

ESTUDIOS DE NUTRICION EN EL PERU

ALBERTO GUZMÁN BARRÓN *

INTRODUCCION

En anterior publicación (1) hemos sostenido que el estudio del problema de la nutrición es de la más grande importancia en países como el Perú, que no logra producir los alimentos que necesita su población y en parte las condiciones económicas y culturales de un fuerte grupo de las clases pobres no les permiten alimentarse adecuadamente. Los estudios que tiendan a solucionar, al menos en parte, las más graves deficiencias ha sido el pensamiento que hemos tenido desde hace más de diez años, y con esa finalidad y con el auxilio de numerosos colaboradores hemos trabajado en estos problemas, muchas de cuyas investigaciones están ya publicadas, pero hemos querido hacer un balance global, para que así, entidades interesadas puedan examinar los resultados que hemos obtenido hasta hoy. Dada su finalidad, esta publicación estará exenta de cuestiones técnicas, que siempre las referimos a los trabajos originales.

En estos estudios de nutrición han colaborado con nosotros, sea cuando teníamos a nuestro cargo el Laboratorio Central del Ejército o en la Cátedra y luego en el Instituto de Bioquímica y Nutrición de la Facultad de Medicina, los siguientes profesionales: Angulo Bär, Juan (2, 3); Aguilar, Telesforo (9); Abarca, Fernando (10); Bocanegra, Manuel (4); Cáceres, Rodolfo (9); Casaverde, Melitón (10); Carpio, Guillermo (3); Cazorla, Fernando (7); Donayre, Rafael (2, 3); Mejía Ch., José (4, 14); Mendoza, Carlos (6, 7); Payva, Carlos (2, 12, 13); Paz, Ida (11); Pereda, Santiago (11); Ponce, Luis (8); Salomón, Percy

* Profesor de Bioquímica y Director del Instituto de Bioquímica y Nutrición.
Facultad de Medicina Lima, Perú.

(4, 5); San Martín, Mauricio (2); Ortiz, Héctor (8), a quienes los citamos en el respectivo trabajo en que han participado.

DATOS GENERALES

Los estudios realizados en los distintos grupos humanos se han sujetado a un mismo plan, el que ya ha sido publicado (1). Brevemente diremos que consistía en las determinaciones siguientes: talla y peso, en algunos grupos datos antropométricos completos; examen clínico sobre todo destinado a descubrir estados de deficiencia nutricional; estudios hematológicos y bioquímicos, de acuerdo a técnicas previamente controladas en nuestros laboratorios, en forma tal que los resultados pudieran ser comparables y cuyos detalles se señalan en los trabajos originales (2 al 12).

Por razón de brevedad y para evitar repeticiones, vamos a definir los distintos grupos que se consideran en las páginas siguientes: a) soldados de Lima 1943, se refiere a 100 sujetos que habían permanecido un año o más en el Ejército y que estaban sometidos a idéntica ración alimenticia, cuya composición se determinó; b) soldados 1948, se refiere a 50 sujetos que habían permanecido en el Ejército el mismo tiempo que el grupo anterior, pero cuyo régimen alimenticio había mejorado en su aspecto nutritivo; c) soldados de la Sierra, se refiere a 50 sujetos de régimen alimenticio conocido y que residían en Huancayo (3.185 m. sobre el nivel del mar); d) soldados de la selva, también de 50 individuos con un año de permanencia en los cuarteles de Iquitos y oriundos del lugar; e) indígenas Layve, corresponde a 50 nativos de una hacienda a 4.000 metros sobre el nivel del mar, cuya alimentación no fué encuestada sino en forma somera; f) reclutas, compuesto de 50 sujetos provenientes de la clase más pobre de Lima y alrededores, que acababan de incorporarse al Ejército; g) mujeres y hombres pobres, adultos de Lima, 50 personas en cada grupo, se trata de personas de la clase más pobre de Lima, cuya alimentación fué ligeramente conocida; h) escolares son 82 niños de la clase pobre (en su mayoría) y media, de 6 a 14 años de edad, que concurren a una escuela pública de Lima; i) niños pobres, se refiere a niños de la misma edad, pero de la clase más pobre, comprende 18 niños (en ciertos casos los dos últimos grupos se unen constituyendo 100 niños pobres); j) ancianos en número de 60, procedentes del Asilo de San Vicente, cuyo régimen alimenticio fué estudiado; k) universitarios, comprenden

80 alumnos de la Universidad Mayor de San Marcos; la dieta que consumían en el Restaurant del Estudiante fué estudiado, aunque no todos consumían dicho régimen.

Deseamos dejar constancia de nuestro agradecimiento por las facilidades que hemos recibido para la realización de estos trabajos a las siguientes instituciones: Facultad de Medicina, Sanidad Militar, Beneficencia Pública de Lima, Instituto de Biología Andina, Departamento Médico de la Universidad Mayor de San Marcos. Asimismo nuestra gratitud a nuestro asistente el Dr. Leonidas Delgado Butrón y al personal técnico del Instituto de Bioquímica y Nutrición y Laboratorio Central del Hospital Militar por la ayuda en los trabajos de laboratorio y parte mecanográfica.

Vamos a examinar a continuación, brevemente, los grandes problemas, sin que esto quiera decir que otros aspectos no nos han interesado, pero queremos insistir en las cuestiones que consideramos que ya hay base suficiente para hallarles solución.

