EL BIO-PROTELO-CATENOLIZADO DE PESCADO EN LA ALIMENTACION HUMANA

Prof. Víctor H. Bertullo (1)

(Presentado para su publicación el 20 de agosto de 1963)

"Dadme proteína animal y borraré del mundo
el hambre y la ignorancia".

INTRODUCCION

El sub-desarrollo de un continente puede, a veces, hasta medirse por su idioma. Tal es el caso de la lengua española tan rica en matices y en palabras y tan pobre en lo relacionado con el lenguaje técnico. Así es que hoy día vemos incorporados a su diccionario, enormidad de palabras de origen francés, inglés, alemán, etc., que indican que en los países de habla hispánica, poco es lo que en tecnología hemos podido crear.

Apagado el brillo de España, América Latina nunca necesitó crear términos industriales, porque para lo que producía, bastaban las palabras que el conquistador español, nos había enseñado.

Carne, lana, vaca, oveja, trigo, café, cacao, maderas, pescado, etc., todos estos sustantivos tenían de común denominador el de "materia prima". No necesitábamos más vocabulario, no más conocimientos, pues alcanzaban los ya aprendidos...

La harina de pescado, fue por lo tanto, traducción de "fish meal" o "fish flour".

Cuando recientemente, en 1956 para ser más precisos, quiso diferenciarse la harina de pescado para uso animal —su verdadero origen— los países de habla inglesa la denominaron "fish meal" y a la de uso humano se le llamó "fish flour". Nos encontramos entonces que dos matices distintos en contenido y finalidad, no hallaban en nuestro rico idioma, su correspondiente acepción y nos obligó entonces a usar una frase para definir las, naciendo así la "harina de pescado para uso animal" y la "harina de pescado para uso humano", creando ya su simple enunciación una resistencia, desde el momento

(1) Profesor de Tecnología de la Pesca. Director del Instituto de Investigaciones Pesqueras.

en que, desde que conocimos las harinas de pescado, siempre fueron para uso animal.

Recientemente, en 1961, surge en los países de habla inglesa una expresión que separa ambas harinas, similares en su concentración protéica, pero distintas en la calidad de la materia prima, estado higiénico-sanitario, elaboración, controles toxi-microbiológicos, envasado, expedición, almacenaje y venta.

Hoy día, el producto para uso humano es llamado "Concentrado Protéico de Pescado" o "Fish Protein Concentrate" y se distingue con las siglas "F.P.C."

En esta denominación se engloba un fin común: la concentración de proteínas por distintos métodos: harinas elaboradas según técnicas convencionales, desengrasadas o no; hidrólisis química, biológica o combinada, para resolver un problema que ateca a la mitad de la Humanidad: *El Hambre*.

Hambre de proteínas que originó una nueva entidad mórbida conocida con los siguientes nombres: Kwashiorkor, Marasmus (Africa), Malnutrición maligna (Africa del Sur), Hinchamiento de Annam (Indo-China), Hinchazón Vietnamesa, Hígado Grasoso de Brahmin (India), Síndrome Pluricarenal Infantil (América Central). (7).

Hambre asentándose en países productores de materia prima y por ende, sub-nutridos y lógicamente sub-desarrollados.

La ambición humana ha llevado a que hoy día, el hombre avalúe la proteína como moneda político-económica, cuando siempre debió ser savia renovadora, germen alimentario de pueblos, razas, humanidad...

Algo ha adelantado el ser racional, porque hasta no hace mucho, el hambre se escribía con minúscula y era, según De Castro (5) tema "Tabú" para las congregaciones socio-político económicas.

Si media Humanidad la parece, creemos que ya debemos darle mayoría de edad y podemos escribirla con mayúscula, que es imperativo para aquellos que investigamos sobre bienes de consumo, hallar soluciones rápidas, efectivas, eficientes, para un problema que nos afecta a todos, seamos bien, medianamente o sub-alimentados.

