

# CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA NUTRICION DEL ESCOLAR LIMEÑO\*

VICENTE SAYAN HARDT\*\*

## I.—INTRODUCCION

En los últimos años, los estudios de nutrición están adquiriendo el mayor interés, no sólo de parte de los médicos investigadores, sino también de los educadores, estadistas y la población en general, por su enorme importancia como agente propulsor del crecimiento y desarrollo; defensa contra las enfermedades carenciales e infecciosas; conservador de la salud, y en el aumento del promedio de vida de las poblaciones.

Al respecto, J. C. Drumon hace resaltar la importancia de una alimentación adecuada en los siguientes términos: "30 años o más de investigación experimental, han demostrado que la salud está tan gravemente amenazada por las dietas defectuosas o desequilibradas, como por los gérmenes, virus y otros agentes infecciosos; tal vez el peligro es mayor en el primer caso, puesto que la mayoría de las infecciones delatan su presencia por un grupo de síntomas fáciles de reconocer y que hacen necesario un tratamiento; mientras que el comienzo de las alteraciones producidas por dietas inadecuadas es, a veces, tan insidioso que puede llegar a producir un daño considerable, antes que se produzca ninguna alarma".

---

\* Trabajo del Instituto de Bioquímica y Nutrición. Director: Prof. Alberto Guzmán Barrón.

\*\* El autor expresa su agradecimiento al Prof. Dr. Alberto Guzmán Barrón y a los Drs. César Delgado Cornejo y Leonidas Delgado Butrón.

Felizmente, en los últimos años, la organización estatal de la medicina preventivo dedica tanto interés a la profilaxia de las enfermedades infecto-contagiosas, como al problema alimenticio en relación con la conservación de la salud pública.

El profesor Alberto Guzmán Barrón ha señalado, desde hace ya algún tiempo, que son tres los problemas que requieren mayor atención en nuestro país: el de la altura, el de la verruga peruana y el más importante —dado que afecta la mayoría de la población— el de la nutrición.

Por ventura, en nuestro país son varios los estudios que se han realizado en las distintas etapas cronológicas de la vida, en los diferentes estratos sociales y en diversos lugares del país. Cabe señalar que la mayoría de estas investigaciones se han practicado por insinuación y dirección del Instituto de Bioquímica y Nutrición con las enseñanzas del profesor Alberto Guzmán Barrón, gracias a ello se está logrando obtener un mejor conocimiento del estado nutritivo del poblador nacional.

La nutrición adquiere mayor importancia en los períodos de crecimiento y desarrollo, dentro de los cuales la pubertad y la adolescencia constituyen una época de gran interés. Es conocido por todos, que los púberes y los adolescentes deben ingerir tanto o más principios alimenticios que los requeridos por un adulto en actividad normal. Los alimentos activarán la formación de nuevos tejidos y contribuirán al mantenimiento de las funciones vegetativas y de relación.

Durante la pubertad y adolescencia, las necesidades alimenticias exigen una atención especial, debido a las siguientes causas: 1) la práctica de juegos y deportes incrementa las necesidades calóricas del sujeto; 2) el rápido aumento de la talla y peso demanda una mayor ingestión de alimentos plásticos y vitaminas.

Teniendo en mente estas consideraciones y la falta de estudios nutricionales de esta época de la vida, el Doctor César Delgado Cornejo, Jefe del Departamento de Sanidad del C. M. L. P. insinuó y alentó la ejecución del presente trabajo.

Se trata de una encuesta nutricional en una Institución que presenta las siguientes características. 1) agrupación de jóvenes dentro de un mismo local, sometidos a igual régimen de vida, ejercicios físicos, actividad escolar, alimentación, horas de reposo y otras actividades que sigue en casi todos sus aspectos y magnitud, los preceptos re-

comendados por la higiene. 2) Fácil control por el Departamento de Sanidad del Plantel, que selecciona al alumnado por el examen de ingreso y vigila mediante exámenes médicos periódicos, la normal evolución o corrige las alteraciones que pudieran presentarse. Por estas características, los resultados obtenidos deben ser homogéneos y, además, estarán muy próximos a los que se consideran óptimos para la edad.

Nuestro plan de investigaciones tiene por finalidad valorar el estado nutritivo de un grupo de escolares de 13 a 19 años de edad, basándose en el estudio antropométrico y clínico, en las determinaciones bioquímicas de la hemoglobina, proteínas totales, vitamina C, velocidad de sedimentación y en la ración alimenticia de los sujetos examinados, para formarnos una idea del estado nutritivo de los alumnos del Colegio Militar Leoncio Prado.

Para terminar, quiero expresar mi profundo agradecimiento al profesor Alberto Guzmán Barrón, por su enseñanza y dirección durante la elaboración del presente trabajo.

Además, deseo agradecer al personal del Instituto de Bioquímica y Nutrición por todas las facilidades prestadas, así como también a todas las personas que en una u otra forma han colaborado en este estudio.

## II.—MATERIAL Y METODOS

Se ha practicado el estudio sobre un total de 60 alumnos del Colegio Militar Leoncio Prado, comprendidos entre 13 y 19 años de edad, con una media de 15.8 años. Todos son varones. Hay una mayor proporción de raza mestiza (63%), y en menor porcentaje los de raza blanca (36%); habiéndose descartado los de raza negra o amarilla por su escaso número en el Plantel. Para la agrupación por edades, se consideró pertenecientes a cada año de edad, a todos aquellos sujetos comprendidos desde 3 meses antes hasta 9 después de la fecha en la cual cumplen años. En cuanto a su procedencia, encontramos que el 81% son de la Costa, 3% de la Montaña y un 15% de la Sierra, con una estadía mínima e inmediata de 4 meses en Lima. En su mayor parte son sujetos de la clase media, ocupando algunos, niveles socioeconómicos más elevados.

Estos sujetos fueron llamados al azar de un personal que se ha sometido al tamiz de un examen médico de selección para el ingreso al Plantel, y, como expresáramos anteriormente, con un régimen de vida común. Citamos 29 jóvenes con tres meses de internado y 31 con dos años.

El trabajo lo abordamos siguiendo las pautas que para los estudios de la nutrición ha confeccionado el profesor A. Guzmán Barrón (1).

El examen antropométrico y los análisis de sangre se practicaron diariamente con los sujetos en ayunas, para evitar la variación postprandial de los valores obtenidos (2-3).

Previamente se efectuó una anamnesis dirigida, con la finalidad de informarnos sobre el estado nutritivo de los jóvenes en estudio. Se indagó por síntomas que acompañan a los estados de hiponutrición, si ingerían todo lo que se les sirve en el comedor y algún suplemento tónico o alimenticio. Se desecharon a aquellos que en un pasado inmediato hubieran padecido ciertas enfermedades, tales como el paludismo, parasitosis intestinal, afecciones broncopulmonares, hemorragias, etc., que falsean los resultados en toda investigación del estado nutritivo. Se descartaron asimismo a los que ingerían dosis suplementarias de vitamina C.

El factor tuberculosis quedaba eliminado, pues, periódicamente se realizan controles radioscópicos al alumnado.

Se extrajo la muestra de sangre por punción de una de las venas del pliegue del codo, mediante una jeringa seca esterilizada en estufa, aflojando la ligadura antes del minuto para evitar que se falseen los resultados, por el éstasis y hemoconcentración que produciría una ligadura permanente (4). Evitamos en esta forma resultados erróneos de la velocidad de sedimentación (5-6-7), de la hemoglobina (8) y de las proteínas (2), con respecto a la cual, Rowe señala un incremento de 0,2 gr. % por cada minuto de éstasis venosa producida por una ligadura permanente, que se explicaría por la pérdida de agua del lecho vascular.

De los 8 cc. de sangre extraídos, 5 cc. se depositaron lentamente, para no producir hemolisis (4), dentro de un frasquito que contenía como anticoagulante el oxalato neutro de potasio desecado por el calor en estufa (0.5 cc. de solución al 2%), con los cuales se realizaban los dosajes de hemoglobina, vitamina C y velocidad de sedimentación. Los 3 cc. restantes se colocaban en tubos de ensayo sin solución anti-

coagulante, para obtener el suero en el cual se dosaban las proteínas totales. Los análisis se efectuaban en las mañanas.

**Determinación de la hemoglobina.**—Seguimos el método de la hematina alcalina con el Fotocolorímetro de Klett Summerson (filtro verde), valiéndonos del hidróxido de amonio al 4 por 1000. Multiplicamos la lectura por el factor que da el aparato (0.75), el que había sido obtenido controlado por el método manométrico de Van Slyke, para expresar nuestros resultados en gramos por 100 cc. de sangre.

**Determinación de las proteínas totales.**—Expresamos los resultados en gramos de proteínas por 100 cc. de suero. Utilizamos la técnica de Biuret de Weichselbaum modificado por Gorwal y colaboradores (116), que permite una mayor estabilidad del reactivo. Lectura a los 30 minutos en el Fotocolorímetro de Klett Summerson con factor de 0.062 y filtro verde. El Fotocolorímetro fué calibrado previamente por el Micro-Kjeldahl y soluciones standard de albúminas.