NECESIDADES CALORICAS

Las diversas encuestas realizadas en nuestro país en relación al peso y talla (2 al 11, 15, 16, 17) demuestran una moderada variación de acuerdo con los grupos individuales estudiados, ya que, en algunos casos, se trataban sujetos de pobre condición fisiológica y en otros que estaban adecuadamente alimentados y sometidos a una actividad física y condiciones higiénicas aceptables. Así, para la talla en adultos se dan cifras que varían de 1,59 m. a 1,65 m., dato este último de encuesta realizada en estudiantes universitarios que en cierta proporción tienen ascendencia extranjera. Creemos que para el promedio de la población se debería tomar cifra de 1,62, que es la hallada en sujetos que durante un año habían permanecido en condiciones adecuadas de alimentación y cuidados físicos y ambientales. En relación al peso, asimismo se encuentran cifras distintas según los autores, que varían de 57 a 66 kilos, variaciones que dependen de los mismos factores indicados para la talla. Pensamos que un peso medio de 63 kilos para los adultos sería lo adecuado. Todos estos datos se refieren a varones. En lo que respecta a la mujer, no hay muchos datos que nos ayuden; los escasos estudios al respecto señalan cifras que varían para la talla de 1,56 a 1,60 m., y para el peso de 50 a 56 kilos, pero si calculamos lo que predominaría en la mayoría de la población, las cifras serían

para la talla de 1,58 y para el peso de 54 kilos. Con respecto a los niños, existen los trabajos de Pretto (18), Gómez (19), Muñoz (20) y los realizados por Aguilar y Cáceres (9) en niños escolares; las variaciones dependen de la edad, de modo que al preparar las tablas de necesidades calóricas, dichos datos nos han servido de base.

Así llegamos a la conclusión de que si la talla y el peso de los peruanos son distintos que los señalados en los países anglo-sajones, cuya tabla para las necesidades calóricas se toman como guía, es indispensable hacer algunas correcciones para alcanzar las verdaderas, de acuerdo con la realidad nacional. En esta virtud nos permitimos sugerir la siguiente, sujeta a variaciones, de acuerdo con estudios posteriores:

CUADRO Nº 1

TABLA DE NECESIDADES CALORICAS

Hombre, 63 Kg.	Calorías	Muchachas	Calorías
Sedentario	2.200	16 a 20 años: 50 kg.	2.200
Moder. activo	2.700	13 a 15 años: 42 kg.	2.300
Trabajo pesado	4.000		
Mujer, 54 Kg.	Calorías	Muchachos	Calorías
Sedentaria	1.900	16 a 20 años: 54 kg.	3.200
Mod. activa o embar.	2.300	13 a 15 años: 41 kg.	2.700
Trab. pesado o lact.	2.900		
		Niños o niñas	Calorías
		10 a 12 años: 31 kg.	2.500
		7 a 9 años: 23, 3 kg.	1.800
		4 a 6 años: 17,5 kg.	1.500
		1 a 3 años: 11 kg.	1.100

En las encuestas realizadas por nosotros existe un paralelismo de la disminución del peso con la condición económica de los grupos examinados; tal sucede con los reclutas, hombres y mujeres pobres, ancianos, escolares y en menor grado los universitarios. Los soldados que habían permanecido un año en el Ejército, recibiendo las calorías adecuadas, tienen un peso normal y en ciertos casos superior a dicho peso. Estos datos concuerdan con el examen clínico, cuyos detalles omitimos porque serán motivo de publicación especial.

La posibilidad de satisfacer las necesidades calóricas del país depende exclusivamente de la capacidad económica de cada individuo o familia. Se cuentan con cereales como el arroz, que se produce en cantidad más que suficiente para abastecer los mercados de consumo y se tiene que exportar fuertes cantidades. Mejorar la situación es problema complicado fuera del alcance del nutricionista. El problema del abastecimiento de grasas, si bien no es importante desde el punto de vista nutritivo, creemos que no representa dificultades en su solución; la producción e importación pueden completar los requerimientos mínimos.

PROTEINAS

Unos de los más difíciles problemas que confrontan países como el Perú en lo que respecta a la alimentación, es de proveer en las dietas de sus pobladores suficiente cantidad de proteínas, sobre todo de origen animal. Esto es debido a que la producción de carnes de ganado vacuno es pobre y se tiene que depender de la importación para abastecer en parte las necesidades de la población. Según estudios de la FAO (21), el Perú estaría colocado entre los países de más pobre consumo de proteínas animales; se señala la cifra de 8 gramos al día por persona, comparada con 63 de Argentina o Uruguay. Este sombrío panorama, que nosotros, al comienzo de nuestros estudios, lo aceptamos, posteriores investigaciones nos han demostrado que las estadísticas que se realizan en el país están lejos de ser reales. En nuestros viajes por casi todas las regiones del Perú nos han demostrado que buenas cantidades de ganado se sacrifican sin control; hay además consumo de pescado en la costa y en los ríos de la selva y sierra que escapan a la estadística. sin contar con la fuerte cantidad de aves y animales pequeños, cuyo consumo se hace en grande escala en la costa y en la sierra. Con todo, no negamos que la población, en gran parte, no recibe adecuadas cantidades de proteínas animales, pero sería muy difícil calcular la magnitud de este déficit.

En los exámenes clínicos practicados, muy raramente se han constatado los signos de marcadas deficiencias protéicas, pero las determinaciones de las proteínas plasmáticas han revelado una cierta deficiencia, sobre todo en la clase pobre, de acuerdo con el escaso consumo de carnes. Aunque no siempre es admitido que dichos datos puedan reflejar con exactitud estas carencias, ya que no sólo es necesario un buen aporte de proteínas de alto valor biológico, sino que para

la síntesis de las proteínas en el organismo se requieren otros elementos enzimáticos en cuya estructura las vitaminas juegan rol especial. Nuestros estudios de la proteinemia en los diversos grupos humanos se encuentran en el cuadro N° 2.

