

EL BIO-PROTEO-CATENOLIZADO (B.P.C.) DE PESCADO EN LA RECUPERACION DEL NIÑO DESNUTRIDO ^{1. 2}

AQUILES H. DELFINO, ELENA CAILLABET, SARANDÍ BIDEGAIN,
MARÍA GÓMEZ RICÓN (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 γ -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 "conejillo 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 somáticos 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 inmuno-electroforesis, 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.

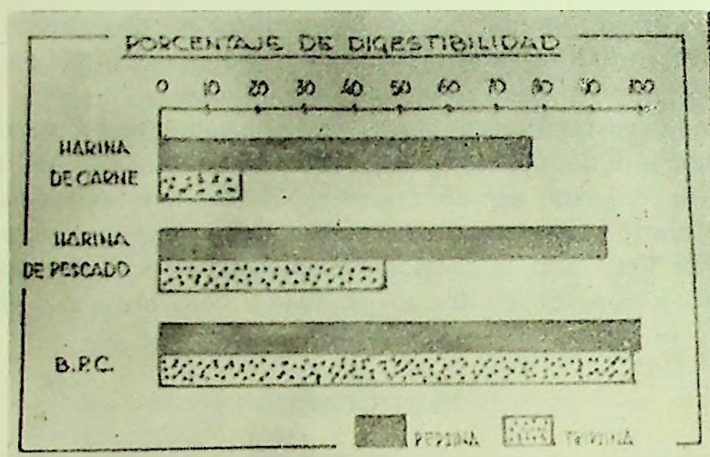
a) No comprobamos un solo caso de diarrea por ingestión del B.P.C.

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*.

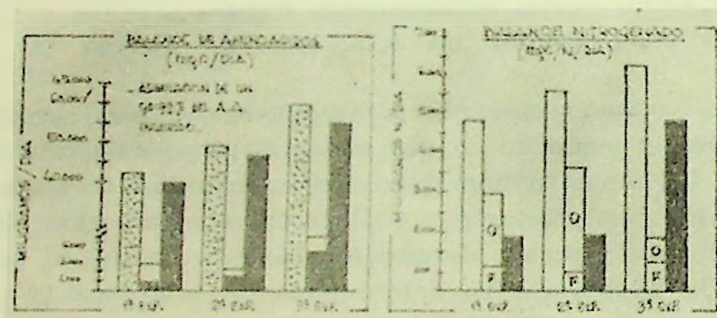
c) La digestibilidad "in vitro" fue comparada con harina de carne y harina de pescado, obteniéndose valores para el B.P.C. que fluctuaron entre el 97 y 99 % (gráf. 1).

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 ₁₂ B ₆	
Ac. Aspártico	10,60	10,27		
Fosfoferina		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		

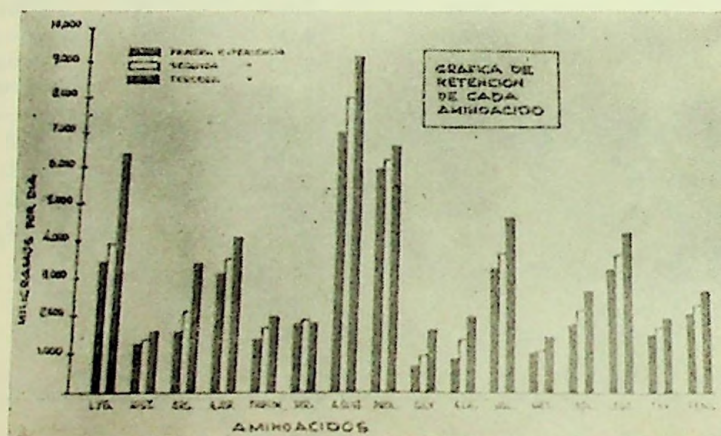
procedimiento. Una vez terminado, se aumentó la dosis de B.P.C. a 2 g. kg./peso/día, y al cabo de una semana, se efectuó el tercer balance procediéndose de igual manera. Las cantidades en aminoácidos están indicadas por separado en la tabla 4. La letra "B" significa el balance entre la primera y segunda experiencia. La letra "B₂" 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