**Determinación del ácido ascórbico.**—Seguimos el método de Tillmans modificado por Bessey y King (9-10). Este método se basa en el poder óxido-reductor del ácido ascórbico, empleando como indicador el 2,6 diclorofenolindofenol, que es cuantitativo y rápidamente reducido por el ácido ascórbico en solución ácida, a un compuesto decolorado, rosa pálido. El colorante se valorizaba cada vez que era preparado, con una solución patrón de vitamina C al 1%, que se obtenía a partir del Redoxón inyectable. Como agente desproteinizante, se empleó el ácido metafosfórico al 3%, por carecer de acción reductora sobre el 2,6 diclorofenolindofenol y porque las soluciones de ácido ascórbico en el ácido metafosfórico, son estables durante 5 horas (11).

Preferimos usar el plasma, dado que sus filtrados son muy estables (9) y porque al emplear la sangre total, los agentes desproteinizantes desprenden sustancias de los propios hematíes, que inactivan el ácido ascórbico y forman otros compuestos que reducen el colorante.

**Determinación de la velocidad de sedimentación.**— Usamos el método de Cutler por su sencillez (12). Empleamos los tubos de Cutler con sangre oxalotada hasta la marca cero, realizando las lecturas a los 30 y 60 minutos. Cutler clasifica las gráficas como sigue:

a) **Línea horizontal.**—Con un índice de sedimentación de 2 a 10 mm., siendo el tiempo de sedimentación mayor que una hora.

b) **Línea diagonal.**—Con un índice de sedimentación de 10 a 20 mm., siendo el tiempo de sedimentación mayor que una hora.

c) **Curva diagonal.**—Con un índice de sedimentación mayor de 20 mm., y con un tiempo de sedimentación de 35 a 55 minutos.

d) **Curva vertical.**—Con un índice de sedimentación mayor de 20 mm., y con un tiempo de sedimentación menor que 35 minutos.

Sólo la línea horizontal represento la normalidad de la velocidad de sedimentación.

La determinación de las constantes estadísticas y la representación gráfica de los resultados obtenidos, se realizaron siguiendo las directivas del trabajo de A. Hurtado (13).

**Estudio antropométrico.**—El peso se determinó, estando los sujetos en ayunas y desnudos, mediante una balanza romana de precisión, con aproximación de 45 grs. Medimos la estatura valiéndonos de un antropómetro de madera, colocados los sujetos en la posición de firmes y la cabeza orientada en el plano horizontal de Franckfort (14, 15, 16). Averiguamos en las fichas personales, los pesos y estaturas que presentaron los sujetos en los dos últimos años, para apreciar el crecimiento de los jóvenes examinados.

**Estudio clínico.**—Se dirigió con la finalidad de obtener síntomas y signos que pongan de manifiesto estados de hiponutrición. Se buscaron principalmente los siguientes: edemas, baja de peso, palidez o hemorragias de piel y mucosas, encías enrojecidas, tumefactas o sangrantes, lengua enrojecida y atrofia papilar, queilosis, caries, sensación de arena en los ojos, dolores musculares, astenia, anorexia, insomnio y deformaciones del esqueleto.

**Estudio del aporte alimenticio.**—Se valoró los principios nutritivos de los alimentos servidos en el comedor del C.M.L.P., durante los días 15, 17, 18, 19, 20 y 21 de Junio —una semana— con la finalidad de obtener el promedio diario de proteínas, hidratos de carbono, grasas, calorías, calcio, fósforo, hierro, algunas vitaminas como la A, B1, B2, niacina y C. Se pesaron los alimentos entregados por el almacén del Colegio, se les dividió por el total de sujetos, pa-

ra encontrar la cantidad de alimentos crudos que correspondía a cada persona.

El valor calórico de los alimentos se calculó empleando los factores recomendados por el USDA y la FAO, que toman en cuenta, además, la digestibilidad de los alimentos (18). Los alimentos crudos se convirtieron en los principios nutritivos señalados, mediante la aplicación de las tablas nacionales confeccionadas para el efecto (17-18). Se descontó las pérdidas de vitaminas que sufren los alimentos durante la preparación de los mismos (19-20).

Fué necesario calcular los requerimientos calóricos de los jóvenes examinados, teniendo en cuenta sus características somáticas y las actividades que realizan, diferentes en muchos aspectos a las que corresponden a los sujetos valorados por diversos autores.

### III —RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados de los análisis vamos a expresarlos por las constantes estadísticas, tanto de un grupo total compuesto por 60 jóvenes entre los 13 y 19 años, como de dos subgrupos que los denominamos "A" y "B". El subgrupo "A" comprende a 31 alumnos de 16 a 19 años de edad, que se han sometido durante dos años consecutivos al régimen de vida impuesto por el Plantel. El subgrupo "B" se compone de 29 alumnos entre los 13 y 15 años de edad, que están internados desde hace tres meses.

#### A.—DATOS DE LABORATORIO.

**1. Hemoglobina.**—Los resultados se expresan en grs. de hemoglobina por 100 cc. de sangre. En el grupo total de 60 sujetos, la hemoglobina arrojó una cifra media de 15.25 grs. y unos valores extremos de 12.75 a 17.70 grs. Para el subgrupo "A" encontramos una media de 15.72 grs. y valores extremos comprendidos entre 12.75 y 17.70 grs. Para el subgrupo "B" hallamos una media de 14.92 grs. y unos valores extremos de 13.00 a 17.00 grs. Esto lo podemos observar en el cuadro N° 1.

CUADRO N° 1

Grupo	N° suj.	Media $\pm$ E.S.	Desv. St. $\pm$ E.S.	Coef.Var.	Valo.extre.
Total . . . . .	60	15.25 $\pm$ 0.14	1.10 $\pm$ 0.10	7	12.75-17.70
Subgrupo "A" . . . . .	31	15.72 $\pm$ 0.12	0.70 $\pm$ 0.08	4.4	12.75-17.70
Subgrupo "B" . . . . .	29	14.92 $\pm$ 0.19	1.04 $\pm$ 0.13	6.9	13.00-17.00

Señalamos luego los valores estadísticos de la hemoglobina, agrupando a los alumnos por año de edad, tal como aparece en el cuadro N° 2 y en la gráfica N° 1.

CUADRO N° 2

Edad	N° suj.	Media $\pm$ E.S.	Desv.St. $\pm$ E.S.	Coef.Var.	Valo.extrem.
14	12	15.17 $\pm$ 0.28	0.97 $\pm$ 0.20	6.4	14.25-17.00
15	14	14.99 $\pm$ 0.23	0.84 $\pm$ 0.16	5.6	13.00-17.00
16	9	15.49 $\pm$ 0.30	0.85 $\pm$ 0.21	5.4	14.32-16.50
17	11	15.73 $\pm$ 0.31	1.01 $\pm$ 0.22	6.4	13.50-17.30
18	9	15.70 $\pm$ 0.35	1.00 $\pm$ 0.25	6.3	12.75-17.70

El número, porcentaje y edades de los sujetos por debajo y dentro de lo normal, podemos apreciarlo en el cuadro N° 3 y en el histograma N° 1. Son cuatro los sujetos con cifras bajas de hemoglobina, ellos representan el 6.66% de los sujetos examinados. Dos de 15 años de edad con 13.00 y 13.65 grs. %, uno de 17 años con 13.50 grs. % y otro de 18 años con 12.75 grs. %.

CUADRO N° 3

Niveles normales de hemoglobina		Niveles bajos de hemoglobina	
N° de sujetos	Porcentaje	N° suj.	Edad
			15 . . . . . 13.00
			15 . . . . . 13.65
56 . . . . .	93.33%	4 . . . . .	6.66%
			17 . . . . . 13.50
			18 . . . . . 12.75

**2. Proteínas totales.**—Los resultados están expresados en gramos de proteínas por 100 cc. de suero. En el grupo total de 60 sujetos, las proteínas totales arrojaron una cifra media de 7.26 grs. % y unos valores extremos de 6.00 a 7.95 grs.%. Para el subgrupo "A" encontramos una media de 7.18 grs. % y unos valores extremos comprendidos entre 6.00 y 7.95 grs.%. Para el subgrupo "B" hallamos una media 7.34 grs. % y unos valores extremos de 6.26 a 7.87 grs. %. Estos resultados los anotamos en el cuadro N° 4.

CUADRO N° 4

Grupo	N° suj.	Media ± E.S.	Desv. St ± E.S.	Coef. Var.	Valo.extre.
Total . . . . .	60	7.26 ± 0.04	0.36 ± 0.03	5	6.00-7.95
Subgrupo "A" . . . . .	31	7.18 ± 0.06	0.38 ± 0.04	5.2	6.00-7.95
Subgrupo "B" . . . . .	29	7.34 ± 0.05	0.29 ± 0.03	3.9	6.26-7.87

En el cuadro N° 5 y en el histograma N° 2 podemos observar que de un total de 60 sujetos, sólo dos alumnos se encuentran comprendidos entre 6.00 a 6.50 grs.%, 10 en el grupo de 6.51 a 7.00 grs.%, 33 en el de 7.01 a 7.50 grs.% y 15 en el de 7.51 a 8.00 grs.%. También aparecen el número y porcentaje de sujetos comprendidos entre los valores señalados de los subgrupos "A" y "B".