CUADRO N° 2
PROTEINAS PLASMATICAS

	Promedio gr. %	Normales %	Deficientes %
Niños pobres	6,05	15	85
Mujeres pobres	6,22	28	72
Hombres pobres	6,29	32	68
Soldados Lima	6,62	92	8
Soldados 1948	7,08	88	12
Soldados Selva	6,70	80	20
Adultos Chíncha	6,89	82	18
Universitarios	6,81	88	12
Indígenas Layve	8,32	100	0
Soldados Huancayo	8,87	100	0

Comentando estos resultados diremos, que el incremento de deficiencia se nota claramente en los grupos de la clase pobre, adultos y niños; los demás grupos recibían en su dieta cantidades adecuadas de proteínas y en cierta forma los otros elementos nutritivos protectores. Los altos valores que se observan en los residentes a más de 3.000 metros sobre el nivel del mar (indígenas Layve, soldados Huancayo) se deben simplemente a efectos de la altura, como ya observamos en un trabajo anterior (22). También se han practicado determinaciones de las fracciones proteicas, pero los resultados tiene similar significación, por lo que no los consignamos.

El concepto de que sólo los alimentos de origen animal son capaces de proporcionar proteínas de alto valor biológico ha variado. En la actualidad se tiene que buscar la riqueza en ácidos aminados indispensables de los diversos alimentos que forman una dieta, y así es factible que ciertos cereales pueden, en combinaciones adecuadas, proporcionarnos el mínimum de dichos ácidos aminados indispensables para una correcta nutrición. En el cuadro N° 3 se consigna la riqueza de ácidos aminados de los productos principales, en donde hemos incluido el que concierne a la quinua, practicados en el Departamento

C U A D R O N º 3
GRAMOS DE ACIDOS AMINADOS %

A. Aminado	Vacuno	Pescado	Harina	Arroz	Quinua	Papas
Fenilalanina	1,00	0,88	0,49	0,30	0,42	0,15
Isoleucina	1,20	1,30	0,37	0,31	0,77	0,09
Leucina	1,60	1,90	0,63	0,49	0,67	0,24
Lisina	2,00	1,80	0,17	0,19	0,78	0,20
Metionina	0,64	0,64	0,18	0,18	0,30	0,06
Treonina	1,00	0,94	0,24	0,23	0,56	0,17
Triptófano	0,28	0,24	0,35	0,08	0,13	0,05
Valina	1,10	1,20	0,37	0,37	0,48	0,13
Proteínas, gr. %	20	20	9	6	12	2,5

de Nutrición del Ministerio de Salud Pública del Perú (23). Como se ve, excepto en este último, en los demás cereales difícilmente por sí solos podrían proporcionar adecuadas cantidades para satisfacer el mínimo de que hablamos, aparte de que el país tiene que subsistir para el trigo de la importación. En cuanto a la quinua, si bien fuimos unos de los más entusiastas en su mayor producción y consumo (24), la realidad es distinta; es verdad que es factible su mayor producción, pero no así su industrialización, que requiere equipo especial, aparte de que la educación popular para conseguir el mayor consumo será tarea que tiene que demorar mucho tiempo. Pero en estudios que nosotros realizamos con López Guillén (25), demostramos que la solución inmediata tiene que ser el aumentar el consumo de pescado, ya que el Perú puede contar con este producto en cantidades que sobrepasan sus necesidades y que incluso, es uno de los países exportadores en grande escala de la América del Sur. La dificultad del abastecimiento en todas las regiones del país se resolvería si se cuenta con vehículos refrigerados que lleven el producto a los lugares de consumo; nos referimos al producto fresco, establecimiento de cámaras de refrigeración en los mercados de las ciudades de cierta importancia. Para lugares alejados, el consumo de pescado salado, seco y en conserva sería la solución más adecuada. Felizmente, se cuenta con numerosas industrias de explotación en grande escala; todo depende de facilitar el transporte, ya que la población de la costa, la sierra y la selva siempre

ha sido muy partidaria de consumir este alimento, de modo que se puede ahorrar la educación popular en este sentido.

FOSFORO — CALCIO — VITAMINA

En las diversas encuestas realizadas por nosotros hemos constatado que las dietas para adultos y niños logran proporcionar cantidades adecuadas de fósforo inorgánico y nunca la que se recomienda en relación al calcio. Esto es debido a que la producción de leche y sus derivados no alcanza a satisfacer ni el 20% de lo necesario y en parte tiene que ser suplido por la importación de dichos productos, con el consiguiente encarecimiento. Las condiciones de la agricultura del país hasta el presente no son adecuadas para realizar el incremento de producción y el intento de encontrar sustitutos de la leche que les lleve calcio asimilable no ha dado resultado. A pesar de éste sombrío panorama, la realidad, desde el punto de vista de la nutrición, es distinta. Si no hay un debido aporte de calcio, fósforo y vitamina D, se presentan el raquitismo y la osteomalacia, revelables en el examen clínico, radiológico y los exámenes del plasma sanguíneo en lo que se refiere a su riqueza en fósforo inorgánico y fosfatasas alcalinas, que en dichos casos el primero se halla disminuído y las segundas aumentadas. Con esta finalidad hemos determinado dichos componentes plasmáticos en sujetos adultos, en las regiones de la costa, la sierra, la selva y en los niños de Lima. Los resultados quedan sumarizados en el cuadro N° 4; allí se puede observar que las cifras medias para el fósforo

C U A D R O N° 4

FOSFORO INORGANICO Y FOSFATASAS

	F. Inorgánico Promedio mgr. %	Fosfatasas Promedio U. B.	Normales %
Soldados Lima	4,10	4,70	100
Soldados Sierra	4,15	4,42	100
Soldados Selva	5,00	4,20	100
Indigenas Layve	3,59	4,27	100
Niños pobres 6-14 años	4,78	8,76	100

inorgánico y las fosfatasas alcalinas en los distintos grupos estudiados, de acuerdo con la edad, se hallan dentro de lo normal y en ningún caso se alcanzan cifras que nos demuestren estados de deficiencia, resultados que están de acuerdo con el examen clínico. No negamos que en los lactantes es posible hallar algunos casos de raquitismo, pero su frecuencia debe ser manifiestamente muy baja. Estos resultados se deberían a un aporte adecuado de vitamina D, dependiente de la acción casi constante de los rayos solares en países tropicales como el nuestro, que permiten utilizar el pobre aporte de calcio en forma adecuada para abastecer las necesidades esenciales. Nuestros estudios (2, 3, 4, 26) están de acuerdo con las observaciones señaladas por otros investigadores, entre los que citaremos a Castro (27) y Hegsted (28).

