punto más delgado en la mitad del dorso (b)		Tres medidas en el lomo (c)-(d)-(e)		Cálculo de la media:	
	C	F	C	F	C	F	a+b	$\frac{c+d+e}{3}$
							C	F
<b>Grupo A:</b>								
5	5.2	4.6	2.9	2.8	4.2-3.9 5.0	3.5-2.7 3.4	4.1	3.4
6	4.0	3.2	2.2	1.5	2.8-2.7 3.0	2.5-2.9 2.2	3.0	2.3
7	4.9	4.5	2.9	2.4	4.4-3.4 4.0	4.0-3.4 3.0	3.9	3.4
8	5.8	4.8	2.9	2.4	3.1-3.3 3.2	3.0-2.6 2.9	3.9	3.3
10	5.3	4.8	2.8	2.5	3.6-4.6 3.9	2.7-3.1 4.0	4.0	3.5
Promedios del grupo							3.78	3.18
<b>Grupo B:</b>								
1	5.5	4.5	3.5	3.4	4.7-3.7 3.7	3.6-3.5 3.7	4.3	3.8
2	5.2	4.7	2.9	2.7	4.1-3.9 3.7	3.5-2.9 3.2	4.0	3.5
3	5.5	4.5	3.2	2.9	3.5-3.7 4.0	3.3-3.0 3.0	4.1	3.5
4	5.0	4.7	2.7	2.5	3.4-4.0 3.7	3.1-2.6 3.1	3.8	3.3
8	5.0	5.0	3.6	2.9	3.7-3.7 3.7	3.6-3.6 3.6	4.1	3.8
Promedios del grupo							4.06	3.58

C = en caliente.  
F = en frío.

canal pre-refrigerada, yaciente; y x) desde el pubis hasta la parte delantera de la superficie articular del atlas; e y) desde el pubis hasta el esternón o primera costilla.

Los resultados del Grupo A) en promedio, son los siguientes: ax) 94,32 cm.; bx) 92,80 cm.; cx) 92,18 cm.; ay) 80,86 cm.; by)

TABLA 10

ESPESOR DE LA PANCETA, EN CMS.

(Tres medidas tomadas en la canal yacente) \*

Cerdo Nº	Cuatro dedos detrás esternón	En la mitad de la panceta	Cuatro dedos delante de los pernilles	Media de las tres medidas: 1 — 2 — 3 = cms.
	(1)	(2)	(3)	3
<i>Grupo A:</i>				
5 .....	4,6	5,0	4,2	4,6
6 .....	3,4	4,7	2,8	3,6
7 .....	3,8	4,8	3,5	4,0
9 .....	4,5	5,4	3,0	4,3
10 .....	4,3	5,5	4,0	4,6
Promedio de los grupos .....				4,22
<i>Grupo B:</i>				
1 .....	4,9	5,8	4,3	5,0
2 .....	4,6	5,4	3,5	4,5
3 .....	4,6	6,4	4,4	5,1
4 .....	5,0	6,0	3,9	4,9
8 .....	5,3	5,8	3,9	5,0
Promedio de los grupos .....				4,9

\* Todas las medidas fueron tomadas luego de 24 horas de prerrefrigeración de las canales.

79,36 cm.; y cy) 78,16 cm.; mientras que para el Grupo B) los valores obtenidos fueron los siguientes: ax) 97,70 cm.; bx) 96,90 cm.; cx) 96,02 cm.; ay) 84,90 cm.; by) 84,18 cm.; y cy) 82,74 cm. Los resultados se incluyen en la tabla N° 8.

h) El espesor del tocino fue calculado en base a cinco medidas, en cada cerdo, incluyendo la piel, en las siguientes partes: a) la parte más gruesa de la paletilla; b) en la parte más fina del dorso; y c) tres medidas del lomo. El promedio fue calculado de acuerdo a la

$$c + d + e$$

siguiente fórmula:  $\frac{a + b + c + d + e}{5}$ . Los resultados obtenidos se inclu-

3

TABLA 11  
COEFICIENTE DE CORRELACION NEGATIVA

Cerdo Nº	Largo del cuerpo en cms.	Espesor del tocino en cms.	Coeficiente de Correlación
<i>Grupo A:</i>			
5 .....	93,2	4,1	-0,044
6 .....	91,0	3,0	-0,033
7 .....	96,0	3,9	-0,041
9 .....	96,2	3,9	-0,041
10 .....	95,2	4,0	-0,042
Promedio del grupo	94,32	3,78	-0,040
<i>Grupo B:</i>			
1 .....	94,0	4,3	-0,046
2 .....	100,0	4,0	-0,040
3 .....	98,5	4,1	-0,042
4 .....	99,5	3,8	-0,038
8 .....	95,2	4,1	-0,042
Promedio del grupo	97,70	4,06	-0,042

yen en la tabla Nº 9 y son los siguientes: para el Grupo A) fue de 3,78 cm. (en caliente) y de 3,18 cm. (en frío), mientras que para el Grupo B) ,fue de 4,06 cm. y 3,58 cm., respectivamente.

i) El espesor de la panceta fue calculado sobre la res colgada luego de 24 horas de pre-refrigeración. Los lugares de medición seleccionados fue en los siguientes: a cuatro dedos detrás del esternón; en la mitad de la panceta y a cuatro dedos delante de los pernils. Las medidas tomadas en la línea de las mamas, fueron hechas con un estilete graduado en centímetros. Los valores fueron para el Grupo A) de 4,22 cm. y para el Grupo B) de 4,90 cm., estando incluidos en la tabla Nº 10.

j) El "Coeficiente de Correlación" o sea la correlación negativa entre la longitud del cuerpo y el espesor del tocino de la paletilla, fue para el Grupo A) de -0,040 y para el Grupo B) de -0,042, según se incluye en la tabla Nº 11.

TABLA 12

MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Se utilizó un test "t", donde:

$$\begin{aligned} X_1 &= 93,70 \text{ kgs.} & N_1 &= 5 \\ X_2 &= 79,00 \text{ kgs.} & N_2 &= 5 \end{aligned}$$

Grupo B			Grupo A		
X	(X - $\bar{X}_1$ )	(X - $\bar{X}_2$ ) <sup>2</sup>	X	(X - $\bar{X}_1$ )	(X - $\bar{X}_2$ ) <sup>2</sup>
89,0	-4,7	22,09	80,5	+ 1,5	2,25
89,0	-4,7	22,09	64,5	-14,5	210,25
103,5	+9,8	96,04	78,5	- 0,5	0,25
90,0	-3,7	13,69	80,5	+ 1,5	2,25
97,0	+3,3	10,89	91,0	+12,0	144,00
$\Sigma (X - \bar{X}_1)^2 = 164,80$			$\Sigma (X - \bar{X}_2)^2 = 359,00$		

$$S_1^2 = \frac{\Sigma (X - \bar{X}_1)^2}{N_1 - 1} = \frac{164,80}{4} = 41,20$$

$$S_2^2 = \frac{\Sigma (X - \bar{X}_2)^2}{N_2 - 1} = \frac{359,00}{4} = 89,75$$

$$S_c^2 = \frac{(N_1 - 1) S_1^2 + (N_2 - 1) S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} = \frac{4 \times 41,20 + 4 \times 89,75}{8} = \frac{4 \times 41,20 + 4 \times 89,75}{8} = 65,47$$

$$t_s = \frac{(93,70 - 79,00) - 0}{\sqrt{\frac{65,47}{5} + \frac{65,47}{5}}} = \frac{14,70}{\sqrt{\frac{130,94}{5}}} = \frac{14,70}{\sqrt{26,18}} = \frac{14,70}{5,11} = 2,87$$

k) Los métodos estadísticos, muestran a pesar del pequeño número de animales, que el valor "t" con 8 grados de libertad  $t_{8-95} = 2,87$ , da una diferencia significativa, con una confianza del 95 %. Los cálculos se incluyen en la tabla N° 12.

DISCUSION

Estudiando los resultados obtenidos, es posible extraer la conclusión de que la proteína marina preparada por medio del método del B.P.C., es mejor que la harina de pescado convencional, en la alimentación de los cerdos, desde el momento en que el aumento diario y final de los animales; el largo de los cuerpos; el índice de conversión, expresado en

“unidades forrajeras”, el espesor del tocino y de la panceta, siempre da valores favorables al Grupo B), que fue alimentado con aquel producto.

Por otra parte, los resultados primarios muestran que los niveles proteicos calculados para la nutrición del cerdo, deben ser revisados a la luz de las nuevas comprobaciones, desde el momento en que, con una diferencia de unidades proteicas variables entre 2,63 a 3,63, el incremento de peso ha sido siempre mayor que aquellos dados por Clausen y Gerwig (1959) en su estudio de las pruebas de progenie, efectuadas en Europa. Aún más, la hidrólisis biológica controlada de los productos de la pesca, efectuada a temperaturas no mayores de 32° C., bastante alejada del punto crítico del daño de la proteína, estimado en 55° C., nos está mostrando lo siguiente: a) que la pre-digestión de las proteínas, con liberización de polipéptidos y aminoácidos es favorable para la economía del cerdo; y b) que la proteína no dañada, puede actuar con una mayor eficiencia, construyendo mayor cantidad de tejido en un menor espacio de tiempo.

La experiencia muestra también que la cebada balanceada con proteínas marinas, es un alimento excelente para los cerdos. Si la comparación de las dos proteínas marinas, una preparada de acuerdo a los métodos convencionales (harina de pescado) y la otra por un nuevo método (B.P.C.) da buenos resultados, es necesario efectuar algunas consideraciones económicas relacionadas con la cantidad de pescado fresco necesitado para cada método, para producir un kilo de cerdo.

Siguiendo esta línea de pensamiento, encontramos que para preparar la ración A) con un 5 % de harina de pescado, fue necesario utilizar 30 kilos de pescado (6 kg. para 1 kg.) para cada 100 kilos de ración. Desde el momento en que el consumo del lote fue de 206,1 kg. de ración, ello significa que fue necesario incluir 10,350 kg. de harina de pescado ó 61,830 kg. de pescado fresco para prepararla. En la ración B) con un 25 % de B.P.C. húmedo, el grupo comió 265,5 kg. de ración, lo que significa 64,375 kg. de B.P.C. líquido. Este producto contiene un 15 % de melaza, por lo tanto el pescado fresco utilizado en su preparación fue de 54,419 kg.

El peso promedio de los cerdos del Grupo A) fue de 78 kg.; lo que significa que fue necesario utilizar 61,830 kg. de pescado fresco preparado como harina de pescado. Por lo tanto, para producir cada kilo de cerdo fue necesario gastar 0,792 kg. de pescado. En el Grupo B)

fue necesario usar 54,419 kg. de pescado fresco para producir 93,7 kg. de cerdo, lo que significa que para obtener un kilo de cerdo sólo fue necesario gastar 0,580 kg. de pescado fresco.