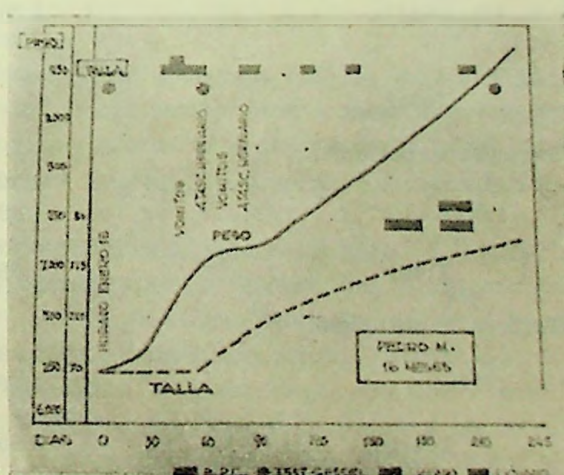
Aminoácido	Primera experiencia		Segunda experiencia			Tercera experiencia		
	I g./día	A mg./día	I g./día	A mg./día	B	I g./día	A mg./día	B ₂
Lisina	3,67	3,592	4,58	4,454	862	6,40	6,041	1,587
Histidina	1,28	1,269	1,44	1,369	100	1,76	1,607	238
Arginina	1,57	1,570	2,20	2,139	569	3,56	3,412	1,273
Ac. Aspártico	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		
Amoníaco	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.

B₂ = Diferencia en mg. entre la segunda y tercera experiencia, de A A retenidos.



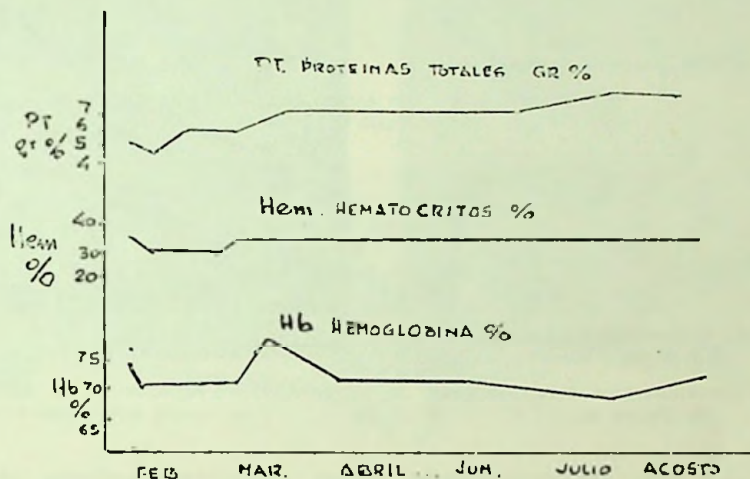
GRÁF. 4.—Curvas de peso y talla de Pedro M. durante la experimentación.

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



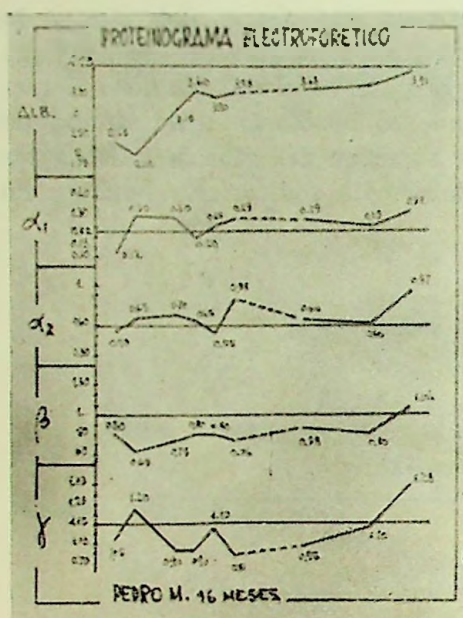
GRÁF. 5.— Variación de las proteínas totales, hematocritos y hemoglobina durante la administración de B.P.C.

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.

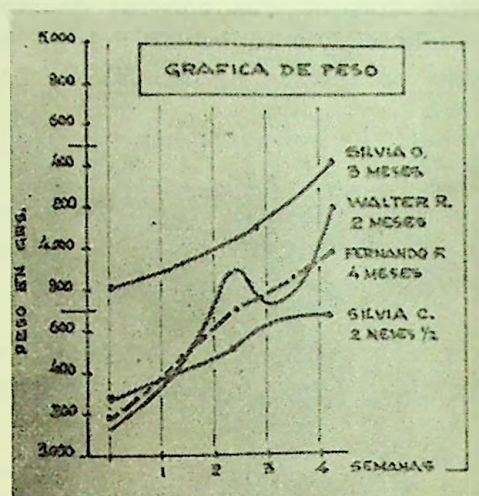
La gráfica 5 muestra los ascensos de proteínas totales, no existiendo grandes variaciones en cuanto el hematócrito, llamándose la atención sobre el descenso de la hemoglobina durante el mes que no se administró el B.P.C., comenzando su ascenso cuando se recomienza a administrarlo.

El gráfico 6 incluye el proteinograma electroforético. Llamen la atención fundamentalmente los ascensos lentos, sostenidos e importantes de la albúmina y γ -globulinas. La α_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 γ -A, impresionando como cuantitativamente disminuida la γ -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 γ -globulina. Lógicamente, hubo descenso del resto de las globulinas (α_1 , α_2 , y β), 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, α y a veces algo de α_2 globulinas.