EL HIERRO Y LAS ANEMIAS

Si bien es cierto que la mayoría de las dietas para adultos satisfacen las necesidades de hierro, lo que puede no suceder en los niños de corta edad, que dependen de la alimentación láctea exclusivamente, había la posibilidad de que la leche materna de madres pobres y la leche de vaca que se consume en Lima pudieran contener cantidades menores que las normales. Estudios practicados en nuestros laboratorios por J. Villanueva (29) revelan que el contenido de hierro en ambas clases de leche es normal. En las diversas encuestas practicadas en Lima y provincias el contenido de hierro alcanza a 12 miligramos o más diarios, lo que nos revela que habría un aporte adecuado. Con el objeto de constatar la riqueza en hierro ionizable de los alimentos de consumo más frecuente en el país, se practicó (13) la determinación en un grupo de dichos productos, cuyo resumen se encuentra en el cuadro adjunto; lo único que nos llama la atención es la gran riqueza de hierro en dos productos peruanos, la quinua y muy especialmente la cañihua, cereales de regular consumo por los indígenas, especialmente del Sur del Perú.

HIERRO IONIZABLE (miligramos %)

Frutas	mgr.	0,5 a 1,2
Verduras	„	0,5 a 2,0
Carnes	„	0,8 a 1,8
Legumbres	„	0,6 a 2,3
Cereales	„	1,3 a 3,8

Leche materna	„	2,4
Leche de vaca	„	4,3
Quinua	„	5,4 (14,8*)
Cañihua	„	16,0
Hígado	„	12,6

La determinación de la hemoglobina es un recurso fácil para descubrir los estados anémicos, inclusive las deficiencias de hierro en la alimentación. Nosotros hemos estudiado este asunto no sólo dosando la hemoglobina, sino en la mayoría de los grupos haciendo recuento de hematíes y el volumen globular o hematocrito, y con estos datos hemos calculado las constantes corpusculares, pero dada la naturaleza de este trabajo omitimos dicha parte y nos referiremos exclusivamente a la hemoglobina. En el cuadro N° 5 resumimos las observaciones practicadas. Advertimos que para los hombres cifras menores de 14 gr. % y para las mujeres de 13 gr. % se consideran deficientes.

CUADRO N° 5

	Hemoglobina Promedios gr. %	Deficientes %	Normales %
1) Soldados Selva	12,25	100	0
2) Mujeres pobres	12,22	76	24
3) Hombres pobres	13,08	70	30
4) Ancianos	13,71	48,3	51,7
5) Niños pobres	13,08	29	71
6) Reclutas Lima	14,30	58	43
7) Hombres Chíncha	14,92	3	97
8) Mujeres Chíncha	13,24	0	100
9) Soldados Lima	15,68	3	97
10) Soldados Sierra	16,98	0	100
11) Indígenas Layve	17,53	0	100
12) Universitarios	14,76	18,7	81,3

Comentando el cuadro anterior, brevemente, diremos que la anemia observada en los soldados residentes en la selva no depende de defectos alimenticios sino en mínima parte, ya que la causa que la origina es la parasitismo intestinal intenso que ataca a la totalidad de los sujetos examinados. Así, en soldados de Lima con similar dieta

* Cifra obtenida por el Dep. Nutrición, Min. Salud Pública, Lima.

las cifras son normales. En el grupo de reclutas, personas pobres adultas y niños, la anemia se explica por el deficiente aporte de sustancias que contribuyen a la síntesis de la hemoglobina, y en estos casos creemos que el hierro toma parte insignificante. El resto de sujetos de Chíncha y universitarios presenta mejores condiciones, de acuerdo a una mejor alimentación. El alto valor observado en soldados de la sierra y los indígenas de Layve se debe al efecto de la altura (Sierra de Huancayo, 3.185; Layve, 4.000 m. sobre el nivel del mar) (22).

LA VITAMINA C

El abastecimiento de vitamina C en la dieta de la población de la clase pobre es también otro de los problemas de difícil solución, ya que las frutas y verduras que contienen estas vitaminas no son de gran consumo por dichas personas, las primeras por su alto costo y las segundas por malos hábitos alimenticios. En las diversas encuestas realizadas se constata que en muy pocos casos se logra alcanzar el mínimo de 70 mgr. de aporte al día que se recomienda. Los estudios del contenido de vitamina C del plasma practicados en diferentes grupos revelan un cierto paralelismo entre las cifras sanguíneas y el aporte de la dieta (cuadro N° 6), hallándose un fuerte número correspon-

CUADRO N° 6
ACIDO ASCORBICO PLASMATICO

	Media mgr. %	Normales	Deficientes	Acido Ascórbico en la dieta
1.— Reclutas	0,13	0	100	.....
2.— Ancianos	0,23	0	100	17
3.— Niños pobres	0,36	0	100	.....
4.— Adultos pobres mujeres	0,32	2	98	.....
5.— Adultos pobres hombres	0,39	10	90	.....
6.— Adultos Chíncha O. ...	0,48	16	84	.....
7.— Soldados 1943	0,50	7	93	40
8.— Soldados Selva	0,63	32	68	50
9.— Universitarios	0,66	38	62	31
10.— Indígenas	0,70	60	40	.....
11.— Soldados Sierra	0,70	62	38	60
12.— Soldados Lima 1948 ...	0,71	48	52	60

diente a las clases pobres, con bajísimos valores de vitamina C, en los que si bien no se ha calculado la riqueza vitamínica de sus dietas, por los hallazgos sanguíneos en los ancianos cuyo aporte vitamínico se calculó, se puede deducir que en la alimentación de las clases pobres la vitamina C ingresa en cantidades peligrosamente bajas. Es de observar que el estudio de los indígenas revela una mejor situación, probablemente por el mayor consumo de papas y ají que les lleva buena cantidad del ácido ascórbico. Los grupos humanos de la clase pobre de las grandes ciudades se comprenden que están, desde este punto de vista, en una pobreza fisiológica acentuada.