Como una primera conclusión, podemos afirmar en la comparación de los métodos utilizados en la elaboración de la proteína marina, que el B.P.C. exige 212 gramos menos de pescado fresco, para producir un kilo de carne suina.

En lo relacionado con el rendimiento de la canal, encontramos que en el Grupo A) fue necesario utilizar 61,83 kg. de pescado para obtener un 73,16 %, mientras que en el Grupo B) sólo se necesitó 54,419 kg. de pescado fresco para un rendimiento del 75,35 %. Esto significa que utilizando 7,411 kg. menos de pescado fresco, se obtuvo un mayor beneficio del 2,19 %.

Si comparamos el largo del cuerpo en ambos grupos, obtenemos valores similares. En el Grupo A) el largo promedial fue de 94,32 cm. y en el Grupo B) de 97,70 cm. Por lo tanto, el beneficio obtenido fue de 3,38 cm. más, con el uso de 7,411 kg. menos de pescado fresco.

Una cosa parecida sucede con el tocino (comparado en caliente), porque el del Grupo B) es 0,28 cm. más grueso que el del Grupo A) y la panceta en el Grupo B) es 0,68 cm. más gruesa que en el Grupo A).

Si comparamos los "Coeficientes de Correlación", los valores obtenidos en ambos grupos, son menores que aquellos comunicados por Kilch y Bankwitz (1955), para cerdos de un peso similar a los de nuestro experimento. Estos investigadores, trabajando en pruebas de progenie, encuentran que en cerdos Landrace, con un peso de 100 kg. el índice de correlación varía entre  $-0,076$  y  $-0,097$ , debido a que las diferencias de regresión aumentan con el peso del animal. En nuestra investigación, en ambos Grupos, los valores obtenidos para el coeficiente, caen dentro de los comúnmente encontrados en animales que pesan entre 60-65 kg., según comunicación de Clausen y Gerwig (1959).

Analizando los resultados estadísticos, encontramos que si la hipótesis de nulidad es cierta:  $H_0 - M_1 - M_2 = 0$ , los valores "t", para 8 grados de libertad y con una probabilidad del 95 %, variarán entre:

$t_{8, 95\%} \begin{cases} \nearrow -2,306 \\ \searrow +2,306 \end{cases}$  . Encontrando a "t" con 8 grados de libertad  $t_8 = 2,87$ , la hipótesis de nulidad debe ser rechazada, por lo cual la diferencia es *significativa* con un 95 % de confianza.

A pesar del pequeño número de observaciones (cinco en cada grupo), podemos concluir que la ración B) produce pesos distintos que la ración A), encontrándose decisiones contundentes,  $0,02 < P < 0,05$ .

En lo relacionado con el análisis de los aminoácidos en ambas raciones, encontramos que entre los aminoácidos esenciales, aparecen claras diferencias en "lisina disponible", triptofano y metionina total, lo que podría dar alguna explicación sobre la mayor eficiencia de la ración B).

La información recogida, no es aún suficiente como para extraer conclusiones definitivas, pero muestra que debe buscarse un nuevo camino experimental, desde el momento en que la "disponibilidad" de los aminoácidos esenciales y no esenciales, muchas veces disminuidos por la acción destructiva del calor —como en el caso de la harina de pescado común— juega un rol fundamental en la nutrición animal.

A la luz del presente conocimiento, pensamos que las normas de nutrición animal deben ser revisadas y reevaluadas, desde el momento en que para su establecimiento, hemos partido de valores relativos y no absolutos, tal como es el caso de la "disponibilidad" de los aminoácidos esenciales.

## CONCLUSIONES

1º) En la alimentación del cerdo, las proteínas marinas son excelentes balanceadores de la cebada.

2º) Las proteínas marinas, elaboradas con el método del B.P.C., son más efectivas que la harina de pescado elaborada por los métodos convencionales.

3º) Con el uso del producto pre-digerido, denominado B.P.C., se necesita menos cebada, menos pescado fresco y menos "unidades forrajeras" para producir un kilo de carne suina.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

A.O.A.C.— Official Methods of Analysis. 9th. Ed. 1960.

BERTULLO, Víctor H.— El ensilado de pescado en la alimentación animal. "Comentario", IX(85): 34-35, 1963. Montevideo. Rev. Serv. Inf. Emb. EE. UU., Uruguay.

BERTULLO, Víctor H.; DE LOS SANTOS, B. y ALVAREZ, Carlos.— B.P.C. (Bio-Proteo-Catenolizado) de pescado para uso animal y harina de pescado. *Rev. Inst. Inv. Pesq.*, Montevideo, 2(1): 19-36, 1967.

- CARPENTER, J. K.—"Corrected straight-acid procedure" for determination of "available Lysine" in foods. *Bioch. J.* 77: 604-608, 1960.
- CARRAZZONI, J. A. y DORSI, J.—El maíz, la cebada y el sorgo granífero, suplementados con pasto verde en el engorde de cerdos. *Rev. Inv. Gan., Argentina*, 16: 47-57, 1963.
- CLAUSEN, H. y HERWING, C.—*Mejora, Control de Rendimientos y Pruebas de Progenie del cerdo en los Países Europeos*. Estudios Agropecuarios de la FAO, N° 44, 1959. Roma, Italia.
- DE CASTRO, Josue.—*O livro Negro da Fome*, 1960. Ed. Brasiliensi. São Paulo, Brasil.
- DORSI, José y CARRAZZONI, J. A.—El maíz, la cebada y el sorgo granífero en el engorde de los cerdos. *Rev. Ind. Gan., Argentina*, 11: 85-97, 1961.
- DORSI, José; CARRAZZONI, J. A.; MONESIGLIO, J. C. y SONVICO, V.—Suplementos proteicos de origen animal y vegetal en la alimentación del cerdo en crecimiento. *Rev. Inv. Agrop. Serie I. Biología y Producción Animal*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (Argentina), II(1): 1-43. 1965.
- DORSI, José.—Las proteínas en la nutrición del cerdo. *Rev. Med. Vet., Bs. As.*, 47: 185-197, 1966.
- GRAHAM, C. E.; SMITH, E. P.; HIER, S. W. and KLEIN, D.—An improved method for the determination of Tryptophane with p-Dimethyl-amine-benzaldehyde. *J. Bioch. Ind.* 168: 711-718, 1947.
- KLICH, J. W. y BANKWITZ.—*Züchtungskunde*, 7: 319-322, 1955. Citados por Clausen y Gerwig.
- NAS/NRC (National Academy of Sciences/National Research Council).—Nutrient Requirements of Domestic Animals. Number II. Nutrient Requirements of Swine. A report of the Committee on Animal Nutrition. *Agr. Board.*, Publ. N° 648, 1959.
- SCHMIDT, Ulrich.—*Fundamentos biológicos de la pesca marítima, con atención particular a las condiciones Latinoamericanas*. Seminario sobre Planificación y Fomento de la Economía Pesquera en América Latina, 1967. Berlín, Tegel, 18 de abril-13 de mayo de 1966. FAO (Stgo. de Chile). Informe de Pesca N° 42: 53-63.

ESTUDIO COMPARATIVO DE RACIONES  
CON UN 4 % DE HARINA DE PESCADO  
Y UN 4 % DE BIO-PROTEO-CATENOLIZADO (B.P.C.)  
DE PESCADO EN GALLINAS EN POSTURA <sup>1</sup>

CÉSAR F. CORENGIA, VÍCTOR H. BERTULLO,  
CARLOS ALVAREZ y ALBERTO MORIS

EXTRACTO

De la comparación de dos raciones, una con harina de pescado al 4 % y otra con B.P.C. de pescado también al 4 %, se obtiene luego de 122 días de experiencia, una postura de 1.954 y 2.191 huevos respectivamente, con un peso total de 106,23 kg. y 116,9 kg. con una diferencia a favor del B.P.C. de 10,67 kg.

La cantidad necesaria de ración para producir una docena de huevos, fue de 2,224 kg. y de 2,005 kg. respectivamente.

INTRODUCCION

Dentro del plan de investigaciones que se está llevando a cabo sobre la eficiencia del bio-proteo-catenolizado (B.P.C.) de pescado para uso animal, en la alimentación de animales domésticos, los resultados obtenidos en alimentación de pollos por Corengia y col. (1967) y Corengia y Alvarez (1967), nos llevó a investigar si una misma proteína marina preparada por técnicas distintas, mostraba alguna diferencia en gallinas en postura.

Este aspecto, de gran importancia desde el momento en que la producción de huevos, fuera del aspecto estrictamente económico que contiene, es de alta conveniencia para el Uruguay, por la razón de que

---

1. Esta investigación fue totalmente desarrollada bajo los auspicios de la PL480 de los EE.UU., por el Grant "FG-Ur-106'i", Project S9-AH-1, firmado entre el U.S. Department of Agriculture y la Facultad de Veterinaria de Montevideo. Se llevó a cabo en el Instituto de Investigaciones Pesqueras. Investigador principal: Prof. Víctor H. Bertullo.

nuestro país por sus características geográficas está colocado estratégicamente entre dos grandes centros industriales como son el del Gran Buenos Aires (Argentina) y el Gran San Pablo (Brasil), lo que lo vuelve un natural proveedor de bienes de consumo, entre los cuales los huevos tienen alta demanda.

La necesidad de conocer cuál de las proteínas marinas estudiadas era más eficiente como elemento plástico en las raciones de alta eficiencia que se elaboraron, nos llevaron a efectuar el presente estudio.

## MATERIAL Y METODO

1º) Se inició la experiencia con 48 pollas Backcok, de 5 meses de edad, que no habían comenzado su postura, preparándose dos lotes al azar, de 24 pollas cada uno.

2º) Los animales fueron colocados en jaulas individuales, con boxes numerados, mantenidas a temperatura ambiente, proporcionándoseles alimento y agua "at libitum". Esta última fue dispensada a través de bebederos en donde corría continuamente, para mantenerla fresca, limpia y aerada.

3º) Un lote recibió la ración A) integrada con un 4 % de B.P.C. en polvo y el otro lote la ración B) con un 4 % de harina de pescado.

4º) Las raciones fueron preparadas en las proporciones indicadas en la tabla N° 1 y el único elemento que difirió, fue el que se sometió a comparación, es decir el B.P.C. y la harina de pescado.