La Organización de las Naciones Unidas, a través de sus organismos técnicos como F.A.O., U.N.I.C.E.F. y W.H.O. inició una labor de conjunto para la lucha contra el hambre mundial prestando preferente atención a América Latina, al Continente Africano y al Cercano y Lejano Oriente, por entender que allí la necesidad de una solución era más perentoria y dramática que en el resto del mundo, en donde las deficiencias alimentarias a pesar que

existen, no son tan notorias. Lógicamente, en el englobamiento total, es necesario hacer algunas puntualizaciones, desde el momento en que la división no es tan clara como se enuncia.

Efectivamente, en América Latina se estima que Argentina y Uruguay no tienen problemas inmediatos de hambre; lo mismo sucede en parte de África del Sur, en África; en Israel en el Cercano Oriente y Japón, en el Lejano. Dentro de la otra parte del grupo mejor alimentado: España, Francia, Italia, Grecia, etc., tienen sus problemas en Europa; Estados Unidos en ciertas regiones (minera y algodónera) ha comprobado casos de carencias protéicas (11) (7); Australia y Nueva Zelanda, lo mismo, lo que indica a nuestro entender, que el Hambre en mayor o menor grado, es general en todo el mundo.

Cuando hablamos de Hambre, denominamos un síndrome, pues la acepción fisiológica no es de recibo para la situación presente. Expliquémoslo. Hoy día, los nutriólogos pueden distinguir varias clases de hambre a pesar de que se ingieran alimentos y son las hambres carenciales ya sean proteínas, hidratos de carbono o los minerales.

Las hambres protéicas están dadas por las economías que rigen los países o las zonas. Así en México, la produce el maíz; parte del Brasil y África, la mandioca; Chile e Italia por el trigo; India, China, Zona del Caribe, parte sur del Brasil, por el arroz, etc.

Aún mismo, Argentina y Uruguay, con el exceso de consumo de proteínas de origen bovino y sub-consumo de proteínas de ave (carne o huevos), leche, cerdo, pescado, tienen un desequilibrio manifiesto en sus ingestas.

Las hambres de Hidratos de Carbono son menos manifiestas, pero aún así existen, aunque su comprobación no se hace a fondo, por los recursos que presenta el reino vegetal, pero las ingestas unilaterales de un hidrato de carbono como en India, China, con el arroz, África con la mandioca, México con el maíz, crean sus efectos perniciosos.

Las hambres de minerales de consecuencias devastadoras y crecientes año a año en forma solapada son tal vez una de las mayores demostraciones —en sentido negativo— de lo que significa ser productores de materia prima.

Los millones de toneladas de calcio y fósforo (por sólo mencionar dos importantes minerales) que ha exportado América Latina en huesos, harina de huesos, harina de carne y hueso, trigo, maíz, cebada, lino, girasol, café, cacao o carne y/o productos cárneos, quesos, etc.; lo que ha exportado África en maní, girasol, copra, etc., por un lado y la política de fertilizantes también negativa, han llevado al agotamiento de tierras y de lo que ella produce, lle-

gándose hasta el caso de que vacunas inyectadas contra la fiebre aftosa, han fallado por desequilibrio mineral del animal que la recibía (6).

Dijimos oportunamente (1), que el sub-desarrollo es la consecuencia visible del sub-consumo y la sub-nutrición y que no podremos iniciar ninguna campaña para abatir aquél, si antes no resolvemos éstos.

Apliquemos entonces los conocimientos geográficos conocidos desde antiguo y la tecnología del presente y hagamos que las tres cuartas partes del mundo cubiertas por mares, produzca para una doliente y hambrienta humanidad, alimentándola, nutriéndola, para que una vez vencida su debilidad corporal, pueda su mente resolver problemas que hoy la agrupa bajo uno cualquiera de los "sub".

LA INDUSTRIA PESQUERA Y LOS CONCENTRADOS PROTEICOS DE PESCADO

La necesidad del hombre de aumentar la producción animal, lo llevó a comprobar a través de su nutrición que aquélla exigía determinadas cantidades de proteínas de origen animal para balancear la vegetal que tenían los granos y que eran factores limitantes en el aprovechamiento integral de los mismos.