Es muy difícil hallar una solución adecuada a este problema, ya que una mayor producción de frutas ricas en vitamina C no es muy fácil. Con todo, si las carreteras y otros medios de comunicación con la selva pudieran hacer bajar los precios y si se lograra una adecuada educación popular para el consumo de verduras, podría contribuir en forma apreciable a esta finalidad. Lo primero está en camino de solución, la segunda posibilidad no creemos que sería ejecutable a corto plazo, pero pensamos que se debe iniciar.

Advertimos que hemos estudiado el contenido de vitamina C en los alimentos que se consumen en las distintas regiones del país, pero, dado que sus datos no se alejan a los que dan otros autores, no los reproducimos (22, 30).

VITAMINAS DEL COMPLEJO B

Como vitaminas del complejo B consideramos a la tiamina, la riboflavina y la niacina. La encuesta clínica realizada por nosotros y otros investigadores han revelado la existencia de cadencias de estas vitaminas, en forma acentuada en las regiones de la selva, moderada en las regiones de la costa y en forma leve en los indígenas de la sierra, dependiendo del régimen alimenticio, ya que el cálculo del contenido especialmente de tiamina y riboflavina de las dietas en la casi totalidad de los casos no llega a proporcionar las cantidades recomendadas. El interesante caso de los indígenas se debe al mayor consumo de cereales íntegros que a diferencia de los pobladores de otras regiones que consumen la harina de alta extracción, son factores que tienen influencia decisiva. La relativa frecuencia del beri-beri y el elevado porcentaje de signos de deficiencia a la riboflavina, observados clínicamente en la selva, constatación hecha aun en soldados, no ten-

dría explicación si se toma en cuenta que las diferencias en el contenido de estas vitaminas entre las dietas de los soldados de Lima y la selva no son marcadas. Puede esto deberse a que la riqueza vitamínica de los alimentos de la selva sea menor que los que se consumen en Lima y los cálculos se han hecho de acuerdo a alimentos analizados en Lima, o pueden existir otros factores, como el alto parasitismo intestinal que interfiera en la utilización de dichas vitaminas, incógnitas que deben aclararse.

Los hallazgos clínicos que acabamos de indicar han tenido su confirmación en estudios de la medida de excreción urinaria de cada una de estas vitaminas, las que sólo se han llevado a cabo en pocos grupos, debido a dificultades técnicas que la determinación fluorométrica trae consigo. En un trabajo anterior (2) estudiamos la excreción de tiamina, en las primeras cuatro horas de la mañana, en un grupo de 66 soldados que recibían en su dieta 0,65 mgr. de tiamina, y se encontró un 71% de excreción por debajo de los límites normales. En estudios realizados recientemente y que no han sido publicados (14, 31, 32, 33) se ha utilizado el método de excreción en una hora; los sujetos sometidos a la prueba fueron: soldados de Lima, soldados de la selva y ancianos; en cada grupo 50 individuos. El contenido en vitaminas de las respectivas dietas, así como los resultados obtenidos, se resumen en el cuadro N° 7.

C U A D R O N° 7

VITAMINA B

	TIAMINA			RIBOFLAVINA			NIACINA		
	Dieta mgr.	Orina gama por hora	Def.	Dieta mgr.	Orina gama por hora	Def.	Dieta mgr.	Orina mgr.	Def.
Soldados Lima	0,9	7,18	80	1,5	34	74	12	0,41	66
Soldados Selva	0,8	5,85	84	1,3	17	96	10	0,32	72
Ancianos	0,5	3,21	98	0,9	11	93	7,5	0,18	96
Cifras normales	1,5	10,0	.....	2,0	40	.....	16	0,40	.....

Tiamina.—Se admite como excreción horaria normal de 10 gamas o más. La media obtenida en los tres grupos estudiados está debajo de este límite; el porcentaje de deficiencias es marcado, alcanzando

casi al 100% en los ancianos, de acuerdo con el pobre aporte de tiamina en la dieta.

Riboflavina.—En sujetos normales se admite como eliminación horaria 40 gamas o más. Los promedios obtenidos por nosotros muestran también bajos valores, sobre todo en los sujetos de la selva y en ancianos, con un alto porcentaje de deficiente excreción, resultados que concuerdan con el pobre aporte de riboflavina en la dieta.

Niacina.—Se considera que normalmente en un hora deben excretarse 0,4 mgr. de niacina. El promedio de Lima está dentro de esos límites, pero juzgando el porcentaje de eliminaciones de deficientes se nota un buen número (66%); la situación se hace más crítica en los de la selva y ancianos; en estos últimos se alcanza una excreción baja en el 96%, de acuerdo con el pobrísimo aporte de niacina en la dieta. Los exámenes clínicos realizados en los diversos grupos de individuos están de acuerdo con el alto porcentaje de deficiencias clínicas, particularmente en lo relativo a la riboflavina. Todos estos resultados están de acuerdo a las encuestas alimenticias que en la casi totalidad de los casos nuestras cifras de elementos de complejo B dan cantidades menores que el requerido para una buena nutrición.

Encuestas realizadas por el Departamento de Nutrición del Ministerio de Salud Pública del Perú están de acuerdo en esta frecuencia de estados carenciales en relación a las vitaminas del complejo B (34).