CUADRO N° 5

PROTEINAS gr. %	Grupo Total		Subgrupo "A"		Subgrupo "B"	
	Nº suj.	%	Nº suj.	%	Nº suj.	%
6.00-6.50	2	3.33	1	3.22	1	3.44
6.51-7.00	10	16.66	9	29.03	1	3.44
7.01-7.50	33	55.00	14	45.16	19	65.51
7.51-8.00	15	25.00	7	22.58	8	27.58

**3. Acido Ascórbico.**—Los resultados son expresados en miligramos de ácido ascórbico por 100 cc. de plasma sanguíneo. En el grupo total encontramos una media de 0.572 mgs.% y unos valores extremos de 0.341 a 0.804. mgrs.%. El subgrupo "A" arrojó una media de 0.604 mgs.%, con unos valores extremos de 0.375 a 0.781 mgs.%. Para el subgrupo "B" hallamos una media de 0.547 mgs.% y unos valores extremos de 0.341 a 0.804 mgs.%. Estos resultados podemos apreciarlos en el cuadro N° 6.

CUADRO N° 6

Grupo	Media ± E.S.	Desv.St. ± E.S.	Coef.Var.	Valo.extrem.
Total . . . . .	0.572 ± 0.016	0.122 ± 0.011	21	0.341-0.804
Subgrupo "A" . . . . .	0.604 ± 0.008	0.116 ± 0.006	19.2	0.375-0.781
Subgrupo "B" . . . . .	0.547 ± 0.026	0.143 ± 0.018	26.1	0.341-0.804

En el grupo total hemos encontrado un 25% de sujetos con niveles normales de ácido ascórbico, un 41.66% con déficit leve y un 33.33% con déficit moderado. En el subgrupo "A" hubo un 29.03% con cifras normales de ácido ascórbico, un 48.38% con déficit leve y un 22.58% con déficit moderado. En el subgrupo "B" hallamos 20.68% de sujetos normales, 34.48% con déficit leve y 44.82% con déficit moderado. Ninguno de los sujetos examinados presentó déficit marcado de ácido ascórbico. Estos resultados podemos apreciarlos mejor en el cuadro N° 7 y en el histograma N° 3.

Podemos añadir que el déficit de vitamina C abarca, en el grupo total, un 75% de sujetos, en el subgrupo "A" el 71% y en el subgrupo "B" el 79%.

CUADRO N° 7

Vitamina C Mg. %	Grupo total		Subgrupo "A"		Subgrupo "B"	
	N° suj.	%	N° suj.	%	N° suj.	%
0.700 o más	15	25.00	9	29.03	6	20.68
0.500-0.699	25	41.66	15	48.38	10	34.48
0.300-0.490	20	33.33	7	22.58	13	44.82

**4. Velocidad de sedimentación.**—En el grupo total encontramos una media de 4.83 mm. por hora, con unos valores extremos de 1 a 12. En el subgrupo "A" la media fué de 4.54 mm. por hora, con unos valores extremos de 1 a 11. En el subgrupo "B" la media obtenida es 5.17 mm. por hora y los valores extremos son 1 y 12. Estos resultados podemos apreciarlos en el cuadro N° 8.

CUADRO N° 8

Grupo	Media $\pm$ E.S.	Desv. St. $\pm$ E.S.	Coef. Var.	Valo. extrem.
Total . . . . .	4.83 $\pm$ 0.36	2.79 $\pm$ 0.25	57	1-12 mm/h
Subgrupo "A" . . . . .	4.54 $\pm$ 0.45	2.51 $\pm$ 0.32	56	1-11 mm/h
Subgrupo "B" . . . . .	5.17 $\pm$ 0.55	2.98 $\pm$ 0.39	57	1-12 mm/h

De un total de 60 alumnos, encontramos cuatro con discreta aceleración de la velocidad de sedimentación (línea diagonal), que representan un 6.66%. En el subgrupo "A" están comprendidos dos sujetos (6.45%) y en el subgrupo "B" dos casos (6.89%). Lo dicho queda anotado en el cuadro N° 9 y en el histograma N° 4.

CUADRO N° 9

Mn./hora	Grupo Total		Subgrupo "A"		Subgrupo "B"	
	N° suj.	%	N° suj.	%	N° suj.	%
1-10	56	93.33	29	93.55	27	93.11
11-12	4	6.66	2	6.45	2	6.89

B.—DATOS CLINICOS.

Se han encontrado muy pocos síntomas y signos que acompañen a deficiencias nutritivas específicas. Los resultados se pueden apreciar en forma clara en el cuadro N° 10 y en el histograma N° 5.

CUADRO N° 10

Síntomas y signos	N° de sujetos	Porcentaje
Caries dentarias . . . . .	54	90.0
Gingivorragias . . . . .	10	16.6
Panículo adiposo disminuído . . . . .	10	16.6
Lengua fisurada . . . . .	9	15.0
Queilitosis . . . . .	5	6.3
Legua saburral . . . . .	4	6.6
Encías tumefactas . . . . .	4	6.6
Mucosas pálidas . . . . .	3	5.0
Atrofia papilar de la lengua . . . . .	2	3.3
Astenia . . . . .	2	3.3
Anorexia . . . . .	2	3.3
Sensación de arena en los ojos . . . . .	1	1.6
Dolores musculares . . . . .	1	1.6
Insomnio . . . . .	1	1.6

Hacemos presente que de los 10 alumnos (16.6%) con panículo adiposo escaso, ninguno refiere pérdida de peso, lo que comprobamos en los registros de la pesada mensual.

### C.—DATOS ANTROPOMETRICOS.

Citaremos en primer lugar los resultados del peso, luego los de la estatura y en tercer término las desviaciones, en porcentaje, de la relación edad-peso-estatura.

**1. Peso.**—Lo expresaremos en kilogramos. En el grupo total encontramos una media de 59.29 y unos valores extremos de 38 a 83. En el subgrupo "A" obtuvimos una media de 64.44 con valores extremos comprendidos entre 54 y 83. En el subgrupo "B" hallamos una media de 54 y unos valores extremos de 38 a 70 kilogramos. Podemos apreciar los valores del peso en el cuadro N° 11.

CUADRO N° 11

Grupo	Media $\pm$ E.S.	Desv.St. $\pm$ E.S.	Coef.Var.	Valo.extrem.
Total . . . . .	59.29 $\pm$ 1.23	9.57 $\pm$ 0.87	16	38-83
Subgrupo "A" . . . . .	64.44 $\pm$ 1.15	6.40 $\pm$ 0.81	9.8	54-83
Subgrupo "B" . . . . .	54.00 $\pm$ 1.29	7.96 $\pm$ 1.04	14.7	38-70

En el cuadro N° 12 anotamos los resultados de peso y estatura, obtenidos para cada año de edad.

CUADRO N° 12

Edad	N° suj.	Estatura (cms.)		Peso (kilos)	
		Media	Valo. extrem.	Media	Valo. extrem.
14	12	159	150-169	50.8	38-67
15	14	166	160-178	58.5	44-72
16	9	174	167-183	62.3	47-81
17	11	170	160-181	64.0	51-83
18	9	168	166-173	61.4	54-68

Observamos en los alumnos del subgrupo "A", durante sus dos años de permanencia en el plantel, la evolución del peso y la estatura. Encontramos que de los 14 a 15 años aumentan 7.910 kgs. y 8 cms de estatura; de los 15 a 16 años aumentan 6.733 kgs. y 3.7 cms.; de los 16 a 17 años aumentan 3.692 kgs. y 2.4 cms.; y de los 17 a 18 años el aumento es de 3.111 kgs. y 1.2 cm. Podemos apreciar estos resultados promedios, en el cuadro N° 13.

CUADRO N° 13

Edad	N° suj.	Estatura (cms.)		Peso (kilos)	
		Media	Valo. extrem.	Media	Valo. extrem.
14-15	6	8.0	2-14	7.910	5-11
15-16	19	3.7	1-12	6.733	4-10
16-17	16	2.4	1-5	3.692	1-9
17-18	7	1.2	1-2	3.111	1-7

Si comparamos los pesos obtenidos en los alumnos del C.M.L.P., con la media hallada por Pretto (14) en escuelas fiscales, observaremos que 50 sujetos (98.33%) están por encima de la media que señala este autor para cada año de edad. Sólo un alumno (1.66%) presenta peso inferior a la media de los escolares fiscales.

**2. Estatura.**—Los resultados son expresados en centímetros. En el grupo total encontramos una media de 167.78 y unos valores extremos de 150 a 183 cms. En el subgrupo "A" obtuvimos una media de 172, con unos valores extremos de 161 a 183 cms. En el subgrupo "B" la media hallada fué de 162 y los valores extremos 150 a 173 cms. Lo dicho aparece en el cuadro N° 14.