Las harinas de carne, sangre, hígado, marcaron una primer etapa, seguida por las de pescado, que comparadas con las primeras, ofrecían ventajas hasta entonces desconocidas, promoviendo el crecimiento de los animales en forma desusada. Dichos factores de crecimiento llamados en su oportunidad "*fish factor*", "*factor pescado*" se encuentran en apreciable cantidad en las harinas y hasta el presente configura una entidad totalmente desconocida.

La practicidad humana, permitió entonces el uso de algo que se sabía que servía, pero no por qué servía y originó un fenómeno mundial en este campo, que permitió al Perú pasar de 5.000 toneladas métricas anuales de harina de pescado en 1950, a producir casi un millón de tons. métr. en 1962. Una industria como la de la harina de pescado, particularmente en Perú, a nuestro entender, mecanización de una enormidad biológica, sólo es explicable por la riqueza inconmensurable de la corriente del Perú que permite que cardúmenes incontables de Anchoveta (*Engraulis ringens*) puedan ser industrializados a pesar de la cantidad de factores negativos que ello significa.

Tal es así que la harina de pescado peruana exige para su producción de 5,8 a 6,2 kgs. de pescado por cada kg. de harina; que los métodos usados eliminan prácticamente las proteínas hidrosolubles y más del 30 % de los minerales que contiene el pescado y que los primitivos métodos de secado a

llama directa, terminan quemando proteínas ya coaguladas produciendo un concentrado protéico entre 60-65 %, pero cuyo valor biológico es en el mejor de los casos el 80 % lo que nos lleva a concluir que en cada mil gramos de harina de pescado debieran existir 600-650 grs. de proteína, pero realmente hay —biológicamente hablando— 480-520 grs. El hombre gasta de 5.800 a 6.200 grs. de pescado los cuales contienen de 1.044 a 1.116 grs. de proteína (calculando un 18 % en el producto fresco) totalmente asimilable y puede entregar en las mismas condiciones sólo 480 a 520 grs., lo que significa la pérdida de 596 a 642 grs. de proteína por cada kilo de harina de pescado que produce.

Si sólo tomamos el ejemplo del Perú con un millón de toneladas métricas producidas en 1962, la pérdida de 596 a 624 mil toneladas de proteínas utilizables que el mundo necesita es a nuestro entender un derroche inadmisibile.

Lógicamente, este no es el panorama total mundial, elaborándose harina de pescado totales, es decir con la incorporación del agua de cola o agua glutinosa o "stock water", o sea la parte protéica-mineral que se elimina conjuntamente con la materia grasa durante la cocción del producto, pero también debemos decir que este método representa alrededor de un 5-10 % de la producción mundial.

Parte del agua glutinosa se concentra a un 50 % de sólidos y se comercializa en el mercado mundial bajo el nombre de "solubles de pescado concentrados" o "fish solubles concentrates".

En base a la experimentación animal, el hombre comprendió que los concentrados proteicos de origen animal podían ser una solución a sus problemas alimentarios, tratando entonces de mejorar la calidad del producto a los fines consiguientes.

Bertullo (2), hace una revisión general de los distintos métodos utilizados, ya fuesen físicos, químicos o biológicos y extrae conclusiones al respecto.

Hoy día, estudios más cuidadosos han demostrado la acción negativa de las altas temperaturas sobre los amino-ácidos a los cuales racemiza, destruye o negativiza formando asociaciones con otros elementos, comprobándose que la lisina, amino-ácido de capital importancia, tiene valor por "lisina disponible" o "available lysine" que es la que determina su real valor nutricional y que ha permitido a Carpenter y colaboradores (3), determinar que el sobrecalentamiento severo de la harina de pescado, lleva a una pérdida de más del 70 % del citado amino-ácido.

Si tuviéramos que efectuar los cálculos del valor biológico de las harinas de pescado sobre esta base —y será necesario hacerlo en un futuro muy cer-

cano— las pérdidas que más arriba citamos, serian pequeñas con las que habría que anotar.

La ciencia ha sacudido su indiferencia frente a la mecanización barbarista del hombre y empieza a avaluar y considerar la proteína marina en su verdadera extensión y a tratarla con la consideración que merece este alimento de hoy, mañana y siempre.