5º) Los granos utilizados fueron adquiridos en plaza, así como también las harinas de alfalfa y soya. Esta última, era harina desengrasada, descascarada y "tostada", efectuándose a los efectos del control, antes de su uso, la prueba de la ureasa, según lo recomendado por Jacquot y Ferrando (1959) y siguiendo la técnica de la A.O.A.C. (1960).

La leche integral, en polvo fue elaborada por Conaprole. La conchilla, proveniente de cáscaras de mejillón limpias, secas y sin arena, fue elaborada en el Instituto.

6º) La harina de pescado y el B.P.C. fueron preparados en el Instituto, partiendo de una misma partida de merluza (*Merluccius merluccius hubbsi*) adquirida a un trawl comercial. El pescado destinado para harina, fue cocido a vapor libre, prensado convenientemente y secado con aire circulante caliente a una temperatura no mayor de



TABLA 1

COMPOSICION DE LAS RACIONES (CALCULADA)

(Ración A con 4 % de B.P.C.; Ración B con 4 % de harina de pescado)

Componentes de la ración	Ración A				Ración B			
	%	Prot. total	Grasa total	Fibra total	%	Prot. total	Grasa total	Fibra total
		%	%	%		%	%	%
Maíz amarillo . . . . .	50,77	4,72	1,98	1,37	50,77	4,72	1,98	1,37
Trigo . . . . .	16,00	2,53	0,38	0,37	16,00	2,53	0,38	0,37
Harina de carne . . . . .	3,00	1,47	0,27	—	3,00	1,47	0,27	—
Harina de pescado . . . . .	—	—	—	—	4,00	2,79	0,58	—
B.P.C. . . . .	4,00	2,05	0,51	—	—	—	—	—
Leche en polvo . . . . .	2,00	0,66	0,06	—	2,00	0,66	0,06	—
Harina de soya . . . . .	16,00	6,42	0,22	1,60	16,00	6,42	0,22	1,60
Harina de alfalfa . . . . .	2,00	0,37	—	0,52	2,00	0,37	—	0,52
Conchilla molida . . . . .	5,00	—	—	—	5,00	—	—	—
NOPCO . . . . .	0,23	—	—	—	0,23	—	—	—
Cloruro de sodio . . . . .	1,00	—	—	—	1,00	—	—	—
<b>Totales . . . . .</b>	<b>100,00</b>	<b>18,22</b>	<b>3,42</b>	<b>3,86</b>	<b>100,00</b>	<b>18,96</b>	<b>3,49</b>	<b>3,86</b>

TABLA 2

ANALISIS QUIMICO DE LAS RACIONES

Componentes	Ración A	Ración B
	%	%
Sustancia seca . . . . .	91,50	91,20
Humedad . . . . .	8,50	8,80
Cenizas . . . . .	9,70	10,30
Proteína total . . . . .	19,40	20,20
Materia grasa . . . . .	3,50	3,30
Fibra cruda . . . . .	4,50	4,70

85° C. y luego molido finamente. El B.P.C. fue elaborado siguiendo las recomendaciones de Bertullo y col. (1967), filtrado por filtro primario para eliminar escamas y huesos y luego secado por el método del spray a una temperatura de 45° C.

7º) Las vitaminas, minerales-traza y antibióticos, fueron incorporados a la ración por medio de los productos NOPCO, en la cantidad del 0,23 %.

8º) Los análisis de los componentes y de las raciones se llevaron a cabo de acuerdo a los métodos oficiales de la A.O.A.C. (1960). Los resultados se incluyen en la tabla N° 2.

## RESULTADOS

a) Las aves se adaptaron de inmediato a la nueva alimentación, comenzando la postura a las 48 horas, el lote que recibió la ración con B.P.C., mientras que el que ingirió harina de pescado, recién comenzó a poner a los cinco días.

b) Las diferencias en postura fueron notables en las primeras semanas, para luego equilibrarse a las 10 semanas y pasar ligeramente al frente la ración B), entre la 16ª y 17ª semana.

c) Las 48 aves pusieron en 122 días un total de 4.145 huevos, contribuyendo el lote A) con 2.191 huevos y el lote B) con 1.954 huevos, lo que da una diferencia a favor del primero de 237 unidades (tabla número 3).

Los 2.191 huevos del lote A) pesaron 116,9 kg. mientras que los 1.954 huevos del lote B) pesaron 106,23 kg. lo que da una diferencia en favor del lote A) de 10,67 kg. con el mismo consumo de alimento por animal y por lote (tabla N° 4).

d) El porcentaje de postura fue del 70,70 %, con un 74,80 para el lote A) y un 66,70 % para el lote B), produciendo una diferencia a favor del primero del 8,10 % (tabla N° 3).

e) Ambos lotes consumieron durante toda la experiencia la misma cantidad de alimento, 366 kg. lo que hace un promedio por grupo y por día de 3,00 kg. por animal y por día de 125 gr. lo que se incluye en la tabla N° 5.

f) La cantidad necesaria de alimento para producir una docena de huevos para el lote A) fue de 2,005 kg., mientras que para el lote B) de 2,247 kg., lo que hace una diferencia a favor del lote A) de 242 gramos. Sucede una cosa similar con la cantidad necesaria de alimento para producir un kilo de huevos, pues mientras que para el lote A) fue de 3,130 kg. para el lote B) se elevó a 3,445 kg., lo que da una diferencia de 315 gramos a favor del primero (tabla N° 6).

TABLA 3  
 POSTURA SEMANAL DE LAS POLLAS  
 RACIONADAS CON LAS RACIONES A Y B  
 (En huevos totales)

Semana número	Ración A	Ración B
1	69	17
2	106	47
3	125	68
4	146	97
5	154	128
6	151	138
7	142	135
8	151	137
9	142	138
10	132	131
11	123	130
12	112	139
13	120	132
14	117	117
15	119	109
16	99	108
17	102	106
18 (3 días)	81	77
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 2.191	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 1.954
Totales 122 días de postura	<hr style="width: 100%; margin: 0;"/> 4.145 huevos	
Porcentaje total de postura:	Ración A:	Ración B:
70,70 %	74,80 %	66,70 %
Diferencia en favor del grupo A	237 huevos y 8,10 %	

g) El estudio de los resultados obtenidos por medio de los métodos estadísticos, determina que con un 99 % de probabilidad, el test "t" con 46 grados de libertad, no admite la hipótesis de nulidad. Por lo tanto la diferencia de las raciones A (B.P.C. de pescado al 4 %) y B (harina de pescado al 4 %) es significativa en cuanto a la postura, con el más alto grado de probabilidad (99 %), según se aprecia en la tabla N° 7.

TABLA 4  
 PRODUCCION DE HUEVOS DE AMBOS GRUPOS  
 (Expresada en unidades y kilogramos de huevos)

Item	Grupo A	Grupo B
Total de huevos .....	2.191	1.954
Diferencia en huevos .....	237	—
Total de kilogramos .....	116,9	106,23
Diferencia en kilogramos .....	10,67	—

TABLA 5  
 CONSUMO DE ALIMENTO POR GRUPOS Y POR  
 AVE (PROMEDIO) DURANTE EL EXPERIMENTO  
 (En kilogramos)

Mes	Grupo A	Grupo B
Octubre .....	84	84
Noviembre .....	92	90
Diciembre .....	76	78
Enero hasta febrero 3 .....	114	114
Totales .....	366	366
Promedio por grupo y por día	3,00 kgs.	3,00 kgs.
Promedio por ave y por día	125 gr.	125 gr.

TABLA 6  
 INDICE DE CONSUMO

Item	Grupo A	Grupo B
Kgs. alimento cons. ....	2,005	2,247
Docenas huevos		
Kgs. alimento cons. ....	3,130	3,445
Kgs. de huevos		

TABLA 7

RESULTADO DE APRECIACION  
DE LOS METODOS ESTADISTICOS

Grupo A				Grupo B			
Polla Nº	Nº huevos X	$(X-\bar{X}_1)$	$(X-\bar{X}_1)^2$	Polla Nº	Nº huevos X	$(X-\bar{X}_2)$	$(X-\bar{X}_2)^2$
1	103	≠11,7	136,89	25	66	—15,4	237,16
2	91	— 0,3	0,09	26	81	— 0,4	0,16
3	96	≠ 4,7	22,09	27	96	≠14,6	213,16
4	88	— 3,3	10,89	28	90	≠ 8,6	73,96
5	93	≠ 1,7	2,89	29	81	— 0,4	0,16
6	85	— 6,3	39,69	30	86	≠ 4,6	21,16
7	101	≠ 9,7	94,04	31	74	— 7,4	54,76
8	104	≠12,7	161,29	32	91	≠ 9,6	92,16
9	96	≠ 4,7	22,09	33	97	≠15,6	243,36
10	91	— 0,3	0,09	34	63	—18,4	338,56
11	109	≠17,7	313,29	35	76	— 5,4	29,16
12	86	— 5,3	28,09	36	87	≠ 5,6	31,36
13	95	≠ 3,7	13,69	37	74	— 7,4	54,76
14	98	≠ 6,7	44,89	38	75	— 6,4	40,96
15	100	≠ 8,7	75,69	39	94	≠12,6	158,76
16	65	—26,3	619,69	40	88	≠ 6,6	43,56
17	100	≠ 8,7	75,69	41	77	— 4,4	19,36
18	102	≠10,7	114,49	42	95	≠13,6	184,96
19	68	—23,3	542,89	43	68	—13,4	179,56
20	80	—11,3	127,69	44	82	≠ 0,6	0,36
21	78	—13,3	176,89	45	90	≠ 8,6	73,96
22	85	— 6,3	39,69	46	68	—13,4	179,56
23	90	— 1,3	1,69	47	79	— 2,4	5,76
24	87	— 4,3	18,49	48	76	— 5,4	29,16
	2.191		2.774,96		1.954		2.305,84

$$2.774,96 = \sum (X-\bar{X}_1)^2$$

$$2.305,84 = \sum (X-\bar{X}_2)^2$$

$$\bar{X}_1 = \frac{2.191}{24} = 91,3 \text{ huevos}$$

$$\bar{X}_2 = \frac{1.954}{24} = 81,4 \text{ huevos}$$

$$S_1^2 = \frac{\sum (X - \bar{X}_1)^2}{N_1 - 1} = \frac{2.774,96}{23} = 120,65$$

$$S_2^2 = \frac{\sum (X - \bar{X}_2)^2}{N_2 - 1} = \frac{2.305,84}{23} = 100,25$$

$$S_c^2 = \frac{(N_1 - 1) S_1^2 + (N_2 - 1) S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} =$$

$$\frac{23 \times 120,65 + 23 \times 100,25}{46} = \frac{2.774,96 + 2.305,75}{46} = \frac{5.080,70}{46} = 110,45$$

Hipótesis de Nulidad:  $H_0 = M_1 - M_2 = 0$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2 - (M_1 - M_2)}{\sqrt{S_c^2 \left( \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}} = \frac{9,9}{\sqrt{110,45 \left( \frac{1}{24} + \frac{1}{24} \right)}} = \frac{9,9}{\sqrt{9,20}} = \frac{9,9}{3,03} = 3,267$$

$$t_{46} = \frac{91,3 - 81,4 - (0)}{\sqrt{\frac{110,45}{24} + \frac{110,45}{24}}} = \frac{9,9}{\sqrt{\frac{220,90}{24}}} = \frac{9,9}{\sqrt{9,20}} = \frac{9,9}{3,03} = 3,267$$

## DISCUSION

En igualdad de condiciones tanto en lo relacionado con los granos y proteínas vegetales, así como también de proteínas animales provenientes de la carne y de la leche, resulta evidente que el factor determinante en las diferencias comprobadas en los resultados, está proporcionado por la manera en que la proteína marina fue tratada.