CUADRO N° 14

Grupo	Media $\pm$ E.S.	Desv.St. $\pm$ E.S.	Coef.Var.	Valo.extrem.
Total . . . . .	167.7 $\pm$ 1.2	9.9 $\pm$ 0.9	5.9	150-183
Subgrupo "A" . . . . .	172.0 $\pm$ 1.0	6.1 $\pm$ 0.7	3.5	161-183
Subgrupo "B" . . . . .	162.6 $\pm$ 1.0	5.8 $\pm$ 0.7	3.5	150-173

Los valores de la estatura correspondientes para cada uno de los años estudiados, aparecen en el cuadro N° 12.

Comparando las estaturas obtenidas en los alumnos del C.M. L.P., con la media hallada por Pretto en escuelas fiscales, observaremos que al igual que el peso, 59 sujetos (98.33%) están por encima de la media que señala este autor para cada año de edad. Sólo un alumno (1.66%) presenta una estatura inferior a la media de los escolares fiscales.

**3. Relación edad-peso-estatura.**—Comparamos los pesos de los sujetos con los que les corresponde para su edad y estatura, valiéndonos de tablas que fijan aproximadamente los valores normales de esta relación. Debido a la carencia de una tabla nacional, se tuvo que emplear extranjeras (21-22). En el cuadro N° 15 aparecen los resultados. Encontramos dos sujetos con pesos por debajo de lo normal (3.3%), 52 con pesos normales (86.6%) y 6 con pesos por encima de límites normales (10%).

CUADRO N° 15

Relación edad-peso-estatura	N° sujetos	Porcentaje
De —10 a —20%	2	3.3
De 0 a —10%	6	10.0
De 0 a +10%	28	46.6
De +10 a +20%	18	30.0
De +20 a +30%	6	10.0
Por debajo del peso normal	2	3.3
Con pesos normales	52	86.6
Por encima del peso normal	6	10.0

#### D.—ENCUESTA ALIMENTICIA.

Empezamos por determinar los principios nutritivos de la ración alimenticia proporcionada en el comedor del C.M. L.P., y además los requerimientos calóricos de los alumnos estudiados, agrupándolos en edades de 13 a 15 años y de 16 a 19 años.

**1. Régimen alimenticio.**—Estudiamos la ración alimenticia durante los días 15, 17, 18, 19, 20 y 21 de Junio para determinar un promedio diario. Valoramos los siguientes principios nutritivos: calorías, proteínas, grasas, hidratos de carbono, calcio, hierro, fósforo, algunas vitaminas como el caroteno, tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico. Los resultados aparecen en el cuadro N° 16.

CUADRO N° 16

Día	Calor.	Pr. gr.	Gr. gr.	HC. gr.	Ca. mg.	P. mg.	Fe. mg.	Carot. mg.	B1 mg.	B2 mg.	Niac. mg.	Vit.C mg.
15	3,877	158	79	679	756	2,375	24	1.02	1.12	1.50	51	69
17	3,844	129	108	677	782	1,929	21	1.42	0.98	1.43	60	53
18	3,305	118	99	584	653	1,753	17	1.34	1.29	1.91	51	58
19	3,455	106	109	615	634	1,730	19	2.07	1.15	1.39	36	60
20	3,625	120	107	650	634	2,017	21	1.68	1.08	1.48	37	58
21	3,627	154	75	641	750	2,245	22	1.80	1.13	1.44	76	64

De las 3,622 calorías diarias, el 13.17% corresponde a las proteínas, 21.88% a las grasas y 64.95% a los hidratos de carbono.

De los 130 gramos de proteínas diarias, el 50% son de origen animal y el otro 50% procede del reino vegetal.

**2. Requerimientos calóricos.**—Determinamos los requerimientos calóricos diarios, siguiendo pautas conocidas (16-21-24), obtuvimos un total de 3,055 calorías brutas para el grupo de 13 a 15 años de edad y 3,590 calorías para el de 16 a 19 años. Procedimos como sigue:

---



---

**Características somáticas y actividad diaria**


---

	13 a 15 años	16 a 19 años
Estatura en centímetros . . . . .	162.2	171.1
Peso en kilos . . . . .	53.0	64.0
Superficie en metros cuadrados . . . . .	1.55	1.75
Calorías por hora y por metro cuadrado . . . . .	46.2	43.3
Calorías por ejercicio físico (una hora) . . . . .	225	400
Calorías por lo indeterminado (una hora) . . . . .	31.25	31.25
Horas de actividad indeterminada . . . . .	7	7
Horas de actividad escolar . . . . .	6	6
Horas de ejercicio físico . . . . .	2	2
Horas para dormir . . . . .	9	9

---



---



---



---

**Cálculo del valor calórico total diarios**


---

	13 a 15 años	16 a 19 años
Calorías por metabolismo basal . . . . .	1,718	1,818
Calorías por lo indeterminado . . . . .	218	218
Calorías por actividad escolar . . . . .	187	187
Calorías por ejercicio físico . . . . .	450	800
Subtotal . . . . .	2,573	3,023
Calorías por A.D.E. (8%) . . . . .	205	241
V.C.T. Neto . . . . .	2,778	3,264
Calorías por lo no absorbido (10%) . . . . .	277	326
V.C.T. Bruto . . . . .	3,055	3,590

---



---

El valor calórico total de los alimentos ingeridos diariamente (3,620) cubre ampliamente las necesidades calóricas de los sujetos comprendidos entre 13 y 15 años de edad (3,055), con un margen de seguridad que llega al 15%. Para el grupo de 16 a 19 años de edad, los requerimientos calóricos están cubiertos (3,055), pero con un reducido margen de seguridad.

No.	Nombres	Procedencia	Raza	Edad años	Peso kilos	Talla cms.
1	B.M.E.	Lima	M	16	69	177
2	C.B.J.	Lambayeque	M	17	69	172
3	L.G.C.	Lima	B	17	65	170
4	PL.R.J.	Lima	B	16	70	183
5	S.M.J.	Chincha	B	17	83	179
6	B.S.A.	Lima	B	17	78	172
7	L.S.A.	Pisco	M	17	76	181
8	LL.J.J.	Lima	B	17	79	181
9	R.N.A.	Piura	M	17	65	169
10	V.C.J.	Lima	M	18	59	177
11	H.P.J.	Lima	M	16	56	169
12	V.M.D.	Nazca	M	16	62	173
13	U.D.H.	Lambayeque	M	15	60	178
14	G.T.J.	Lima	B	16	63	181
15	V.V.F.	Lima	M	16	71	179
16	GS.T.C.	Lima	B	18	67	172
17	P.D.E.	Lima	B	19	60	166
18	LL.E.J.	Lima	M	19	67	173
19	M.R.C.	Trujillo	M	18	58	164
20	A.S.C.	Callao	M	18	59	156
21	A.G.H.	Lima	M	18	63	162
22	F.R.A.	Lima	M	18	63	165
23	M.P.J.	Tarma	M	16	55	167
24	M.P.H.	Lima	M	16	58	171
25	B.E.H.	Lima	B	17	67	168
26	S.R.W.	Lima	M	17	56	165
27	L.P.V.	Lima	M	17	65	161
28	V.R.B.	Matucana	M	15	55	171
29	G.A.P.	Cuzco	B	14	48	158
30	MCh.P.	Cajamarca	B	14	55	161

MANIFESTACIONES CLINICAS	Hemoglobina gr. por 100	Proteínas gr. por 100	Vit. C. mg /100	Vel. Sed. mm hora	Curva
Lengua fisurada; caries	16,50	6,72	0,718	3	L. Horizontal
Caries	17,30	7,04	0,749	4	" "
Caries	16,05	7,36	0,624	3	" "
Caries; queilosis <sup>1</sup> leng. saburral	15,00	6,72	0,624	3	" "
Caries; sens. arena en ojos	16,65	7,16	0,702	4	" "
Queilosis	15,45	7,68	0,624	5	" "
Caries; queilosis; dol. muscul.; insomnio	15,36	7,13	0,546	9	" "
Caries	13,50	7,71	0,468	3	" "
Caries; queilosis	15,60	7,57	0,562	2	" "
Caries; atrof. papilar; dism. panadi.	15,30	7,29	0,781	2	" "
Caries; atrofia papilar	15,75	6,82	0,749	3	" "
Caries; lengua fisurada	16,05	6,82	0,749	4	" "
Caries; dismin. panícu. adiposo	16,20	6,94	0,781	11	" Diagonal
Caries	15,00	7,03	0,733	11	" "
Caries; astenia; lengua fisurada	15,90	7,00	0,468	4	" Horizontal
	15,60	6,90	0,437	7	" "
Caries; lengua fisurada; gingivorrag.	15,90	6,73	0,484	6	" "
Caries; encías tumefactas	14,62	7,52	0,375	1	" "
Caries; encías tumefactas	15,77	7,26	0,640	4	" "
Caries; encías sangrantes	17,70	7,10	0,776	5	" "
Caries; encías tumefactas	16,80	7,15	0,549	4	" "
Caries	14,40	7,95	0,473	8	" "
Caries; leng. saburr.; pan. adip. dism.	15,15	6,00	0,511	2	" "
Caries; encías sangrantes	15,75	7,13	0,414	2	" "
Caries	14,85	6,88	0,512	4	" "
Caries; encías sangrantes; anorexia	15,75	7,13	0,584	4	" "
Caries	16,65	7,50	0,651	4	" "
Caries; panícu. adip. dism.	14,40	7,62	0,674	5	" "
Caries	15,37	7,33	0,604	5	" "
	16,65	7,50	0,677	10	" "