LOS CONCENTRADOS PROTEICOS DE PESCADO Y EL BIO-PROTEO-CATENOLIZADO DE PESCADO

Snyder (9), Pariser (8), consideran que un concentrado proteico de pescado debe reunir las siguientes condiciones:

1. *Industrialización*, que cumpla las siguientes condiciones:

- a) Capital inicial económico.
- b) Flexibilidad en gran y pequeña escala de producción.
- c) Adaptabilidad de uso en las áreas donde la utilidad pública, condiciones de trabajo, transporte y facilidades de almacenamiento, sean limitadas.

2. *Productos*.

- a) Flexibilidad en las preparaciones alimentarias, costumbres sociales y medios de ingreso.
- b) Seguridad de uniforme disponibilidad de proteínas y alta calidad en el concentrado, más un máximo de otros factores nutritivos necesarios.
- c) Productos que se adaptan por sí mismos a ser producidos envasados, almacenados y transportados a un bajo precio, pero sin sacrificio del alto valor biológico o de su facilidad de incorporación dentro de la dieta del consumidor.

Precisamente, el bio-proteo-catenolizado de pescado llena todos esos requerimientos desde el momento en que parte de un ser biológicamente equilibrado —el pescado— en perfecto estado de frescura, escinde su proteína en polipeptidos y amino-ácidos, produce cantidades enormes de vitaminas del grupo "B", todo ello a una temperatura no mayor de 37°C., por hidrólisis biológica y al cabo de setenta y dos horas, el producto puede ser secado "in toto", pues no ha existido pérdida alguna de los elementos tratados, excepto una pequeña cantidad de agua, por evaporación. El procedimiento citado ha

promovido juicios favorables, en principio, del U.S. Fish and Wildlife Service, Bureau of Commercial Fisheries (10) y del Dr. Pariser en el Congreso de los Estados Unidos (4).

Las posibilidades del Bio-proteo-catenolizado de pescado son interesantes como concentrado proteico. Desecado y desengrasado, presenta el aspecto de un fino polvo de color blanco-cremoso con suave olor a levadura, teniendo un tenor proteico, en base seca, del 78-72 % y una digestibilidad del 100 %.

Incorporado en la proporción de una parte para once partes de harina de trigo, no modifica mayormente el color, ni cambia el gusto del pan, pastas, bizcochos, etc., en los cuales interviene, llevando el nivel proteico del 12 al 19 %. Ejerce el mismo efecto al adicionarlo a las harinas de maíz o de mandioca o a las preparaciones de arroz que responden a los distintos hábitos alimentarios de los pueblos.

El producto no presenta reversión del olor, como sucede con otros concentrados proteicos luego del tratamiento final a que es sometido.

Puede también cumplir la finalidad en lo relacionado con el transporte de proteínas marinas a lugares en donde es difícil hacerlo, ya sea por la distancia, condiciones climáticas, falta de elementos de preservación, fundamentalmente frigorificación, volumen a transportar, etc., permitiendo una corrección en la nutrición sin alteración del hábito alimentario de la zona, elemento psicológico digno de tomarse en cuenta.

No esperamos que bio-proteo-catenolizado de pescado sea la panacea universal, ni el desideratum en concentrados proteicos. Si sólo alcanzamos a mostrar un nuevo camino, nos satisface como ciudadanos de la humanidad, el haberlo hecho y nos consideramos como suficientemente pagados.

Lo que nos permitimos afirmar, es el hecho de nuestra absoluta seguridad de que únicamente de la explotación de los recursos marinos y su aprovechamiento tecnológico, puede el hombre resolver sus problemas de alimentación.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

1º) Está claramente demostrado que la mitad de la humanidad sufre hambre crónica y que la otra mitad —excepto una pequeñísima parte— está sub-alimentada.

2º) A nuestro entender el sub-desarrollo es patrimonio de los países productores de materia prima y está condicionado al sub-consumo y a la sub-nutrición, no pudiendo resolver aquél, hasta tanto no terminemos con éstos.

3º) Existe un claro déficit de proteínas y minerales en todo el mundo

y las hambres proteica y minerales han dado origen a nuevas entidades mórbidas que están afectando a gran parte de la humanidad.