La solución de la carencia al complejo B.—Si llegamos a la conclusión de que casi el 100% de la población está en carencia de vitaminas del complejo B, se comprende que la situación debe tener una solución inmediata, poco costosa y de fácil ejecución. Pensando en la posibilidad de hallar alimentos ricos en estas vitaminas, en alimentos autóctonos y otros de consumo grande en el país, ancianos el estudio del contenido en tiamina con C. Payva (12); nuestros resultados demuestran que, excepto ciertos cereales como la quinua y cañihua, que contienen apreciables cantidades, el resto de los alimentos presenta cifras similares a los hallados en otros países. Pero como el consumo y la producción de los citados productos es escaso en el país, no estaba la solución en su mayor consumo. Estudiando la experiencia de la mayoría de los países que se han preocupado de hallar solución a estas carencias que alcanzan a casi todos los pobladores del mundo, originado por el cambio en sus hábitos alimenticios, y en vista del éxito

obtenido en Europa, en Norteamérica, Terranova, Filipinas, etc., con el enriquecimiento de harinas o arroz, a tal punto que se ha considerado que el procedimiento es el "seguro de salud para millones de hombres que están propensos a sufrir enfermedades por mala nutrición", concluimos que la única solución a este problema es el de enriquecer a los productos de mayor consumo, en forma obligatoria, con las vitaminas de complejo B. De acuerdo a estudios que hemos llevado a cabo, sugerimos el siguiente cuadro para la fortificación de la harina o el arroz (cuadro N° 8), en el que también se señalan la cantidades que aproximadamente cada individuo puede recibir en tiamina, riboflavina

C U A D R O N° 8
ENRIQUECIMIENTO VITAMINICO

	Harina, arroz mgr. por kilo	Harina, 200 gr. por persona	Arroz, 150 gr. por persona
Tiamina	4	0,8	0,6
Riboflavina	4	0,8	0,6
Niacina	30	6,0	4,5
Costo, centavos	7.5	1,5	1,5

o niacina de acuerdo con el consumo de cada uno de dichos alimentos. Se comprende que en los lugares en que la harina es fortificada no se requiere hacer lo mismo con el arroz y a la inversa. Juzgamos que estas cantidades, sumadas al contenido en las dietas usuales, llenarán los requerimientos usuales. Respecto a la parte práctica del problema, en los lugares de la costa y las más importantes ciudades de la sierra la adición de vitaminas se debe hacer en la harina; en poblaciones de menor importancia, en el momento de la preparación del pan; en la selva quedan dos soluciones: enriquecer el arroz en los grandes centros de producción o importar harina fortificada, la última de ejecución inmediata, ya que toda la harina que en esos lugares se consume es importada. En lo tocante a los costos, de acuerdo con los datos proporcionados por alguna casas importadoras, en particular los señores Kessel, de Lima, si tenemos en cuenta que el consumo por habitante es de 200 gramos de harina, alcanzaría a uno y medio centavos (moneda peruana). Sin elevar el precio del pan que se consume, bastaría reducir en un gramo el peso de cada pan de 50 gramos para solucionar en forma definitiva este problema que afecta tan seriamente a nuestros pobladores. Basta una disposición estatal que haga obligato-

rio el enriquecimiento de la harina y posteriormente el arroz. Respecto a la posibilidad de añadir calcio y hierro como productos de fortificación, nosotros no lo creemos necesario, pero tal vez un estudio más exhaustivo pueda justificarlo.

VELOCIDAD DE SEDIMENTACION DE LOS HEMATIES EN SU RELACION A LA NUTRICION

Este método de laboratorio, que hasta ahora ha sido utilizado como ayuda diagnóstica en variados procesos infecciosos, neoplásicos, etc., hemos sugerido en un trabajo anterior (5) que podría ser un índice simple de juzgar los estados de desnutrición. Si bien es verdad que no hay nada seguro de los elementos plasmáticos que participen en el mecanismo del aumento de la velocidad de sedimentación, lo cierto es que en todos los casos en que se observan estados de desnutrición, sean originados por procesos crónicos o falta de ingestión de alimentos adecuados para una dieta correcta, la velocidad está acelerada. Hay un paralelismo entre la pobreza fisiológica y dicho incremento. En el trabajo que acabamos de citar realizamos la determinación de la velocidad en sujetos jóvenes que ingresaban al Ejército, que comprendían la clase más pobre del país, constatando un aumento a la de la velocidad de sedimentación acelerada, y estos mismos sujetos, después de un año de estadía en el cuartel con alimentación adecuada, ejercicios regulados, habían, en su casi totalidad, cambiado su velocidad hacia la normal. En estudios verificados en ancianos, soldados, adultos y niños pobres y sujetos de la clase media representados por los universitarios, se nota claramente las diferencias, como se puede ver en el cuadro adjunto. En efecto, los grupos del 1 al 6 con netas deficiencias

C U A D R O N º 9
VELOCIDAD DE SEDIMENTACION

	Normal %	Acelerada %
1) Ancianos	0	100
2) Reclutas	8	92
3) Reclutas	20	80
4) Mujeres pobres	26	74
5) Hombres pobres	38	62
6) Niños pobres	39	61
7) Escolares	66	33
8) Soldados Lima	76	24
9) Universitarios	96	4

nutritivas presentan de 60 a 100% de velocidad acelerada; el grupo 7, en regulares condiciones, la cifra se reduce a 33%; el grupo 8, de soldados residentes en Lima, el porcentaje es de 25, y en el caso del grupo 9, los universitarios de la clase media presentan el más bajo porcentaje de 4%. Por estas razones sugerimos que se añada a los métodos de laboratorio para la investigación de los estados de nutrición esta simple prueba.