No.	Nombres	Procedencia	Raza	Edad años	Peso kilos	Talla cms.
31	O.M.J.	Lima	M	14	66	162
32	A.P.R.	Iquitos	M	14	40	160
33	C.Q.J.	Lima	B	11	51	160
34	F.F.G.	Iquitos	M	14	44	152
35	G.L.N.	Callao	B	14	44	152
36	G.T.R.	Lima	M	14	53	168
37	G.R.L.	Lima	M	14	67	166
38	M.M.R.	Lima	M	13	49	161
39	M.M.S.	Huancayo	M	13	50	153
40	A.Ch.F.	Lima	M	13	47	158
41	L.M.L.	Lima	M	15	54	159
42	M.C.J.	Lima	B	15	51	160
43	N.T.L.	Jauja	M	15	58	170
44	S.S.F.	Lima	B	15	55	166
45	B.G.L.	Lima	B	15	62	165
46	E.F.M.	Ica	M	15	70	166
47	F.V.L.	Lima	M	15	64	168
48	G.S.M.J	Lima	B	15	54	165
49	B.S.L.	Lima	B	16	60	172
50	L.M.M.	Lima	M	15	62	173
51	S.S.D.	Lima	B	14	38	150
52	C.R.C.	Lima	M	17	53	160
53	D.R.C.	Lima	B	15	48	161
54	G.B.L.	Lima	B	15	54	164
55	A.E.H.	Lima	M	14	58	162
56	D.P.H.	Huamachuco	M	15	52	162
57	M.N.J.	Lima	M	14	49	156
58	C.T.A.	Huánuco	M	18	62	175
59	F.G.C.	Tumbes	B	18	54	161
60	O.N.C.	Cuzco	M	18	63	174

MANIFESTACIONES CLINICAS	Hemoglobina gr. por 100	Proteínas gr. por 100	Vit. C. mg 100	Vel. Sed. mm hora	Curva
Caries	15,75	7,13	0,549	4	L. Horizontal
Caries; leng. sab.; pan. adip. dis.; ast.	15,15	7,37	0,360	4	" "
Caries; dismn. paníc. adiposo	14,62	7,31	0,420	3	" "
Caries	14,40	7,25	0,360	7	" "
Caries	14,92	7,87	0,387	2	" "
Caries; dismn. pan. adiposo	14,25	7,44	0,483	8	" "
Caries	14,25	7,25	0,540	2	" "
Caries; mucosas pálidas; anorexia	13,10	7,20	0,387	6	" "
Caries; mucosas pálidas	13,00	7,25	0,428	12	L. Diagonal
Caries	15,00	7,31	0,797	9	L. Horizontal
Caries; leng. fisur.; gingivorragia	13,65	7,44	0,674	2	" "
Caries; encías tumefactas	14,40	7,70	0,720	5	" "
Caries	14,32	7,50	0,429	12	L. Diagonal
Caries; encías sangrantes	13,00	7,56	0,536	2	L. Horizontal
Caries	15,60	7,31	0,750	2	" "
	14,84	7,13	0,536	4	" "
Caries; lengua fisurada	14,32	7,56	0,797	5	" "
Caries; leng. fisur.; gingivorragia	15,15	7,37	0,438	4	" "
Caries	14,32	7,50	0,600	5	" "
Caries; leng. fis.; queilos.; gingiv.	16,50	7,60	0,341	1	" "
Caries; dismn. pan. adip.; leng. saburr.	17,00	6,75	0,438	4	" "
Caries; encías sangrantes	16,00	7,37	0,410	5	" "
Caries; dismn. paníc. adiposo	15,30	6,26	0,804	3	" "
Caries	17,00	7,31	0,657	4	" "
Caries; gingivorragias	15,15	7,75	0,594	3	" "
Caries	15,30	7,75	0,743	7	" "
Caries	14,62	7,56	0,460	10	" "
Caries	17,25	7,31	0,654	1	" "
Caries; lengua fisurada	15,75	7,62	0,565	6	" "
Mucosas pálidas	12,75	7,25	0,624	7	" "

## IV.—DISCUSION

Antes de discutir los resultados de nuestro trabajo, debemos analizar aquellos factores que influyen sobre los valores obtenidos en cualquier investigación biológica, para poder apreciar —si estuvieran presentes— las posibles modificaciones que pudieron ocasionar. Estos factores fundamentalmente son tres: 1) Normalidad o anormalidad de los sujetos examinados y otras características de los mismos; 2) Métodos empleados; y, 3) Valoración de los datos obtenidos.

**1.—Los jóvenes estudiados** han sido seleccionados por sus condiciones físicas y mentales mediante un examen de ingreso al C. M. L. P.; están sometidos a un régimen de vida que sigue, en gran parte, los preceptos recomendados por la higiene y a un examen médico periódico encaminado a la apreciación del crecimiento y desarrollo, así como también a descubrir cuadros patológicos en sus etapas iniciales. Hemos citado al azar a 60 alumnos para evitar que los resultados que de nuestro estudio se desprendan, se alejen de los valores medios que tratamos de determinar. Debido a las características homogéneas del grupo en estudio, nos parece que examinando a 60 alumnos vamos a obtener resultados que nos permitan valorar fielmente el estado nutritivo de los alumnos del C. M. L. P.

Hemos descartado aquellos sujetos que presentaron enfermedades tales como el paludismo, parasitosis intestinal, afecciones broncopulmonares, hemorragias, etc., por la repercusión que sobre el estado nutritivo suelen imprimir. También fueron desechados aquellos que ingerían alimentos o vitaminas suplementarias, que elevarían los resultados obtenidos.

Las amplias variaciones normales del peso y la estatura durante la adolescencia (26), así como el ascenso de los valores hemoglobínicos hasta los límites normales para el adulto (33), límite que se alcanza no siempre a la misma edad, dificultan la valoración del estado nutritivo en esta época de la vida. Hemos prestado especial atención a las reactivaciones de la TBC, muy frecuentes durante la adolescencia (26).

Teniendo en cuenta los sucesivos mestizajes, de los cuales proceden y la proximidad de las características raciales con las que per-

tenecen a la raza blanca, nos parece que bien pueden ser considerados los sujetos como pertenecientes a un solo grupo, con muy ligeras modificaciones de los valores del peso y la estatura.

Creemos que el 15% de los alumnos que proceden de la región de la Sierra, con cuatro meses de estadía en Lima, han tenido tiempo suficiente para reducir su hemoglobina hasta los niveles normales correspondientes a la Costa (27-33). Con respecto al 3% que procede de la región de la Selva, nos parece que pueden presentar valores bajos por el alto porcentaje de parasitismo intestinal existente en esa región (34), es por eso que los consideramos como sujetos aparentemente normales. Debido al pequeño porcentaje de sujetos procedentes de la región de la Selva, creemos que las modificaciones de los valores promedios obtenidos en los 60 sujetos, serán muy limitadas.

Si bien es cierto que el factor socio-económico juega importante papel en los 29 alumnos que están internados desde hace tres meses, en cambio en los 31 alumnos del último año de estudios, este factor tiene un rol menos importante debido a su adaptación al medio durante dos años. Basándonos en esta apreciación, estudiamos a los alumnos en dos subgrupos, denominando "A" al nombrado en segundo término y "B" al referido en primer lugar. Como la mayoría proceden de la clase media y sólo algunos a estratos sociales más elevados, los sujetos presentarán estados nutritivos semejantes.

Nuestro estudio está encaminado al descubrimiento de las deficiencias alimenticias leves o subclínicas, con síntomas vagos, de gran frecuencia en las poblaciones (35) que pasan desapercibidas y, por consiguiente, no son tratadas. Sus efectos son indirectos, influyendo sobre la salud y la actividad en general, sin originar un cuadro patológico característico de alguna enfermedad determinada.

Por estas consideraciones, creemos que en su gran mayoría son alumnos con caracteres normales, auténticos representantes del estado nutritivo del C.M.L.P., y, por consiguiente, los resultados que de nuestro estudio obtengamos, reflejarán aproximadamente la nutrición de los mismos, liberados de los factores que los alteran.

**2. Los métodos empleados.**—Los métodos empleados para los dosajes de hemoglobina, proteínas totales, vitamina C, velocidad de sedimentación, el examen clínico y antropométrico son standard, aplicados en las investigaciones del estado nutritivo de grupos humanos por su sencillez, rapidez de ejecución, estabilidad de los reactivos y exactitud de los resultados.

Para estudiar la ración alimenticia hemos obtenido la ingestión promedio diario de los distintos principios nutritivos, convirtiendo los alimentos crudos —mediante tablas nacionales— administrados durante una semana (1), a los distintos principios alimenticios señalados. La comparación de los requerimientos diarios con el aporte alimenticio promedio diario, evita los errores que se cometen al interpretar la ración alimenticia de un solo día. Se ha demostrado, por la comparación de los valores obtenidos con tablas y mediante el análisis bioquímico de los alimentos, que existen discrepancias de diferente proporción para los distintos principios nutritivos (40). Esto nos hace ver que nuestros resultados no son rigurosamente exactos.