4º) Los concentrados proteicos de pescado pueden resolver las carencias enunciadas en el punto 3) y permitir un aprovechamiento más racional y científico de la riqueza que podemos extraer de los mares.

5º) El Bio-proteo-catenolizado de pescado, procedimiento biológico producido por la acción proteolítica de levaduras descubiertas en nuestra Facultad, parece ser un nuevo procedimiento efectivo en la obtención de concentrados proteicos de pescado, desde el momento en que su pre-digestión, el uso de bajas temperaturas, no más de 37°C. durante la fermentación, el aprovechamiento total del pescado sin pérdidas de proteínas hidrosolubles y de minerales, aumento de vitaminas del grupo "B", color muy leve y sin olor a pescado ni posterior reversión, puede cubrir los requerimientos técnicos que las Naciones Unidas a través de sus oficinas especializadas tales como F.A.O., U.N.I.C.E.F. y W.H.O. han dado para esta clase de productos.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

1st.) It has been clearly demonstrated, that of world suffer of chronic hunger and that the other half-except a very small part-is under-nourished.

2nd.) We understand that under-development is patrimony of raw material producer countries and is conditioned to sub-consumption and malnutrition. We cannot give any solution to that, until we solve the problems produced by those.

3rd.) There is a sharp deficit of animal proteins and minerals in the world, and the proteic or mineral hungeries have produced new morbidic entities that affects a great part of Humanity.

4th.) Fish protein concentrates can solve those carencias, and can allow a most reasonable and scientific use of the richness that we could extract from the seas.

5th.) The Bio-proteo-catenolyzed of fish, a biological method, based on the proteolytic action of yeasts discovered in the Veterinary Faculty, seems to be a new effective method for the obtention of fish protein concentrates. The pre-digestion of proteinaceous material; the use of low temperatures; not more than 37°C. during fermentation; the total utilization of the fish without losses of watersoluble proteins and minerals; increase of Vitamins of "B" group; very slight color and no fish odor neither odor reversion, could cover the requirements of United Nations given by their specialized agencies like F.A.O., U.N.I.C.E.F. and W.H.O.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. BERTULLO, V. H. — La industria Pesquera en la evolución de la Región Atlántica Sud-Occidental de América Latina. Una solución para combatir el subdesarrollo. - Conf. de la N. U. sobre Aplicación de la Ciencia y la Tecnología en Beneficio de las Regiones Menos Desarrolladas. — E. CONF. 39/C/57. Punto C.8.1. Ginebra, Suiza. Febr./4-10/1963.
2. El Bio-proteo-catenolizado de pescado para uso humano. Preparación y características físicas y bromatológicas. Rev. del Inst. de Invest. Pesq. Fac. de Veterinaria. Montevideo. 1 (2): 63-76. 1963.
3. CARPENTER, K. J. y Colab. — Chemical and Nutritional changes in stored herring meal. Brit. J. of Nutr. 16; 451-465. 1962.
4. Congressional Record. Proceedings and Debats of the 87 Congress. 2nd. Session. 108 (23): 2215-2218. 1962.
5. DE CASTRO, J. — Geografía del Hambre. Ed. Peuser, Argentina. 1950.
6. Facultad de Veterinaria. Mesa Redonda sobre Aftosa. Montevideo, 1960.
7. MAYER, J. — Fish protein in nutrition and their importance in the prevention of protein malnutrition. Fish in Nutrition. Part III: 248-256. F.A.O. 1962.
8. PARISER, E. R. — Fish Protein Concentrate. A high quality animal protein. Comm. Fish. Rev. 24 (5): 6-10. 1962.
9. SNYDER, D. G. — Fish in Nutrition. University of Miami. Institute of Marine Sciences. Gulf and Garibbean Fisheries Institute. Proceedings of the 14th. Annual Session. Nov. 1961: 142-146. 1962.
10. U.S. Department of the Interior. F.P.C. Linelife of the Future. 1962.
11. U.S. Congress. Fish Protein Concentrates. Hearings, etc. 87th. Congress. 2nd. Session. August 8-9. 45-48. 1962.