La diferencia a favor del B.P.C. que ingresó a la ración A) en la proporción del 2,05 %, frente a la de la harina de pescado que lo hizo con un 2,79 % en la ración B), con un superávit a su favor de 0,74 unidades proteicas, se marca claramente con el mayor porcentaje de postura, mayor cantidad de huevos y mayor kilaje de los mismos, fuera del hecho de que las pollas iniciaron su postura varios días antes, lo que indicaría a "prima-facie" que la ordenación aminoacídica del B.P.C.

reguló más rápidamente la maduración ovárica del grupo que lo recibió, debido posiblemente a una más rápida absorción e hidrólisis de esta proteína a nivel de la mucosa intestinal.

Si bien el tiempo de experimentación sólo cubrió algo más de 4 meses, los resultados son alentadores, máxime tomando en cuenta que el mismo se desarrolló al final de la primavera y principios del verano.

Debe anotarse también que una raza de postura como la Backcok, sólo necesita 2 kg. de ración para producir una docena de huevos, lo que coloca a esta especie híbrida, dentro de las más deseables desde el punto de vista económico, si se le raciona adecuadamente.

Por otra parte, el análisis por medio de los métodos estadísticos, indica que las diferencias de ambas raciones es significativa en relación a la postura con un 99 % de probabilidad, uno de los más altos grados.

Considerando los resultados de la experiencia desde el punto de vista del gasto de proteínas marinas necesarias para producir un huevo encontramos que para elaborar los 14,64 kg. de B.P.C. que fueron incorporados al total de la ración A), se gastaron 58,56 kg. de pescado fresco (1 kg. de B.P.C. en polvo exige 4 kg. de pescado fresco); mientras que para producir 14,64 kg. de harina de pescado para la ración B) utilizamos 87,84 kg. de pescado fresco (1 kg. de harina de pescado exigió 6 kg. de pescado fresco).

Si el lote A) puso 2.191 huevos y gastó 58,56 kg. de pescado, cada huevo producido utilizó 2,66 gramos de aquél, mientras que si el lote B) puso 1.954 huevos y gastó 87,84 kg. de pescado, la exigencia fue de 4,49 gramos, lo que da una diferencia en favor del B.P.C. de 1,83 gramos por huevo. Este solo hecho marca un ahorro importante no sólo de pescado fresco, sino que también una importante economía en la elaboración de raciones para aves ponedoras, lo que finalmente incide sobre los costos de producción.

Sin pretender extraer resultados definitivos, puede afirmarse de que el B.P.C. de pescado para uso animal, abre una interesante perspectiva de futuro, que debe ser analizada exhaustivamente a los efectos de evaluar la posibilidad de su contribución a la producción de proteínas animales que ayuden a solucionar el hambre del mundo.

*Reconocimiento.*— Los autores están profundamente reconocidos a los representantes de NOPCO en el Uruguay, quienes donaron gentilmente las mezclas vitamínico-minerales elaboradas por su representada y que fueron utilizadas en la experiencia.

## BIBLIOGRAFIA

- A.O.A.C.— Official Methods of Analysis. 6th. Ed., 1960.
- BERTULLO, Víctor H.; DE LOS SANTOS, Braulio y ALVAREZ, C.— B.P.C. (Bio-Proteo-Catenolizado) de pescado para uso animal y harina de pescado. *Rev. Inst. Inv. Pesq.*, Montevideo, 2(1): 19-36, 1967.
- CORENGIA, César y ALVAREZ, Carlos.— Valor complementario del B.P.C. para uso animal y la harina de pescado en raciones con el 21 % y 18 % de proteína, en la alimentación de pollos de carne, puros, White Plymouth Rock. *Rev. Inst. Inv. Pesq.*, Montevideo, 2(1): 63-70, 1967.
- CORENGIA, César F.; ALVAREZ, Carlos y MORIS, Alberto.— B.P.C. (Bio-Proteo-Catenolizado) de pescado y harina de pescado en raciones de alta energía, para alimentación de pollos parrilleros. Un estudio comparativo. *Rev. Inst. Inv. Pesq.*, Montevideo, 2(1): 71-80, 1967.
- JACQUOT, R. y FERRANDO, R.— *Las Tortas Alimenticias*, vol. I. Ed. Acribia, Zaragoza, España.

# MUREX BEAUI FISCHER & BERNARDI (MOLL. GAST.) EN AGUAS URUGUAYAS<sup>1</sup>

VÍCTOR SCARABINO<sup>2, 3</sup>

## EXTRACTO

Se incluye el género *Murex* Linné 1758, dentro de la malacofauna del Uruguay. Ampliándose la distribución de la especie hallada, *Murex beaui* Fischer & Bernardi más de 5.500 km., y se da un comentario sobre las posibles causas de su presencia, que aumenta la fauna de aguas cálidas y subtropicales-cálidas que se hallan en nuestra zona.

## INTRODUCCION

Esta nota corresponde a una serie, que elaboraremos como contribución al estudio de la fauna de invertebrados, principalmente moluscos, de la plataforma continental uruguaya. El material de las mismas, lo obtuvimos de 23 muestras de fondo tomadas en campaña oceanográfica realizada en el mes de abril de 1967, y 9 en el mismo mes del año 1965. Dicha campaña fue hecha por personal del buque oceanográfico y de pesca "Académico Knipóvich", del Instituto de Investigaciones Pesqueras y Oceanografía de Moscú (URSS), en la que intervino el autor, como representante del sector Biología Marina del Instituto de Investigaciones Pesqueras de la Facultad de Veterinaria del Uruguay.

Cabe el agradecimiento del autor hacia los responsables de dicha campaña, y hacia el Lic. Miguel A. Klappenbach, del Museo de Historia Natural de Montevideo.

Las fotografías fueron tomadas por el Sr. Daniel García.

---

1. Trabajo realizado en el Museo de Historia Natural de Montevideo y en el Departamento de Biología General y Experimental de la Facultad de Humanidades y Ciencias. Entregado para su publicación el 30 de mayo de 1968.

2. Departamento de Biología General y Experimental, Facultad de Humanidades y Ciencias.

3. Colaborador Honorario del Instituto de Investigaciones Pesqueras., Facultad de Veterinaria.

El género *Murex* Linné 1758, en la plataforma continental uruguaya, no contaba hasta el momento con ningún representante. Carcelles, en 1953 (9), describe, "para las aguas del Río de la Plata", *Murex clenchi*. Da como localidad típica, Lat. 38° 24' S - Long. 55° 36' W, correspondiendo la misma, frente a Mar del Plata (Argentina). Al no haber hallado citas de capturas más próximas a nuestras aguas, no podemos considerarlo como integrante de la fauna malacológica del Uruguay.

En Brasil la cita más meridional de dicho género está dada por *Murex senegalensis senegalensis* Gm (fig. 3), Lange de Morretes, F. (15); Goffergé, C. (14), para el estado de Santa Catarina.

Considerando la presencia de *Murex* en aguas del Nordeste de Argentina y del Sur del Brasil, nos era lógico suponer la misma en aguas de nuestro país, confirmando esta captura esa suposición.

Por la presente nota, entonces, citamos la inclusión del género *Murex* Linné 1758, dentro de la malacofauna del Uruguay.

Sin embargo, consideramos de mayor importancia destacar la especie capturada que la inclusión del anterior en nuestra fauna, por lo siguiente: este hallazgo de *Murex beauï* Fischer & Bernardi viviente, en aguas frente al Cabo Polonio (Rocha, Uruguay), significa ampliar su zona de distribución en más de 5.500 km. de modo que presenta, (al no haber noticias de colectas entre su anterior límite Sur y nuestra localidad) una captura de sumo interés.

*Murex beauï* Fischer & Bernardi

(Lám. 1, figs. 1a-c; 2a, b.)

