

PANORAMA ACTUAL
DE LA NUTRICION EN EL URUGUAY¹
Aporte del B.P.C. a la alimentación hipoproteica

VÍCTOR H. BERTULLO² y AQUILES H. DELFINO³

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 brasileiro 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 brasileiro 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 «Kwashiorkor», 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 desproteinización 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 2-7-65 do Curso de Professor Bertullo, "Preservação do pescado o elaboração e preservação do subproductos. SAIC e Universidade do Ceará. Fortaleza, Ceará, Brazil. Pnho, 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.