Vitamina A.—En relación a esta vitamina las encuestas clínicas realizadas no revelan la presencia de estados carenciales debidos a dicha substancia. La literatura médica no señala ningún caso de xerofalmia. Los estudios que hicimos (35) respecto al contenido de caroteno y vitamina A en el plasma sanguíneo de 50 sujetos no revelaban cifras bajas. Como hay dudas respecto a la utilidad de este procedimiento de laboratorio para el reconocimiento de deficiencias de este género, no hemos continuado nuestras investigaciones en ese sentido. Los regímenes alimenticios estudiados en su mayoría muestran cifras adecuadas en su contenido en carotenos; en algunos casos la dieta es pobre en dicha substancia, pero clínicamente no se han descubierto trastornos de carencia a dicha vitamina. Pero creemos que es necesario mayores estudios antes de llegar a una conclusión definitiva.

SUMARIO

En el presente trabajo se hace un resumen de las investigaciones realizadas por el Instituto de Bioquímica y Nutrición de la Facultad de Medicina de Lima en relación a problemas nutritivos del Perú. Con esta finalidad se han efectuado estudios clínicos, hematológicos y bioquímicos destinados a descubrir estados carenciales en grupos de individuos de distintas clases económicas, soldados, adultos, niños y ancianos.

En relación a las necesidades calóricas se presenta una tabla aplicable al promedio de peso en relación a la edad, obtenido de encuestas nacionales. Se constatan deficiencias proteicas, cuya solución estaría en el mayor consumo de pescado. Con referencia a las carencias de calcio en las dietas se demuestra que por la constante acción de los rayos solares los grupos examinados logran utilizar adecuadamente el pobre aporte. Las determinaciones de fosfatasas alcalinas revelan ausencia de raquitismo. Se halla un alto porcentaje de anemias en la sel-

va, debido al alto parasitismo intestinal y en general las dietas contienen adecuada proporción de hierro, las bajas de hemoglobina en los demás grupos se deberían al deficiente aporte de otras sustancias que intervienen en la síntesis de la hemoglobina. En la casi totalidad de los grupos se hallan bajos valores de ácido ascórbico, de acuerdo a las deficientes cantidades de dicha vitamina en las dietas. Los estudios en relación a las vitaminas del complejo B demuestran que la carencia alcanza a la casi totalidad de los grupos examinados y se propone como solución inmediata la fortificación de la harina o el arroz con tiamina, riboflavina y niacina. Se propone la medida de la velocidad de sedimentación como un recurso más para el reconocimiento de los estados de hiponutrición, ya que hay un paralelismo entre la pobreza fisiológica y la velocidad acelerada.

SUMMARY

In the present paper, a summary of the work done on the problem of nutrition in Peru, performed by the Instituto de Bioquímica y Nutrición of the Faculty of Medicine of Lima, is presented. Studies on clinical, hematological, and biochemical aspect have been undertaken in people of different economical clases, soldiers, adults, children and old persons.

In relation to the caloric requirements, a table for use with the medium weight in relation to the age is presented, which has been obtained by way of surveys. Deficient intake of proteins is found and greater fish consumption is proposed as a possible solution. In relation with an encountered deficient intake of calcium it is pointed out that the examined groups have adequately utilized the low calcium content of the food due to the constant action of the solar irradiation. Alkaline phosphatase determinations show the absence of rickets. In the selvatic districts, a high incidence of anemia is found, related to the frequent infections with intestinal parasites. Generally, the diets are normal in iron and low hemoglobine values found in other groups are attributed to other deficiencies of nutrients essential for hemoglobine formation. In almost all groups low vitamin C values were found in accordance with low values of this vitamin in the diets. Almost all examined groups showed deficiency signs of the B complex and it is proposed to resolve this problem by enrichment flour and rice with thiamin, riboflavine, and niacin. The determination of the velocity of sedimenta-

tion is recommended as helpful for the study of malnutrition as a relation exists between a poor physiological condition and accelerated flocculation.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wird ein zusammenfassender Überblick über die Ergebnisse der Untersuchungen gegeben, die im Institut für Biochemie und Ernährung der Medizinischen Fakultät von Lima über nationale Ernährungsprobleme erhalten wurden. Es wurden klinische, hämopathologische und biochemische Untersuchungen ausgeführt um Mangelzustände in Gruppen von Personen aus verschiedenen sozialen Klassen zu erkennen, und es wurden untersucht: Soldaten, Erwachsenen, Kindern und Greise.