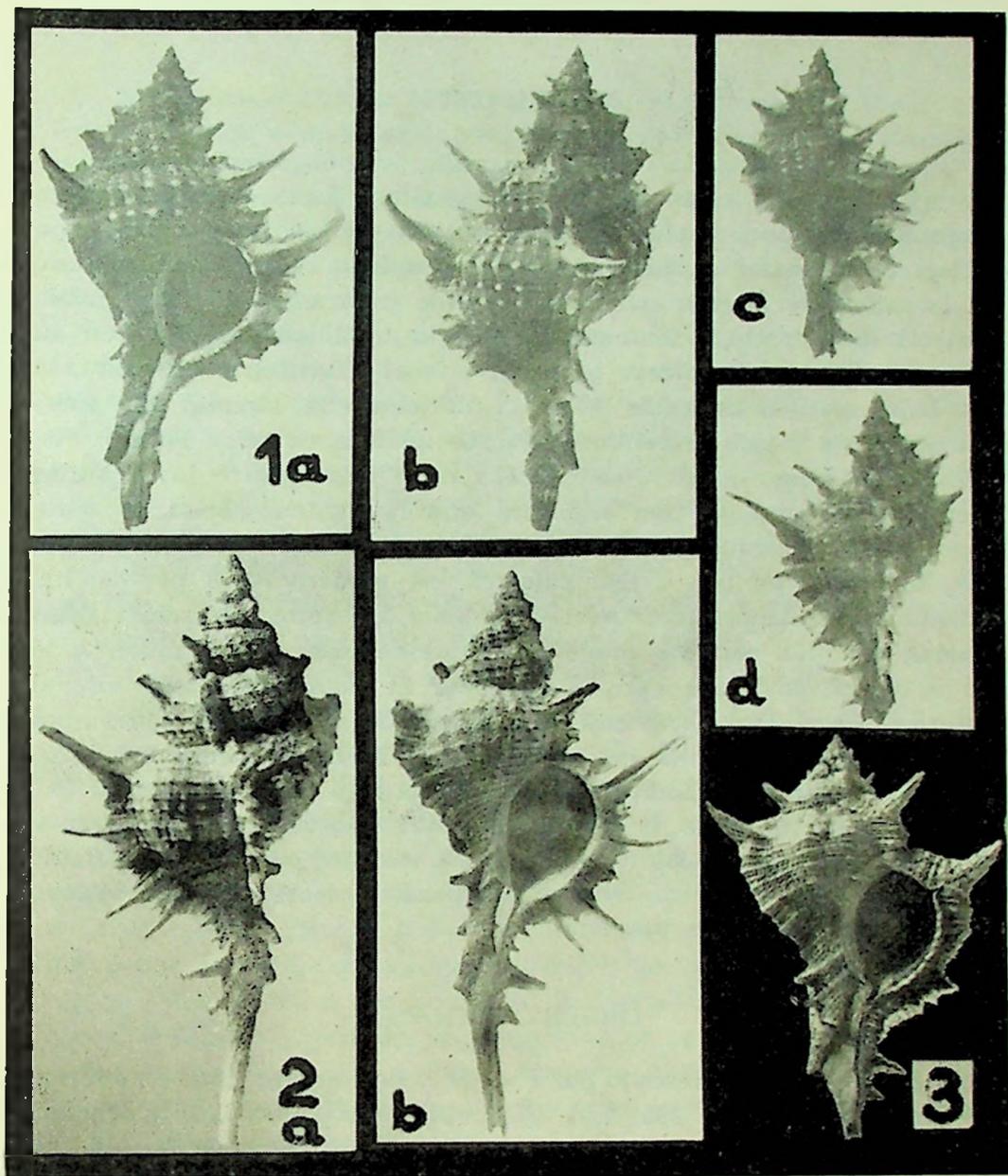
- 1856 — *Murex beauï* sp - Fischer & Bernardi - Journal de Conchyl. V: 295; VIII, 1.  
1889 — *Murex beauï* Fischer & Bernardi - Dall, W. H. - Reports (12): 195.  
1951 — *Murex beauï* Fischer & Bernardi - Reheder, H. A. & Abbott, R. T. - In some Inv. (17): 59.  
1964 — *Murex beauï* Fischer & Bernardi - Bullis, H. R. Jr. - Muri-  
cidae (8): 104.

*Localidad:* 34° 42' S - 52° 18' 3 W.

*Profundidad:* 140-150 m.

*Sustrato:* arena, limo, conchilla.

*Nº de ejemplares:* 2, uno adulto, uno juvenil.



*Dimensiones:* Adulto: L. 70 mm. (canal anterior roto); A. 34 mm.;  
 Ab. 20 mm. Juvenil: L. 49 mm. (canal anterior roto); A. 22 mm.;  
 Ab. 16 mm.

*Forma de captura:* red de arrastre (para pesca), entre fauna del fondo.

*Colector:* V. Scarabino, 27 de abril de 1967.

## DESCRIPCION

Caparazón delicado. Diez y media vueltas, incluyendo protoconcha, que está compuesta de 2 ½ vueltas. Espira cónica. Sutura profunda. Abertura ovoide de color marrón violáceo claro. Labio no reflejado, se presenta moderadamente crenulado. Esas crenulaciones, en la superficie interior del mismo son de color marrón claro. Labio parietal liso, erecto, adherente en casi la totalidad sobresale en su parte anterior para formar el canal sifonal. Escultura representada por bajas costillas espirales, 48 en la última vuelta, algunas más fuertes que otras y que presentan pequeños nódulos de color blanco, dispuestos en líneas axiales, en número de 4 a 6. Entre las costillas mencionadas presenta una escultura que le da, en ciertos espacios, aspecto casi reticulado. Observa también notables várices espinosas que se elevan en una cresta calcárea, en número de 3 por vuelta, orientadas en planos, uno dorsal y los otros dos aprox. laterales. Estas crestas, notorias pero no muy bien representadas, se continúan a lo largo del plano desde aproximadamente la mitad del canal sifonal anterior. Este canal (roto casi en la mitad de su extensión, en ambos ejemplares), se presenta casi cerrado por la continuación del labio parietal, dejando una abertura muy estrecha a lo largo del mismo.

Color marrón claro, presentando bandas transversales más oscuras. Este color más oscuro está también en las costillas más altas. Opérculo unguiculado marrón rojizo. Núcleo subapical. Posee en su lado interno líneas concéntricas casi paralelas.

## OBSERVACIONES

*Murex beaui* fue descrito por Fischer & Bernardi en 1856 en Journal de Conchyliologie (V: 295; 8,1). No pudimos consultar la cita original, pero tuvimos en nuestro poder, como material de comparación, un ejemplar de dicha especie, capturado frente a la localidad de Destin, Florida (EE. UU.) a 60 brazas de profundidad.

Es característica específica de este *Murex* la presencia de crestas que unen las espinas. Una de las diferencias que podemos mencionar respecto a las descripciones consultadas es que nuestros ejemplares son de color más oscuro y más definido. Dado la localidad de captura consideramos esto como una variante ecológica.

*Murex beawi* Fischer & Bernardi, está relacionado con *Murex antillanum* Hinds, especie muy variable del Mar Caribe; el primero es mucho más delicado y posee además las crestas específicas que nos referimos anteriormente. Respecto a éstas, Dall (1889, 12) menciona que en mayor grado, se presenta, en los ejemplares capturados en "aguas quietas, limpias y profundas" y que aquellos hallados en sustrato limoso, sólo los juveniles poseen trazas notorias de las mismas. Bullis (1964, 8) considera que la presencia o no de dicha ornamentación se debe o se da, en individuos atípicos y no está relacionada con el carácter del sustrato. Nuestro ejemplar de comparación no observa muy notorias dichas crestas, siendo muy similares a éste los uruguayos, capturados en fondo de arena, limo y conchilla, más ornamentado es el ejemplar juvenil. No hallamos más datos respecto a esta interesante característica, pero consideramos conveniente destacarla.

Las localidades que se citan hasta 1964, corresponden a la zona del Mar Caribe, Sur de Florida (USA) y Grandes y Pequeñas Antillas, en profundidades que oscilan entre 21 y 200 brazas.

Como límite Oeste, se mencionó en 1957 (Rehder & Abbott, 17), "13 miles E. of SE Pass. Plaquemines Co. Louisiana, in 89 to 70 fthms.", y como límite Sur hasta el año 1964 la Isla de Guadalupe (Dall, 1889, 11). En 1964 Bullis (8) amplía la distribución meridional de la especie más de 1.000 millas. Su localidad es 02° 04' S - 47° 00' W (a 80 brazas), corresponde frente a la desembocadura del Río Amazonas (Brasil). No hallamos nuevas citas, de modo que la presencia de *Murex beawi* Fischer & Bernardi, viviente en aguas uruguayas significa una captura muy valiosa del punto de vista zoogeográfico de la especie. Es evidente por supuesto, la existencia de este molusco en aguas brasileras y posibles capturas que no se mencionaran, pero, de todos modos, como ya dijimos, debemos citar la ampliación de la "zona" de *Murex beawi* Fischer & Bernardi en más de 5.500 km., señalándolo para aguas frente al Uruguay.

#### COMENTARIO

Desde otro punto de vista, esta captura aumenta la fauna, en este caso malacológica, de especies que habitan las aguas del Mar Caribe, Antillas y Brasil y se hallan presentes en nuestras costas y en mayor proporción en nuestra plataforma continental y hacia el Sur.

Esta fauna en general y particular ha sido y está siendo estudiada por numerosos investigadores, más aun en estas localidades, comprendidas dentro de aguas de convergencia que crean zonas de transición de elementos característicos de determinadas condiciones ecológicas.

La importancia de estas convergencias, desde el punto de vista zogeográfico es mucha (destacándose, por supuesto, la relacionada con la actividad biológica de animales de representación económica). La que nos ocupa, podemos denominarla convergencia Subtropical-subantártica (6).

La presencia de elementos de aguas cálidas y subtropicales-cálidas se debe a la corriente cálida de Brasil, que en nuestra zona ocupa el talud continental mientras que los de aguas subantárticas son aportados por la corriente fría de Malvinas que se halla (en nuestra zona) bordeando dicho talud, a mayor profundidad. Los límites de la zona de convergencia son muy amplios debido a las incursiones y regresiones en que ocurren, cíclicamente, dichas corrientes en determinadas épocas del año.

Creemos de interés destacar que el autor, queriendo comprobar con mayor exactitud al ambiente en que vivían estos ejemplares, determinó el porcentaje o dominancia de las aguas de origen en esa localidad, por intermedio de indicadores biológicos.

Se utilizaron para estos fines los foraminíferos. El uso de indicadores biológicos para determinar porcentaje de mezcla de aguas, sobre todo, ha tomado gran importancia, debido a que éstos, entre otras diferencias, son mucho más sensibles a los cambios en el ambiente que la mayoría de los instrumentos usados por los oceanógrafos físicos. En estos cambios están incluidas propiedades de las aguas que no son consideradas generalmente, como ser, microelementos, etc., y hasta elementos que no conocemos, a cuyas variaciones e influencias corresponden determinadas reacciones en los organismos, de modo que no sólo la especie sino también sus caracteres de variabilidad pueden ayudar a una determinación más precisa del ambiente.

Al utilizar los foraminíferos como indicadores, sabemos que hay especies que por sus características y cantidad son muy buenos representantes de las distintas condiciones ecológicas que presentan las dos grandes corrientes que dominan estas zonas.

Trabajamos con foraminíferos planctónicos hallados en el sustrato. A la profundidad de la estación que estamos estudiando, éstos dan datos

exactos de lo que ocurre en el volumen de agua, pues el descenso de los ejemplares planctónicos muertos se produce rápidamente de manera que aquellos informes tomados de esta fauna constituyen una segura afirmación. Como representantes de la corriente fría de Malvinas, utilizamos también foraminíferos bentónicos.

Las especies utilizadas fueron principalmente las siguientes: Aguas subtropicales-cálidas, *Globigerinoides ruber* (d'Orb.) (forma *alba* y forma *rosea*); *G. trilobus* (Reuss) (forma *typica*); *Globorotalia menardii* (d'Orb.) (y formas).

Aguas frías de Malvinas, *Globigerina ex. gr. pachyderma* (Eherenberg); *G. bulloides* (d'Orb.); *Globorotalia inflata* (d'Orb.); *G. truncatulinoides* (d'Orb.) (ambas formas); y bentónicos *Cassidulina crassa* (d'Orb.); *Buccella paruviana campsi* (Boltovskoy); *Cibicides aknerianus* (d'Orb.).