El valor calórico obtenido por la aplicación de tablas alimenticias, sólo tiene un pequeño margen de error (40) que, para algunos investigadores, alcanza hasta un 3% de exceso (41). Aunque se descuenta las pérdidas por la cocción de las vitaminas A y C, siempre existe un pequeño error en los cálculos de estas vitaminas (41). Es importante tener en cuenta que las cantidades reales de riboflavina son superiores a las calculadas mediante tablas (40).

No se puede esperar que la elaboración de un patrón dietético sirva para todos los individuos de una colectividad, pues el valor total lo alteran una serie de factores tales como el almacenamiento, elaboración y una mala distribución, lo que es prácticamente imposible de calcular (42).

**3. Valoración de los datos obtenidos.**—La valoración de los resultados obtenidos la efectuaremos teniendo presente los dos factores anteriormente señalados —personal examinado y métodos empleados— y, de otro lado, por la comparación con los patrones establecidos por investigaciones nacionales. Los estudios de nutrición en la adolescencia son contados en nuestro medio, por lo que tropezamos

con la dificultad de comparar nuestros resultados con otros obtenidos bajo similares condiciones.

Una nutrición correcta sólo se consigue por la absorción y utilización de una ración alimenticia seleccionada, preparada y consumida en tal forma que proporcione los distintos principios nutritivos que garanticen un crecimiento y desarrollo normal, aparte de la conservación de la salud (43). Los principios alimenticios deben ser ingeridos en forma completa, suficiente, armónica y adecuada (24).

La hemoglobinometría es un método de gran utilidad para la evaluación del estado nutritivo. La hemoglobina o pigmento respiratorio, es una proteína conjugada, constituida por una porción incolora protéica llamada globina, que ocupa el 96% de la molécula de la hemoglobina y otra coloreada no protéica o grupo prostético, que pertenece a la clase de las porfirinas y que contiene hierro (7). Tiene aproximadamente un peso molecular de 67,000 y está contenida íntegramente dentro de los hematíes, saliendo de ellos sólo por hemólisis. La cantidad de hierro contenida en la hemoglobina es de 0.340% y unos 2.75 gramos de hierro existen en la sangre total (4-44). Se combina de manera reversible con el oxígeno formando la oxihemoglobina, tomando una molécula de oxígeno por cada átomo de hierro de los cuatro que contiene. Un gramo de hemoglobina puede combinarse con 1.36 cc. de oxígeno, estables mientras exista una tensión de oxígeno adecuada, de lo contrario cede su oxígeno, pasando a los líquidos tisulares. La hemoglobina interviene además en la regulación del equilibrio ácido-básico; tiene función de ácido débil, combinándose con los bicarbonatos y deja libre el ácido carbónico en los capilares del pulmón, cediendo bases que se combinan con el ácido carbónico en los capilares de los tejidos (7-44).

La hemoglobina se sintetiza a partir de los ingredientes de la dieta, siendo necesarios el agua, sales, aminoácidos, glúcidos, lípidos, vitaminas y hormonas (45). Se ha señalado déficit de la hemoglobina en las carencias de algunos factores del complejo B, de las vitaminas A y C y en las deficiencias tiroideas (44). Partiendo de los aminoácidos se sintetiza la globina (4-7), en cambio para la porfirina es indispensable el hierro de la dieta, que es aprovechado gracias a la acción catalítica del cobre, manganeso y el cobalto.

La cantidad de hemoglobina circulante está relacionado con los principios alimenticios ingeridos. La mayor parte del hierro necesario para la formación de la hemoglobina, es abastecida por el hierro endógeno, quedando una pequeña cantidad para el hierro que procede de los alimentos —15 miligramos para los jóvenes de 13 a 20 años— que garantizan la normal formación de la hemoglobina. Tan cuidadoso es el organismo en la conservación de su hierro, que es muy probable que no se presente la anemia ferropriva cuando se comienza la vida con unas reservas adecuadas y no se sufra de hemorragias (35). El hierro que llega con los alimentos como sal férrica, se transforma en sal ferrosa por acción del ácido clorhídrico del jugo gástrico, impidiéndose su precipitación en el medio alcalino del jugo intestinal y favoreciendo su absorción. Las sales ferrosas se forman además por acción de los ácidos orgánicos y el ácido láctico (46).

La carencia de proteínas en la alimentación afecta la síntesis de la hemoglobina, es por esto que la anemia es un síntoma de la hipoproteïnemia (47). Sin embargo, en los casos de emergencia, hay prioridad por la síntesis de la hemoglobina sobre la síntesis de las proteínas tisulares (48).

Los cifras normales de hemoglobina varían con la edad, sexo, altitud, actividad muscular, frío. Los niños, al nacer, tienen 19.5 gramos de hemoglobina %, cifra que va disminuyendo hasta el año de edad en el que alcanza 11.2 grs.%, de aquí asciende hasta 12.5 grs.% a los tres años, para luego ir aumentando lentamente hasta 12.9 grs.% de los 6 a los 10 años. En la pubertad los valores para los dos sexos son muy semejantes a los de la mujer adulta, a partir de aquí los valores aumentan rápidamente en los muchachos hasta alcanzar las cifras del varón adulto (33).

En los primeros años de la vida, los valores de hemoglobina son similares para los dos sexos, con ligera diferencia a favor del sexo masculino; es a partir de la menarquía que las muchachas incrementan en menor proporción la hemoglobina para alcanzar las cifras que corresponden a la mujer adulta.

Está demostrado que la actividad muscular incrementa los valores de la hemoglobina (33). Numerosos investigadores han demostrado que la hemoglobina alcanza valores más altos en los sujetos que habitan las regiones elevadas (27-49) y que cuando los naturales de la altura bajan al nivel del mar, después de cierto tiempo, los va-

lores de su hemoglobina descienden hasta los considerados normales al nivel del mar (27-33).

En condiciones fisiológicas, los valores de hemoglobina para grupos de sujetos semejantes, presentan cifras constantes y uniformes. Sin embargo, los cifras normales señaladas por diferentes autores nos presentan discrepancias que se deben en parte a los métodos empleados, diferencias del medio, alimentación y a factores constitucionales (44).

En nuestro medio, De Querol (30) señala, en escolares de 13 a 22 años pertenecientes a la clase media, 14.93 grs.% como la media normal para estas edades. Señala, asimismo, que los valores de la hemoglobina aumentan progresivamente hasta los 18 años, en los que alcanzan los valores de hemoglobina considerados normales en nuestro medio (51).

La media obtenida por nosotros para los 60 sujetos es de 15.25 grs.%. Las cifras medias de hemoglobina encontradas por nosotros para cada año de edad, son también superiores a las señaladas por De Querol; sólo a los 18 años las medias son sensiblemente iguales en ambos grupos de sujetos. Nosotros encontramos que a los 17 años de edad los sujetos alcanzan la media que corresponde a los adultos normales de nuestro medio, mientras que la media de los sujetos de 16 años se encuentra ya próxima. Sólo un alumno de 18 años está por debajo de los límites normales señalados por De Querol.

De Querol demuestra que existe una gran correlación en los resultados obtenidos por los métodos colorimétrico y gravimétrico. Nos parece que la diferencia de los métodos empleados por este autor y por nosotros no puede ser un factor que impida la comparación de ambos grupos de jóvenes. Creemos que la diferencia reside en los mismos sujetos, pues, en su estudio comprendió sujetos "socialmente normales", posiblemente existen algunos jóvenes con cifras bajas de hemoglobina que descienden la media total y las medias parciales. En su estudio De Querol no investiga la alimentación de los sujetos por la dificultad de tratarse de alumnos externos, por lo que podríamos pensar en raciones alimenticias deficientes que desciendan en parte los valores obtenidos. El régimen de vida de los sujetos examinados por nosotros es superior. En el grupo de jóvenes estudiados por De Querol han intervenido dos factores que elevan los resultados de la hemoglobina: 1) ejercicio muscular previo a la extracción de la

sangre y 2) comprende a sujetos de mayor edad, ya que su media es de 17 años y la nuestra de 15 años. Por estas razones creemos que la diferencia de los resultados debe ser aún más acentuada.

En el cuadro N° 17, podemos apreciar que la media de nuestro grupo total de sujetos, sólo es inferior a las señaladas por A. Hurtado y A. Guzmán Barrón (51-52) para adultos normales, siendo superior a los dados por otros investigadores nacionales (30-31-34-49-50-53-54-55-56-57-58-59), aún cuando en algunos casos se trata de sujetos adultos, pero que se encuentran por debajo de la media normal. El factor edad es el que fundamentalmente ha hecho descender la media obtenida por nosotros, pues si observamos el cuadro N° 1 notaremos que los sujetos de 13 a 15 años tienen una media de 14.92 grs.% y los de 16 a 19 años alcanzan una media de 15.72 grs.%, semejante a la señalada para los adultos normales de nuestro medio (51-52).