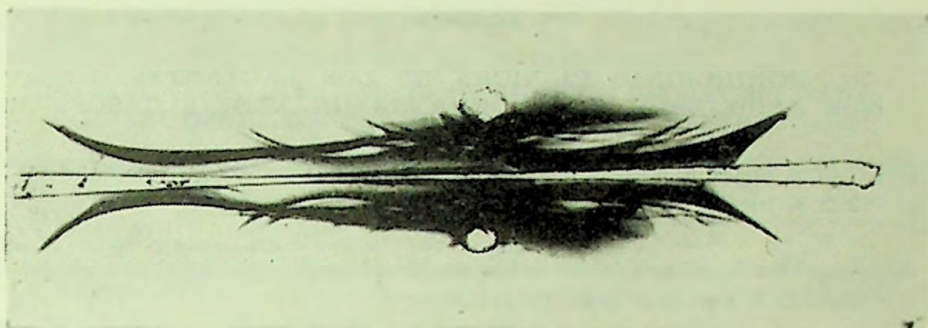


FIG. 1.—Inmunograma electroforético. Antes de comenzar a dispensarse el B.P.C.

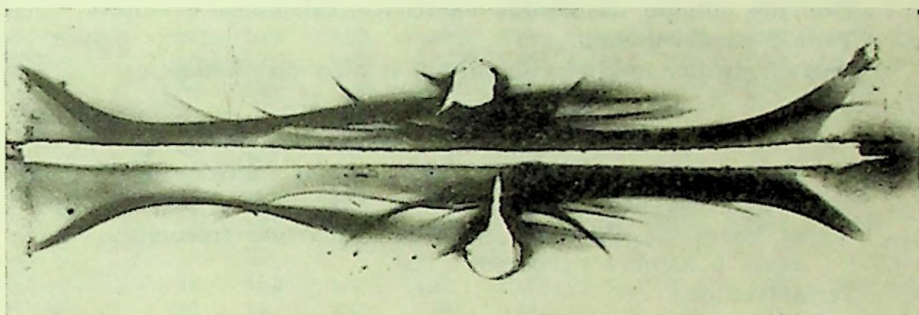
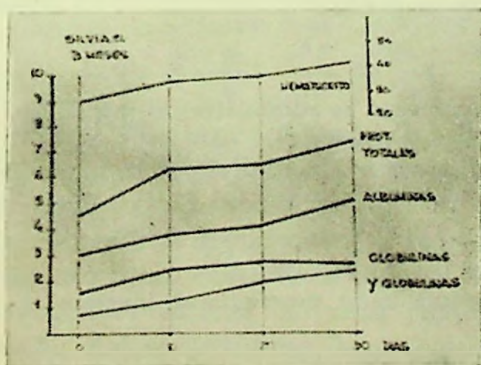
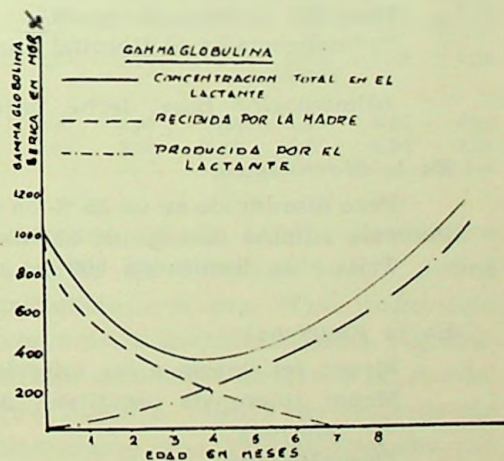


FIG. 2.—Inmunograma electroforético. Luego de 30 días de que el niño tomó B.P.C. Nótese el incremento de las inmunogammaglobulinas A y G.



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 ₁	a ₂	β	γ
MARCELA M.										
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
SILVIA O.										
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
WALDEMAR R.										
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
FERNANDO F.										
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
WALTER R.										
			5,90	3,80	2,10	3,14	0,22	0,89	0,71	0,94
19-VII-68	42	12,3	6,80	4,20	2,60	3,40	0,40	1,00	0,96	1,04
28-VII-68	—	—	6,60	4,00	2,60	—	—	—	—	—
8-VIII-68	45	14,8	6,40	4,20	2,20	3,90	0,31	0,62	0,72	1,14
RAMÓN I.										
	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 γ -globulina de la madre y recién comienza a manifestarse la γ -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- γ -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 α_2 globulinas, así como los ascensos evidentes de γ -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 γ -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 α_2 globulina, debido a que fueron desapareciendo los procesos infecciosos agudos, al disminuir su disergia.
- 5º) Una sorprendente producción de γ -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 γ -globulinar.

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.