En realidad, la lista dada con respecto a los ejemplares representantes de aguas frías, se da solamente como información pues el estudio de la muestra nos reveló ausencia total de representantes de aguas frías, tanto bentónicos como planctónicos, de modo que no debimos recurrir a ningún tipo de relación de muestras, pues a su vez la fauna de foraminíferos de aguas cálidas se presentó con ejemplares bien desarrollados y cuantitativamente numerosa; por lo tanto suficiente.

En relación a los moluscos hallamos en esta muestra, otros representantes de la fauna de aguas cálidas, destacamos entre ellos *Pteria sp.*, *Dolium galea*, gran número de especies pequeñas (*Opisthobranchia* generalmente); *Corbula sp.* etc.

A la vez podemos mencionar otros integrantes de la asociación faunística allí presente; *Crustacea-Nephrops sp.*; *Echinodermata-Astropecten sp.* etc. propios de aguas cálidas.

La serie de estaciones tomadas, que está siendo objeto de estudio, muestra una enorme variabilidad de ambientes determinados por las influencias de las corrientes mencionadas que reúnen en estas zonas una fauna sumamente rica y variada tratando sus "lugares" de origen.

## BIBLIOGRAFIA

1. ABBOTT, R. T.— *American Seashells* (fifth printing). D. Van Nostrand Co., 1-541: 1-40, 1961, text. figs. Princ. New Jersey.
2. BALECH, E.— *La zoogeografía marina y su aplicación práctica*. Bol. Centro Naval LIX(542): 1-23; 1,5, 1940. Argentina.

3. -----.— *Estudio crítico de las corrientes marinas del litoral argentino*. *Physis* XX(57): 159-164, 1949. Argentina.
4. BOLTOSKOY, E.— *Foraminifera as Biological Indicators in the Study of Ocean Currents*. *Micropaleontology* 5(4): 437-481; 1-3, 1959.
5. -----.— *Foraminiferos de la plataforma continental entre el Cabo Santo Tomé y la desembocadura del Río de la Plata*. *Mus. Arg. Cienc. Nat.* 6(6): 250-346; 1-12, 1961. Argentina.
6. -----.— *La zona de convergencia subtropical-subantártica en el Océano Atlántico (Parte Occidental)*. Ser. Hidr. Nav. H 640: 1-69, 1966, maps, figs. Argentina.
7. -----.— *Indicadores biológicos en Oceanografía*. *Rev. Ciencia e Invest.*, 23 (2): 66-75, 1967.
8. BULLIS, H. R. (Jr.).— *Muricidae (Gastropoda) from the northeast Coast of South America, with descriptions of Four New Species*. *Tulane Studies in Zool.*, 11 (4): 99-108; 1-8, 1964.
9. CARCELLES, A.— *Nuevas especies de gasteropodos marinos de la República Oriental del Uruguay y Argentina*. *Com. Zool. Mus. Hist. Nat.*, Montevideo, IV (70): 1-16; I-V, 1953. Uruguay.
10. CLENCH, W. J. and PEREZ FARFANTE, I.— *The Genus Murex in the Western Atlantic*. *Johnsonia. Mus Comp. Zool. Harvard Univ. Cam. Mass.*, 17: 1-24; 1-12, 1945.
11. DALL, W. H.— *Preliminary Catalogue of the Shellbearing Mollusks and Brachipods of the South Eastern Coast of U. S. A.* *U. S. Nat. Mus.*, 37: 1-221; I-LXXIV, 1889.
12. -----.— *Reports on the Results of Dredgs Under the Supervision of Alexander Agassiz, in the Gulf of Mexico (1877-78) and in the Caribbean Sea (1879-80), by the U.S. Coast Survey Steamer "Slake" Lient. Commander, C. D.; Sigsbee, U. S. N. and Commander J. R. Bartlett, U. S. N. Commanding*. XXIV. Report on the Mollusca, Part. II, Gasteropoda & Scaphopoda. *Bull. Mus. Comp. Zool.* XVIII: 1-492; X-XL, 1889.
13. DOELLO-JURADO, M.— *Nuevos datos sobre la fauna marina de la Meseta Continental de la Argentina y del Uruguay*. *Physis*, XII: 279-292; I-II, 1938. Argentina.
14. GOFFERGE, C.— *Contribuição a Zoogeografia da Malacofauna do Estado de Paraná*. *Arqu. Mus. Paranaense*, Curitiba, 8: (7): 221-282; 1-4, 1950. Brasil.
15. LANGE DE MORRETES, F.— *Ensaio de Catalogo dos Moluscos do Brasil*. *Arqu. Mus Paranaense*, Curitiba, 1: 5-216, 1948. Brasil.
16. PARODIZ, J. J.— *Transgresiones oceánicas y fauna del Mar Epicontinental argentino*. *Rev. Geogr. Amer.*, Año IX, XVIII, 1942. Bs. As., Argentina.
17. REHEDER, H. A. and ABBOTT, R. T.— *In Some Invertebrate, Mollusks from Deeper Waters of the Gulf of Mexico*. *Rev. Soc. Malac. "Carlos de la Torre"*, 8 (2): 53-67; 8-9, 1961. Cuba.
18. SICARDI, O.— *La influencia de las corrientes marinas sobre la malacofauna uruguaya*. *Com. Soc. Malac. Urug.*, 2 (12): 49-61, 1967.

LOS GENEROS NUCULANA LINK, 1807  
Y ADRANA H. & A. ADAMS, 1858  
(MOLL. PELECYPODA) EN AGUAS ATLANTICAS  
SUDAMERICANAS, CON DESCRIPCION  
DE UNA NUEVA ESPECIE<sup>1</sup>

MIGUEL A. KLAPPENBACH<sup>2</sup> y VÍCTOR SCARABINO<sup>3</sup>

EXTRACTO

Se realiza una revisión de las especies de *Nuculana* Link, 1807, y *Adrana* H. & A. Adams, 1858, señaladas para la costa atlántica sudamericana y se describe una nueva especie procedente de muestreos efectuados frente a la costa de nuestro país.

El género *Nuculana* Link, 1807 no ha sido hasta la fecha mencionado de aguas uruguayas. No obstante, bajo el género *Leda* Schumacher 1817, considerado actualmente como sinónimo del primero, han sido citadas *Leda electa* A. Adams 1856 y *Leda patagónica* Orbigny, 1846. Estas dos especies se ubican actualmente en el género *Adrana* H. & A. Adams, 1858.

El autor que firma en segundo término, tuvo oportunidad de participar en la campaña oceanográfica que frente a nuestras costas realizara el buque "Académico Knipóvich" en abril de 1967. En tal ocasión y entre diverso material malacológico actualmente en estudio, se obtuvieron tres lotes de una pequeña *Nuculana*, evidentemente nueva para la fauna del Uruguay, que en un estudio preliminar atribuimos a *Nuculana semen* E. A. Smith, descrita de Pernambuco. Sin embargo, tra-

1. Presentado en el IV Congreso Latinoamericano de Zoología. Caracas, 10-16 de noviembre de 1968. Entregado para su publicación el 25 de noviembre de 1969.

2. Museo Nacional de Historia Natural.

3. Departamento de Biología General y Experimental, Facultad de Humanidades y Ciencias e Instituto de Investigaciones Pesqueras, Facultad de Veterinaria.

bajada en detalle, surgieron diferencias evidentes, que separan ambas formas, que resultaron ser especies distintas. No conociendo de la costa atlántica sudamericana ninguna especie a la que pueda ser atribuida hemos resuelto darla a conocer como nueva, proporcionando su descripción más abajo. Previamente, haremos una rápida revisión de las especies de *Nuculana* Link, 1807 y *Adrana* H. & A. Adams, 1858, señaladas para la costa atlántica sudamericana, con algunos comentarios en aquellos casos que resulten de interés.

#### Género *Adrana* H. & A. Adams, 1958

Gen. Rec. Moll. 2:547.

Especie tipo, por designación subsiguiente, Stoliczka 1871, *Nucula* (*Adrana*) *lanceolata* Lamarck.

#### *Adrana electa* (A. Adams, 1856)

*Leda electa* A. Adams, 1856: 48.

*Leda* (*Adrana*) *electa* H. & A. Adams, 1858.

*Nuculana* (*Adrana*) *electa* E. A. Smith, 1915.

*Leda electa* Carcelles, 1944: 269, lám. 6, fig. 53.

*Leda electa* Morretes, 1949: 7.

*Leda electa* Barattini, 1951: 229.

*Nuculana electa* E. C. Ríos, 1966: 27.

*Holotipo*: Museo Británico ? (Col. H. Cuming).

*Localidad típica*: Santos, Brasil.

*Distribución*: Desde Río de Janeiro (E. A. Smith, 1915: 98) a Bahía Blanca, Argentina (Carcelles, 1944: 269).

#### COMENTARIOS

Especie muy bien definida, que alcanza el mayor tamaño dentro del género en la costa atlántica sudamericana. Más bien escasa, su "status" no ofrece problema alguno. Recientemente Figueiras (1962: 61) la señaló como subfósil en los depósitos del Querandino de Carrasco, Uruguay.

*Adrana patagonica* (Orbigny, 1846)

- Nucula lanceolata* Orbigny, 1842: 162.  
*Leda patagonica* Orbigny, 1846: 544.  
*Leda patagonica* Orbigny, 1847: lám. 82, figs. 1-3.  
? *Leda planulata* Sowerby, 1871: 18: lám. 4, figs. 22a, b.  
? *Leda planulata* Ihering, 1907: 228.  
*Leda patagonica* Ihering, 1907: 228.  
*Leda patagonica* Carcelles, 1944: 269, lám. 54.  
*Leda patagonica* Barattini, 1951: 229.  
*Leda patagonica* Barattini & Ureta, 1960: 142, lám. 47.  
*Nuculana patagonica* E. C. Ríos, 1966: 27.

*Holotipo*: Museo Británico ? (Col. d'Orbigny).

*Localidad típica*: Bahía San Blas, Prov. Buenos Aires, Argentina.

*Distribución*: Río Grande do Sul, Brasil (E. C. Ríos, 1966: 27) a la localidad típica, en el sur de la Prov. de Buenos Aires. Carcelles (1951) no le cita entre los moluscos de la Patagonia. La mención de *Leda patagonica* por Guppy (1878: 174) para el golfo de Paria, en Venezuela, debe ser errónea y posiblemente se trate de *Adrana decora* (A. Adams, 1856).