Es wurde eine Tafel der physiologischen Bedürfnisse an Kalorien errechnet, die auf das Durchschnittsgewicht der verschiedenen Altersklassen anwendbar ist. Eiweissmangelscheinungen wurden gefunden und eine Intensivierung des Fischkonsums als Lösung vorgeschlagen. Obwohl der Kalziumkonsum sehr gering ist, konnten die untersuchten Gruppen die geringe Menge so gut ausnützen, Dank der intensiven Sonnenbestrahlung, dass keine ernsten Mangelscheinungen auftraten. Rachitis wurde nicht gefunden, wie die normalen Werte für alkalische Phosphatase zeigten. In den Urwaldbezirken ist die Anämie sehr häufig bedingt durch die hohe Infektionsrate von Darmparasiten. Im Allgemeinen enthalten die Diäten genügend Eisen und niedrige Hämoglobinwerte in andern Gruppen sind wohl durch das Fehlen anderer Faktoren bedingt, die in der Blutbildung eine Rolle spielen. In fast allen untersuchten Gruppen wurden niedrige Vitamin C-Blutwerte gefunden, ebenso waren die Ascorbinsäurewerte in den Diäten stets niedrig. Ebenso wurden in fast allen Gruppen Mangel von Vitamin B Komplex festgestellt und als Lösung dieses Problems die Anreicherung von Mehl und Reis mit Thiamin, Riboflavin und Niazin empfohlen. Die Bestimmung der Blutsenkung wird als Hilfsmittel der Erforschung von Mangelzuständen vorgeschlagen, da anormale Werte stets im Zusammenhang mit schlechtem Ernährungszustand beobachtet wurden.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—GUZMAN BARRON, A.—Plan General para estudios de Nutrición. Actas del II Congreso Peruano de Química (1943). Tomo II, pág. 262.
- 2.—GUZMAN BARRON, A.; ANGULO BAR, JUAN; PAYVA, C.; DONAYRE, R.—Estudios de Nutrición en el Perú. Rev. Sanidad Militar del Perú, 18, 7 (1945).
- 3.—GUZMAN BARRON, A.; ANGULO, J.; CARPIO, G.; SAN MARTIN, M.; DONAYRE, R.—Estudios de Nutrición en la Sierra. Rev. de la Sanidad Militar, 20, 33 (1947).
- 4.—GUZMAN BARRON, A.; MEJIA CHAVEZ, J.; SALOMON, P.; BOCANEGRA, M.—Estudios de Nutrición en la Selva. Actas y Trabajos del III Congreso Peruano de Química. Vol. I, pág. 296 (1949).
- 5.—GUZMAN BARRON, A.; SALOMON, P.—Variaciones químicas y hemáticas del indígena durante su estadía en el Ejército. Rev. Sanidad Militar del Perú, 22, 65 (1949).
- 6.—MENDOZA, C.—Encuesta de nutrición familiar en Chincha. Congreso Sudamericano de Química. Santiago de Chile. Pág. 78 (1948).
- 7.—MENDOZA, C.; CAZORLA, F.—Aspectos hematológicos y bioquímicos de la Nutrición en Chincha. V Congreso Sudamericano de Química. Pág. 125 (1951).
- 8.—PONCE, L.; ORTIZ, H.—Estudios de Nutrición en adultos pobres de Lima. Por publicarse.
- 9.—AGUILAR, T.; CACERES, R.—Estudios de Nutrición en niños pobres de Lima. Por publicarse.
- 10.—ABARCA, F.; CASAVARDE, M.—Estudios de Nutrición en ancianos de un asilo. Por publicarse.
- 11.—PEREDA, S.; PAZ, I.—Estudios de Nutrición en universitarios. Por publicarse.
- 12.—GUZMAN BARRON, A.; PAYVA, C.—El contenido de vitamina B¹ en los alimentos peruanos. Segundo Congreso Peruano de Química. Tomo II, pág. 294 (1943).
- 13.—GUZMAN BARRON, A.; PAYVA, C.—El hierro ionizable en los alimentos peruanos. Actas y Trabajos del III Congreso Peruano de Química. Vol. I, pág. 356 (1949).
- 14.—GUZMAN BARRON, A.; MEJIA CHAVEZ, J.—Estudios de la excreción de riboflavina en sujetos residentes en la costa y selva. Por publicarse.
- 15.—FERNANDEZ DAVILA, G.—VI Congreso Latino-Americano (1943).
- 16.—HURTADO, A.—Revista de Sanidad Militar del Perú, I, 141 (1928).
- 17.—HURTADO, A.; GUZMAN BARRON, A.—Rev. de Sanidad Militar del Perú, V 113 (1934).
- 18.—PRETTO, J.—Bol. Int Psicopedagógico Nacional, 1, 1 (1942).
- 19.—GOMEZ, C. M.—Revista de Ciencias, 55, 203 (1953).
- 20.—MUÑOZ, M.—Revista de Ciencias, 55, 207 (1953).
- 21.—Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Encuesta mundial. Washington (1946).

- 22.—GUZMAN BARRON, A.—La Química y la Nutrición en Conferencias. IV Congreso Sudamericano de Química, pág. 99 (1948).
- 23.—VIÑAS, E.; DIAZ, C.; ROCA, A.; WHITE, P.; WHITE, H.; ALVISTUR, J.; URQUIETA, R.; VASQUEZ, G.—El contenido de ácidos aminados esenciales de la quinua. *Salud y Bien. Social*, 2, 61 (1953).
- 24.—GUZMAN BARRON, A.—Consideraciones sobre la alimentación del indígena. *Bol. Soc. Química del Perú*, 15, 2 (1949).
- 25.—GUZMAN BARRON, A.; LOPEZ GUILLEN, J.—La deficiencia proteínica en la alimentación de los habitantes del Perú. *Bol. Soc. Química del Perú*, 16, 3 (1948).
- 26.—GUZMAN BARRON, A.—Estudios del fósforo inorgánico y fosfatasas en niños pobres. Por publicarse.
- 27.—CASTRO, J.—Geopolitique de la faim. Pág. 105. *Les Editions Cuvrieres*. Paris (1949).
- 28.—HEGSTED, D. M.; MOSCOSO, I.; COLLAZOS, C.—A Study of the minimum calcium requirements of adult men. *J. Nutr.* 46, 181 (1952).
- 29.—VILLANUEVA, J.—Determinación del hierro en las leches. *Bol. Soc. Química del Perú*, 9, 1 (1943).
- 30.—GUZMAN BARRON, A.—Contenido en vitamina C en los alimentos que se consumen en Lima. *Bol. Soc. Química del Perú*, 6, 1 (1940).
- 31.—GUZMAN BARRON, A.—Estudios de la excreción de tiamina en individuos de la costa y la selva. V Congreso Sudamericano de Química, pág. 123 (1951).
- 32.—GUZMAN BARRON, A.—Estudios de la excreción de niacina en individuos de la costa y de la selva. Por publicarse.
- 33.—GUZMAN BARRON, A.—Estudios de la excreción de las vitaminas B en los ancianos. Por publicarse.
- 34.—COLLAZOS, C.—Relato del Dep. de Nutrición. Min. de Salud Pública. *Arch. Venez. de Nutrición*. 4, 263 (1953).
- 35.—GUZMAN BARRON, A.—Determinación de vitamina A y carotenos en la sangre de sujetos normales. V Congreso Sudamericano de Química, pág. 123 (1951).