CUADRO N° 17

Autores	Material de trabajo	Media señalada
1. Hurtado A.	Indígenos	15.65 grs. %
2. Guzmán Barrón A.	Soldados Lima	15.68 "
3. Guzmán Barrón A.	Soldados Iquitos	12.25 "
4. Ortiz Ortiz M.	Obreros Arequipa	14.80 "
5. Ramal A.	Obreros Cartavio	14.10 "
6. Ortiz T.	Adultos pobres Lima	13.08 "
7. Paz Fernández I.	Universitario Lima	14.76 "
8. De Querol L. M.	Escolares Lima	14.93 "
9. Aguilar T.	Niños Pobres Lima	13.08 "
10. Rodríguez Vásquez J.	Escolares	13.39 "
11. Díaz J.	Escolares Cartavio	13.34 "
12. Quintanillo A.	Niños de la Costa	13.00 "
13. Guerrero Paredes H.	Niños adolescentes	12.50 "
14. Abarca Zubieta F.	Ancianos Lima	13.76 "
15. Nosotros	Escolares Lima	15.25 "

Teniendo en cuenta que la mayoría de los autores están de acuerdo al afirmar que el límite inferior de la hemoglobina por debajo del cual se considera anémico a un adulto es de 14.00 grs.%, vamos a separar a aquellos sujetos que presentan dosajes hemoglobínicos por debajo de 14.00 grs.% en tres grupos deficitarios: déficit leve de 12.50 a 13.99 grs.%, déficit moderado de 11.00 a 12.49 grs.% y déficit marcado de 9.50 o menos a 10.99 grs.%. Hemos encontrado que desde los 14 años sólo existen 6.66% de jóvenes con déficit leve y ningún caso con déficit moderado o marcado. El 93.33% de los sujetos presentan su hemoglobina dentro de límites normales. Si consideramos que en el examen clínico encontramos un 5% de sujetos con ligera palidez de mucosas, podemos afirmar que se presentó correlación entre ésta y los valores hemoglobínicos descendidos. Uno de los casos de déficit leve fué operado 15 días antes de Apendicitis aguda, otro padecía de anquilostomas duodenalis y en los otros dos casos no fué posible encontrar la etiología aparente.

Se puede afirmar, que la hemoglobina alcanza niveles satisfactorios debido a la ingestión suficiente de proteínas, hierro y posiblemente algunos principios del complejo B que intervienen en la formación de la hemoglobina. El déficit moderado de la ingestión de las vitaminas A y C parece que no ha sido causa suficiente como para determinar el descenso de los valores hemoglobínicos.

Se ha demostrado que los alimentos peruanos contienen cantidades de hierro total y hierro ionizable superiores a las encontradas en los mismos alimentos de otros países (60), lo mismo que la gran riqueza del cañihuaco, quinua, hígado, lentejas, etc.

Las proteínas contienen la totalidad del nitrógeno que aportan los alimentos y algunos minerales, como el azufre, fósforo, magnesio, etc., se hallan formadas por aminoácidos agrupados en combinaciones diferentes. Las proteínas se deben ingerir en mayor proporción durante las épocas de crecimiento, en relación a las calorías ingeridas y al peso del cuerpo, porque durante el crecimiento se requiere una cuota de mantenimiento y otra de crecimiento (35-47-62).

Las proteínas son los principales constituyentes nitrogenados de todos los tejidos animales y vegetales, entran a formar parte —como elementos esenciales— en la constitución del núcleo y protoplasma celulares, son los constituyentes orgánicos más importantes de los tejidos glandular y muscular e influyen considerablemente en las relaciones osmóticas entre los flúidos extra e intracelulares. Las fun-

ciones y estructuras individuales de los tejidos orgánicos dependen, en gran parte, de la presencia en ellos de proteínas específicas, tales como: fermentos, hormonas y anticuerpos (63). Por estas razones, es necesaria la determinación de la proteinemia cuando se investiga el estado nutritivo de grupos humanos.

Las proteínas son moléculas orgánicas complejas de elevado peso molecular. Mediante la digestión son desdoblados en moléculas más simples llamadas polipéptidos, para finalmente llegar hasta sus componentes unitarios: los aminoácidos que son absorbidos por las vellosidades intestinales, llegan por la vena porta al hígado y por la vena cava inferior al corazón para ser distribuidos a los distintos tejidos de nuestro organismo. Una parte de los aminoácidos son utilizados en la regeneración y en la formación de nuevas proteínas tisulares indispensables para el crecimiento, el resto es diseminado principalmente en el hígado, produciéndose carbohidratos y sustancias nitrogenadas no protéicas que se eliminan por la orina (43). En las distintas células se efectuaría la reconstrucción de las proteínas específicas.

Las proteínas plasmáticas son elaboradas en gran proporción por el hígado (64), especialmente el fibrinógeno y la albúmina (65). Las globulinas son sintetizadas en parte por el sistema reticuloendotelial (66).

Si durante varios días son iguales las cantidades de nitrógeno que ingiere un sujeto con las que elimina, se dice que está en equilibrio nitrogenado. Cuando la cantidad excretada es superior a la cantidad administrada, el sujeto está en balance nitrogenado negativo que expresa, de un lado, pérdidas considerables de proteínas o absorción deficiente y, por otro lado, un incremento del catabolismo de las proteínas o que la ingestión de éstas ha sido insuficiente. Cuando la ingestión de nitrógeno es superior a las pérdidas, el balance nitrogenado es positivo, tal sucede cuando se administra una dieta apropiada a sujetos que han tenido grandes pérdidas de sus proteínas corporales y también en los sujetos que crecen.

Se acepta que cuando descienden las proteínas totales por debajo de los límites normales, existe fundamentalmente una hipoalbuminemia y que cuando están por encima de lo normal hay, fundamentalmente, una hiperglobulinemia. En las deficiencias protéicas la albúmina es la primera fracción que se reduce, pero sólo se comprueba en las proteínas sanguíneas después de una gran pérdida de las proteí-

nas tisulares. Se ha calculado que la reducción de un gramo de la albúmina plasmática circulante total corresponde a una pérdida de 30 gramos de proteínas corporales (61).

En los casos de hipalbuminemia las albúminas se regeneran en una proporción de 25 o más gramos al día, cuando el sujeto está sometido a un balance nitrogenado (67), pero aún cuando las proteínas corporales no se han restituido completamente, se puede encontrar una albuminemia normal (43).

Diversos autores señalan como cifras normales, límites tan amplios como 6.5 a 8.5 grs % (68-69). Bodansky considera que cifras inferiores a 7.00 grs. % deben interpretarse como déficit nutritivo moderado (39).

Los causas de hipoproteinemias son tres: 1) ingestión deficiente de proteínas, 2) pérdida de proteínas corporales, 3) falta de adecuada formación, como sucede en las enfermedades hepáticas. Como hemos descartado los dos últimas causas durante la selección de los sujetos, creemos que los resultados estarán en relación directa con la ingestión de las proteínas. Weech señala que el nivel crítico para que se produzca el edema es de 5 gramos % (39). Otros investigadores han demostrado que no hay relación entre los niveles de proteínas séricas y el grado de edema, encontrando edemas francos con 6 gramos de proteínas % (70), muy por encima del aceptado nivel crítico del edema.

Las necesidades protéicas señalados por Sherman (71) para los sujetos comprendidos entre 13 y 18 años de edad, es de 1,5 gramos por kilo de peso corporal, o sea 96 y 85 gramos diarios de proteínas para los subgrupos "A" y "B", respectivamente. Richet y Marañón (23) señalan 2.5 gramos de proteínas por kilo de peso corporal. La Junta de Alimentos y Nutrición del Consejo Nacional de Investigaciones de los EE.UU. de N. A., recomienda 100 y 85 gramos diarios de proteínas para los subgrupos "A" y "B". Levine considera que las necesidades protéicas para el mantenimiento y formación de nuevos tejidos pueden cubrirse con cantidades inferiores y, a este propósito, el aporte diario recomendado por el Consejo Nacional de Investigaciones de los EE.UU. de N. A. son generalmente aceptables.

Es uniforme el criterio de los autores al señalar el mayor valor biológico de las proteínas del origen animal, debido a la presencia o mayor riqueza de los aminoácidos esenciales. Entre nosotros el profe-

sor A. Guzmán Barrón (73) ha recomendado la ingestión del pescado para cubrir las necesidades protéicas. Sin embargo, las proteínas de origen vegetal suministran muchos de los aminoácidos esenciales y en dietas convenientemente seleccionadas pueden reemplazar a las de origen animal sin menoscabo de la salud (43-74).

Se ha señalado que la pobre ingestión de las proteínas conducirá a la hipoproteinemia, que uno de los síntomas que se presentan en la hipoproteinemia es la anemia (47) y la menor resistencia a las infecciones (47-75), ambas representan factores de desnutrición, acentuando el círculo vicioso que se ha constituido. Es conocido que la desnutrición origina modificaciones hepáticas e intestinales que agravan el círculo existente.