COMENTARIOS

Especie muy afín a *Adrana janeiroensis* (E. A. Smith, 1915), teniendo prioridad la de d'Orbigny. Posiblemente se trate de formas extremas de una misma especie. No obstante, hasta que se pueda disponer de abundante material de localidades intermedias y también examinar a los respectivos Holotipos, creemos conveniente mantener la separación de las dos especies. De *A. patagonica* disponemos en estos momentos, de buen material obtenido en distintas estaciones de la campaña del "Academik Knipóvich" frente a nuestras costas, en abril de 1967. También uno de nosotros tuvo oportunidad de examinar en el Museum of Comparative Zoology, en Harvard, un lote (Nº 226.439 MCZ) obtenido por el "Hassler" en su viaje del año 1872 "dredged off Rio de la Plata".

*Adrana janeiroensis* (E. A. Smith, 1915)

*Nuculana (Adrana) janeiroensis* E. A. Smith, 1915: 98, lám. 2, fig. 16.

*Leda schuberti* Morretes, 1940: 253, lám. 2, figs. 8-12.

*Holotipo*: British Museum ? (British Antarctic "Terra Nova" Expedition, 1910).

*Localidad típica*: Estación 42, fuera de Río de Janeiro, en 40 brazas.

*Distribución*: Desde Río de Janeiro a Paranaguá, estado de Paraná, Brasil. Esta última, localidad típica de *Leda schuberti* Morretes. En la colección del Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo, se guardan dos lotes de *Adrana janeiroensis*, que permiten agregar dos nuevas localidades a las pocas existentes en la literatura del caso. Se trata de Ubatuba, litoral norte del estado de San Pablo y Lago de Santos, frente a esta localidad de la costa del mismo Estado, en Brasil.

#### COMENTARIOS

No tenemos ninguna duda de que *Leda schuberti* es un absoluto sinónimo de la especie de Smith. En el Departamento de Zoología del Estado de San Pablo, hemos visto el Holotipo de *Leda schuberti* Morretes (Nº 458 Col. Lange de Morretes; actualmente en la colección Malacológica del Departamento de Zoología de San Pablo, Nº 16.866). También un lote de Paratipos (DZSP. Nº 14.587). De la comparación de estos materiales, resulta que *Adrana schuberti* y *Adrana patagonica* difieren levemente en el contorno, la segunda presenta un rostro más corto y ancho, mientras que *schuberti* nos lo ofrece más fino y alargado. También en conchas de tamaños similares, las impresiones paleal y musculares son más profundas en *patagonica*. No obstante, la diferencia más notable, está dada por las costillas concéntricas, mucho más finas y numerosas en *patagonica* que en *schuberti*. Como ya lo expresáramos en los comentarios de *A. patagonica* (Orbigny, 1846) creemos que *A. janeiroensis* pueda ser una forma norteña de la especie de d'Orbigny, pero teniendo en cuenta pequeñas diferencias en el estriado y contorno, hemos preferido mantener por ahora, separadas ambas especies.

Género: *Nuculana* Link, 1807

Beschr. Nat. Samml Univ. Rostock, (3): 155.

Especie tipo, por monotipia, *Arca rostrata* Chemnitz (—*Mya pernula* Muller).

*Nuculana (Saccella) platessa* (Dall, 1889)

*Leda platessa* Dall, 1889: 256.

*Leda platessa* Morretes, 1949.

Holotipo: U. S. National Museum, Washington.

*Localidad típica*: Estación 2.762, fuera de Río de Janeiro, en 59 brazas.

*Distribución*: Conocida únicamente de la localidad típica.

COMENTARIOS

Aparentemente una muy rara especie, de la que hemos visto en el U.S.N.M. el Holotipo (Nº 96.107). Se trata de dos valvas sueltas, ambas quebradas actualmente, de color blanco, con un periostraco brillante, levemente amarillento. Líneas de crecimiento visibles, aunque poco marcadas. La longitud máxima de la concha mayor, es de mm. 10,3.

*Nuculana (Saccella) semen* (E. A. Smith, 1885)

*Leda semen* E. A. Smith, 1885: 231, lám. 19, figs. 2-2a.

*Leda semen* Morretes, 1949: 8.

*Holotipo*: Museo Británico ? ("Challenger" Expedition).

*Localidad típica*: Fuera de Pernambuco, en 350 brazas.

*Distribución*: Conocida únicamente de la localidad típica.

COMENTARIOS

Otra especie aparentemente rara. No hemos podido ver ejemplares de la misma en las colecciones americanas. De tamaño muy pequeño (3,0 mm. de largo máximo) es casi lisa, presentando únicamente algunas líneas de crecimiento, según la descripción original y la ilustración que lo acompaña.

*Nuculana (Saccella) solidula* (E. A. Smith, 1885)

*Leda solidula* E. A. Smith, 1885: 233, lám. 19, figs. 6-6a.

*Leda solidula* Morretes, 1949: 8.

*Holotipo*: Museo Británico ? ("Challenger" Expedition).

*Localidad típica*: Fuera de Pernambuco, en 675 brazas.

*Distribución*: Se le cita, además de la localidad típica ya mencionada, de Carolina del Norte, cayos de Florida y golfo de México (Johnson, 1934: 17).

*Nuculana (Thestyleda) louisae* Clarke, 1961

*Nuculana (Thestyleda) louisae* Clarke, 1961: 375, lám. 1, fig. 7.

*Holotipo*: Museum of Comparative Zoology, Harvard, N<sup>o</sup> 224.958.

*Localidad típica*: Estación N<sup>o</sup> 12 del R/V "Vema", en 2.805 brazas de profundidad; Atlántico Sur, frente a Argentina, a 1.000 millas de Buenos Aires, aproximadamente.

*Distribución*: Conocida únicamente de la localidad típica.

#### COMENTARIOS

Hemos visto en el Museum of Comparative Zoology, en Harvard, un lote de cinco ejemplares completos, etiquetados como *Nuculana hamata* Carpenter, que fueran obtenidos por el "Hassler" en su viaje de 1872, en la costa de Patagonia. Considerando que *N. hamata* procede del Pacífico (California) y que examinando un Paratipo de esa especie (MCZ 178.532) resulta evidentemente diferente, creemos que la determinación es errónea. A su vez, estos ejemplares del "Hassler" resultan muy semejantes a la ilustración de Clarke, coincidiendo también con su descripción. Consideramos pues que dichos ejemplares pueden ser determinados como *Nuculana louisae* Clarke, de la que hasta la fecha se conoce tan sólo el ejemplar tipo. Lamentablemente el material del "Hassler" dice tan sólo "Patagonia" como dato, de manera que es imposible precisar la localidad exacta, como así también la profundidad en que fue obtenida.

Carcelles (1950: 74) y Carcelles y Williamson (1951: 324) mencionan para Patagonia *Nuculana planulata* (Sowerby, 1871) publicada en la Conchología Iconica, Vol. 18, lámina 4, especie 22, figs. a y b. No hemos podido ver ejemplares de esta especie, y von Ihering (1907: 228) expresa que *Leda planulata* Rve. es sinónimo de *Leda patagonica* D'Orbigny. Sin embargo, la descripción original es referida a una concha

anchamente lanceolada, lisa, de color anaranjado, que formó parte originalmente de la Colección Cuming y que posteriormente habría pasado al Museo Británico. En opinión de Sowerby, es imposible asimilar esta especie, a la elegante forma de *Leda patagonica*. La ilustración de Conchología Iconica (18: 4, figs. 22a, b) nos muestra una forma algo semejante a *Nuculana pernula* O. F. Müller, de un poco común color rosado-anaranjado.

En el Departamento de Zoología de San Pablo (Nº 11.444) existe una valva izquierda de *Nuculana*, muy erosionada, pero en la que aún es posible distinguir estriás concéntricas, que de acuerdo a la etiqueta, procede de Bahía Blanca, Argentina y fue enviada por el Dr. Lahille. Determinada como *patagonica*, este nombre fue tachado y reemplazado por *planulata* con signo de interrogación. Aunque el contorno se aproxima al de la figura de Sowerby, las estriás y el color blanco de la valva, la separan de *planulata*. Existe la posibilidad de que tanto el ejemplar de Cuming como el de Lahille, tengan localidades erróneas. Tampoco nos es posible establecer la identidad de ambos ejemplares con los medios a nuestro alcance. Sobre tan endeble bases no es aconsejable abrir una opinión definitiva del problema, aunque nos inclinamos a considerar a *N. planulata* como especie ajena al área que estamos estudiando.

A esta lista, debe agregarse:

*Nuculana (Saccella) larranagai* n. sp. (figs. 1-3).

*Diagnosis:* Bivalvo pequeño para el género (hasta 5,2 mm. de largo), aunque bastante sólido. Forma oval, con el borde posterior rostrado. Túmida, esculturada con finas costillas concéntricas.

*Descripción del Holotipo:* Concha equivalva, cerrada, inequilateral, valvas delgadas, traslúcidas. Eje mayor orientado en sentido anteroposterior. Borde dorsal en ángulo obtuso cuyo vértice está ocupado por el umbón. Anterior más corto, regularmente curvado, se continúa en el basal que es el más largo, en una curva suave que se prolonga hasta el borde posterior, más corto y que prácticamente está formado por la convergencia de los bordes superior e inferior, constituyendo un rostro relativamente corto y grueso. Umbones de tamaño mediano, llenos, no muy altos, ligeramente curvados hacia adentro y ocupando una posición subcentral en el borde superior. Charnela característica del género, en dos series de pequeños y agudos dientes en forma de V, separadas por una foseta bastante profunda, subtrapezoidal, de base mayor larga y menor muy corta. Trece dientes en la serie anterior y

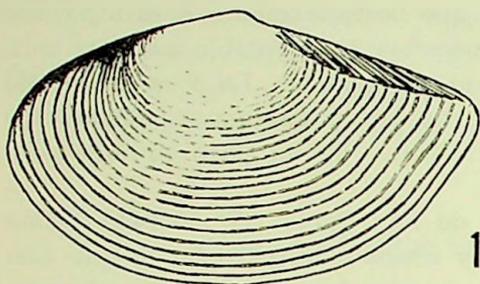


FIG. 1.— *Nuculana larranagai* n. sp.  
Holotipo. Nº 1336 Col. Malac. M.N.  
H.N. Montevideo. Vista exterior  
valva izquierda. Longitud total:  
mm. 3.2.

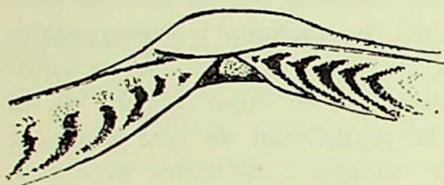


FIG. 2.— *Nuculana larranagai* n. sp.  
Holotipo. Vista interna del borde su-  
perior a la altura del umbón.

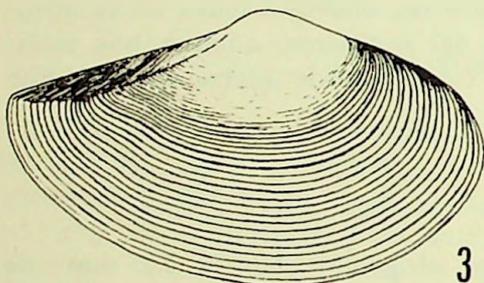


FIG. 3.— *Nuculana larranagai* n. sp.  
Paratipo. Nº 1.339 Col. Malac. M.N.  
H.N. Montevideo. Vista exterior val-  
va derecha.

nueve en la posterior. Superficie exterior esculpturada con finas y muy regulares, bien marcadas costillas concéntricas; contando desde el borde inferior en la línea media de la concha, diez y ocho de estas costillas completas. Las mismas están separadas por surcos estrechos, cuyo ancho es aproximadamente de un tercio de las costillas. El umbón y zona adyacente inmediata, aparecen casi lisos. Del umbón al borde posterior, corre un costurón bajo, pero bien marcado, más notorio sobre el borde, que limita un escudete largo y estrecho, oblicuamente estriado. Por debajo de este costurón y algo divergente al mismo, se nota una depresión o gotera, poco profunda, que corre desde el umbón al borde basal. Perióstraco fino, adherente, brillante, con una tonalidad amarillenta muy clara. Superficie interna pulida, brillante; impresiones musculares y paleal no visibles.

Dedicamos la especie al P. Dámaso Antonio Larrañaga, primer naturalista de nuestro país.

*Holotipo*: N° 1.336 Col. Malac. Mus. Nac. Hist. Nat. Montevideo. Colector: Víctor Scarabino. Fecha: 26 de abril de 1967.

*Localidad típica*: Lat. 34° 26' S., Long. 51° 48' 7" W. (Frente a Uruguay —Departamento de Rocha— entre Cabo Polonio y el Chuy, a 85 millas aproximadamente de la costa.)

*Medidas* (en milímetros): Largo, 3,2; alto, 2,1.

*Habitat*: Obtenida con draga en 166 metros de profundidad; substratum de arena, limo y conchilla.

*Observaciones sobre Paratipos*: N° 1.339 Col. Malac. Mus. Nac. Hist. Nat. Montevideo. Iguales datos que el Holotipo. Lote N° 1.337, provenientes de lat. 35° 22' 5" S., long. 52° 38' 7" W., en 155 metros de profundidad. Lote N° 1338 Col. Malac. Mus. Nac. Hist. Nat. Montevideo, proveniente de lat. 35° 04' S., long. 52° 13' 6" W., en 175 metros de profundidad.

El mismo colector para estos dos lotes, y el substratum es similar en todas las oportunidades. En total, de los tres lotes, hemos dispuesto de 42 valvas sueltas y siete ejemplares completos, además del Holotipo. Sus medidas oscilan entre un máximo de mm. 5,2 de largo y 3,6 de alto, a un mínimo de 3,0 por 2,0 en el ejemplar más pequeño. En la charnela se anotan entre 9 a 12 dientes posteriores y 11 a 16 anteriores. Las costillas concéntricas pueden llegar en la valva de mayor tamaño, a 42. Algunos ejemplares resultan opacos. Cuando desprovistos de perióstraco, la concha aparece de un color blanco sucio.

Las tres estaciones están paralelas prácticamente al borde de la plataforma continental en una misma línea. El porcentaje de ejemplares es mucho mayor en la estación más septentrional, de donde proviene el Holotipo, disminuyendo hacia el sur, cuya estación está representada por un solo ejemplar completo.

## DISCUSION

De las especies señaladas para la costa atlántica sudamericana que hemos listado más arriba únicamente podría comparársele por su pequeño tamaño y contorno algo parecido, con *Nuculana semen* (E. A. Smith, 1885) obtenida por el "Challenger" frente a Pernambuco, Brasil. No obstante se le separa fácilmente de ésta, por presentar la especie de Smith una superficie exterior casi lisa, acusando únicamente algunas

finas líneas de crecimiento. *N. semen* presenta también el umbón algo más desplazado hacia el borde posterior y a la vez más prominente, mientras que el rostro posterior es más agudo y la gotera más marcada, lo que hace que el borde inferior por debajo del rostro, resulte más sinuoso.

#### SUMMARY

In this paper, a brief revision is made of the species of *Nuculana* Link, 1807. and *Adrana* H. & A. Adams, 1858, from the South American Atlantic coast, listing four species for the first Genus and three for the second one. Also, *Nuculana larranagai* n. sp. is described, obtained off the Uruguayan coast. It is characterized by its small size, exterior sculpture formed by thin concentric ridges, short and wide posterior rostrum, and subcentral umbos. These characters easily separated it from *Nuculana semen* (E. A. Smith, 1885) from Pernambuco, with which it is compared.

#### BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, A.—Descriptions of Thirty-four New Species of Bivalve Mollusca (*Leda*, *Nucula* and *Phytina*) from the Cumingian Collections. *Proc. Zool. Soc.*, London, 24: 47-53, 1856.
- BARATINI, L. P.—Malacología uruguaya. *Pub. Cient. S.O.Y.P.*, 6: 181-293, 1951.
- BARATINI, L. P. y URETA, E. H.—La fauna de las costas uruguayas del Este (Invertebrados). *Mus "Dámaso Antonio Larrañaga" Publ. Div. Cient.*, 5-195, 1-52, 1960.
- CLARKE, A. H.—Abyssal Mollusks from the South Atlantic Ocean. *Boll. Mus. Comp. Zool.*, 125 (12): 345-387, 1-4, 1961.
- CARCELLES, A.—Catálogo de los Moluscos Marinos de Puerto Quequén (Rep. Argentina). *Rev. Mus. La Plata (nueva serie) Zool.*, 3: 233-309, 1-15, 1944.
- CARCELLES, A.—Catálogo de los Moluscos Marinos de la Patagonia. *Rev. Mus. Nahuel Huapi*, 2: 42-99, 1-6, 1950.
- CARCELLES, A.—Catálogo de la Malacofauna Antártica Argentina. *Ann. Mus. Nahuel Huapi*, 3: 155-250, 1-5, 1953.
- CARCELLES, A. y WILLIAMSON, S. I.—Catálogo de los Moluscos Marinos de la Provincia Magallánica. *Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat.*, 2 (5): 255-323, 1951.
- DALL, W. H.—Scientific Results of Explorations by the U.S. Fish Commission Steamer "Albatross". N-VII Preliminary Report on the Collection of Mollusca and Brachiopoda Obtained in 1887-88. *Proc. Nat. Mus.*, 13 (773): 219-362, 6-14, 1889.

- D'ORBIGNY, A.— Voyage dans L'Amerique Meridionale... *Pleontologia*, 3 (4): 1-188, 1842.
- D'ORBIGNY, A.— Voyage dans L'Amerique Meridionale... *Mollusques*, 5 (3): 489-656, 1846.
- D'ORBIGNY, A.— Voyage dans L'Amerique Meridionale... *Mollusques*, 5 (3): Livr. 90, Lám. 78.82, 1847.
- FIGUEIRAS, A.— Sobre nuevos hallazgos de moluscos subfósiles de la transgresión querandina. *Com. Soc. Malc. Urug.*, 1 (3): 53-68, 1962.
- GUPPY, R. J. and LECHMERE.— On the Recent and Tertiary Species of *Leda* and *Nucula* Found in the Westindies: With Notice of Westindian Shells. *Proc. Sci. Assoc. Trinidad*, 7: 168-180, 1878.
- IHERING, H. von.— Les Mollusques Fossiles du Tertiaire et du Cretace Supérieur de l'Argentine. *An. Mus. Nac. Buenos Aires*, VII (3): I-XIII, 1-611, pls. I-XVIII, 1907, Buenos Aires.
- LANGE DE MORRETES, F.— Novos Moluscos Marinhos do Brasil, Arq. Zool. Est. São Paulo. *Rev. Mus. Paulista*, 25, 2 (7): 251-256, 1940.
- LANGE DE MORRETES, F.— Ensaio de Catalogo dos Moluscos do Brasil. *Arq. Mus. Paranaense* 7: 1-126, 1949.
- RIOS, E. C.— Provisional List of Rio Grande do Sul Marine Mollusks. *Esc. Geol. Notas e Estudos*, 1 (2): 15-40, 1966.
- SMITH, E. A.— Report on the Lamellibranchiata Collected by H.M.S. "Challenger", During the Years 1873-1876, Rept. Voy. H.M.S. "Challenger". *Zool.*, 13: 1-341, 1-26, 1876.
- SMITH, E. A.— Mollusca. Part. S. Gastropoda Prohobbranchia, Scaphopoda and Pelecypoda. *Brith. Ant. ("Terra Nova") Exp. 1910. Nat. Hist. Repts. Zool.*, 2: 61-111, 1-2, 1910.
- SOWERBY, G. B.— *Conchologia Iconica*, Monograph of the Genus *Leda*, 18: Lám. 1-9, 62, species, 1871.

Se terminó de imprimir el  
día 30 de abril de 1969,  
en la "Imp. Rosgal S. A.",  
Ejido 1624. Montevideo,  
Uruguay.

## INDICE

	<u>Pág.</u>
<i>Delfino, A. H.; Caillabet, E.; Bidegain, S.; Gómez Ricón, M.; Bertullo, V. H.; Alvarez, C.; Moris, A. y Corbo, M.: El bio-proteo-catenolizado (B.P.C.) de pescado en la recuperación del niño desnutrido .....</i>	173
<i>Bertullo, V. H. y Delfino, A. H.: Panorama actual de la nutrición en el Uruguay. Aporte del B.P.C. a la alimentación hipoproteica .....</i>	191
<i>Bertullo, V. H.; Corengia, C. F.; Alvarez, C. y Figares, H.: Harina de pescado versus bio-proteo-catenolizado (B.P.C.) de pescado en alimentación de cerdos .....</i>	201
<i>Corengia, C. F.; Bertullo, V. H.; Alvarez, C. y Moris, A.: Estudio comparativo de raciones con un 4 % de harina de pescado y un 4 % de bio-proteo-catenolizado (B.P.C.) de pescado en gallinas en postura .....</i>	219
<i>Scarabino, V.: Murex beaui Fischer &amp; Bernardi (Moll. Gast.) en aguas uruguayas .....</i>	229
<i>Klappenbach, M. A. y Scarabino, V.: Los géneros Nuculana Link, 1807 y Adrana H. &amp; A. Adams, 1858 (Moll. Pelecypoda) en aguas atlánticas sudamericanas, con descripción de una nueva especie .....</i>	237