Con una ingestión calórica adecuada se producirá un máximo de retención nitrogenada, pues se evita que frente a una ingestión calórica insuficiente el organismo tome las proteínas para cubrir el déficit calórico.

Las determinaciones de la proteinemia efectuadas en nuestro medio por numerosos trabajos nacionales (1-30-34-50-53-54-58-59-76-77-78-79-80-81) arrojan una cifra medio de 7.21 gramos de proteínas %

Lo medio obtenida por nosotros en los 60 alumnos del C.M.L.P. es de 7.26 gramos % que se puede considerar como igual a la media normal de nuestro medio. El 61.6% de los sujetos están por encima de la media normal y el 38.3% por debajo de la misma.

En el cuadro N° 18 podemos observar los valores medios descendidos encontrados en las investigaciones practicadas a sujetos con ingestión protéica insuficiente. Estos resultados son referidos por Merino C. (79), Aguilar T. (54), Ortiz y Ortiz (57), Paz I. (50), Díaz J. (58), Ramal A. (59), que no se deben tomar en cuenta como medias normales. El valor más próximo al nuestro es el obtenido por Morante Miranda (76), utilizándose en ambos casos el método de Weichselbaum.

CUADRO N° 18

Autores	Métodos	Sujetos	Resultados
1. Guzmán Barrón A.	Colorimétrico	Soldados	6.62 grs. %
2. Guzmán Barrón A.	Colorimétrico	50 soldados	7.08 ..
3. Guzmán Barrón A.	Colorimétrico	Soldados (Huancayo)	8.87 ..
4. Guzmán Barrón A.	Colorimétrico	50 soldados (Selva)	6.70 ..
5. Salas A.	Colorimétrico	25 soldados	8.09 ..
6. Morante Miranda	Weichselbaum	Soldados	7.21 ..
7. Hurtado A. y Col.	Colorimétrico	67 adultos	7.35 ..
8. Llaque Sierra H.	Refractométrico	100 adultos	7.95 ..
9. Merino C.	Wu-Ling	20 adultos	6.55 ..
10. Abarca Zubieta F.	Weichselbaum	60 ancianos	7.18 ..
11. Ortiz y Ortiz	Weichselbaum	100 obreros	6.87 ..
12. Ramal A.	Greemberg	100 obreros	6.25 ..
13. De Querol L. M.	Gravimétrico	122 escolares	7.41 ..
14. Díaz J.	Greemberg	60 escolares	6.50 ..
15. Aguilar T.	Weichselbaum	102 niños	6.39 ..
16. Paz Fernández I.	Weichselbaum	80 universitarios	6.96 ..
17. Nosotros	Weichselbaum	60 escolares	7.26 ..

Los resultados obtenidos por Merino C. y Salas A. no los consideramos, porque han tomado un número insuficiente de sujetos para efectuar los cálculos. De Querol señala una media más elevada que la nuestra, en parte explicable porque en sus resultados han influenciado factores como la hiperventilación pulmonar, ejercicio y el frío que actúan aumentando la proteinemia (69).

Milam (69) señala que la proteinemia se incrementa con la edad, pero se acepta que la proteinemia en el niño es igual a la del adulto desde los dos a cuatro años de edad (103).

Si consideramos con déficit leve a los sujetos comprendidos entre 6.51 y 6.90 grs.%; con déficit moderado a aquellos entre 6.00 y 6.50 grs.% y con déficit marcado a todos los que presentan dosajes inferiores a 5.99 grs.%, podemos establecer que existen 13% de sujetos con déficit leve de proteínas y un 3.3% con déficit moderado de la misma. Encontramos un 83.3% de sujetos con proteinemia dentro de límites normales. No encontramos ningún caso de déficit marcado que se revelan por los síntomas que acompañan a la hipoproteinemia. Por otro lado, si observamos que el 98.3% presentan

pesos y estaturas superiores a las señaladas por Pretto, que la evolución del peso y la estatura durante los dos años de permanencia en el plantel incrementa sus valores dentro de los límites aceptados como normales (16-23) y que sólo un 3.3% presentan pesos inferiores a los que corresponden para su edad y estatura, podemos asegurar que a una ingestión protéica que cubre los requerimientos normales para la edad, ha correspondido en nuestro estudio una proteinemia y un crecimiento en su gran mayoría dentro de la normalidad.

Observamos que en el grupo "A" la media de 7.18 grs.% es inferior a la del subgrupo "B" de 7.34 grs.%. Creemos que en el subgrupo "A" pese a que la ingestión protéica es suficiente, la media es inferior a la del subgrupo "B" porque el valor calórico de la ración alimenticia (3,620 calorías) satisface más ampliamente los requerimientos calóricos del subgrupo "B" ("A": 3,590 cal. y "B": 3,055 cal.) y porque la ingestión protéica presenta un margen de seguridad más amplio en el subgrupo "B".

La determinación de la ascorbinemia en los estudios de nutrición constituye un índice fiel del estado nutritivo del sujeto, porque el hombre es incapaz de sintetizar esta vitamina en su organismo (35) y los valores obtenidos estarán en relación directa con la magnitud del aporte alimenticio de esta vitamina.

La vitamina C se encuentra abundantemente repartida en el reino vegetal, pero, desgraciadamente, es muy lábil, destruyéndose, en gran proporción, por almacenamiento, elaboración, maduración, cocción y aireación. Son las frutas y las verduras las que nos proporcionan el ácido ascórbico en la mayor proporción. La cocción de las verduras destruye gran cantidad de vitamina C, parte se disuelve en el agua que a veces es arrojado después de hervida y otra parte se destruye por acción catalítica del agua. Esto se ha comprobado en nuestro medio para la col y la papa sancochadas (19-20). Las temperaturas bajas conservan la vitamina C, aunque las más bajas las destruyen porque al romper la estructura celular dejan libre oxidasas que actúan sobre la vitamina (9-19). Cuando el hervido es lento y sin tapa que obture completamente el recipiente, las pérdidas son considerables por la oxidación de la vitamina, lo que también sucede cuando se emplean recipientes de cobre (19). Las pérdidas que sufre la leche durante la pasteurización en recipientes de aluminio es insignificante (81).

El almacenamiento prolongado hace perder del 20 al 80% de su riqueza vitamínica a los alimentos (19), siendo la papa y los frutos cítricos quienes mejor la conservan. La papa de la cosecha anterior pierde la mitad de su contenido (20) Debido a que es más estable en soluciones ácidas, el almacenamiento de los frutos ácidos destruye menor cantidad de vitamina C que las que se presentan en otros alimentos (35).

Ciertas frutas y verduras poseen un mecanismo que inhibe la oxidación de la vitamina C (19-82) debido a la presencia del glutatión, proteínas y aminoácidos. Ciertas frutas son más ricas en vitamina C cuando son cosechadas antes de su maduración: manzanas y tomates (19). Los alimentos más ricos en vitamina C son la papaya, fresas, naranja, limón, lima y pepino entre las frutas, el pimiento rojo, coliflor, espinaca y la col entre las verduras (19).

El ácido ascórbico actúa en el organismo debido en gran parte a su poder óxido-reductor. En la sangre existiría una enzima capaz de reducir el ácido ascórbico oxidado (82-83) o dehidroascórbico, que es inactivo como tal en el organismo (35-37). El ácido ascórbico actúa reduciendo a las toxinas bacterianas o a los tóxicos químicos, neutralizando su poder tóxico (82-84) y es por eso que disminuiría su concentración en los procesos infecciosos. Ha sido comprobada su acción benéfica en las intoxicaciones por plomo, bismuto, hierro, mercurio, arsénico, zinc, etc., eliminándose por la orina combinado con estos metales bajo la forma de un complejo (ascorbigeno), lo mismo sucede con las toxinas, virus y sustancias anafilácticas. El poder de conjugación que posee el hígado, aumenta con la administración del ácido ascórbico y en mayor proporción cuando se asocia al glutatión (82). El calcio, la benzedrina y la adrenalina en los procesos alérgicos, refuerzan su acción cuando son aplicados junto con la vitamina C.

El ácido ascórbico juega un papel preponderante en la síntesis del material intracelular, gelificando el líquido que pasa a través de las membranas celulares (82-85). Cuando falta la vitamina C no hay gelificación, no se deposita el colágeno en los tejidos fibrosos, ni en la matriz del tejido óseo, dentina, cartilago endotelio vascular y en el cemento intercelular de los tejidos no epiteliales (82). La reducción de la sustancia intercelular sería la causa de las hemorragias capilares (37), pero como no se ha demostrado que las células del endotelio capilar estén unidas por cemento, opina Youmans (35) que la causa residiría en el tejido conjuntivo fino y en los haces del coláge-

no que rodean a los vasos. Las alteraciones de los capilares serían las responsables de la mala cicatrización de las heridas en las carencias de vitamina C. Es necesaria su presencia en gran escala en la hipófisis, suprarrenales, hígado, timo, ovario, cuerpo amarillo y las paredes intestinales para que puedan cumplir con las importantes funciones que desempeñan (35).

Una mayor administración de vitamina C a los ratos blancos trae como consecuencia su mejor adaptación y resistencia al frío (86). Selye señala que la disminución de la vitamina C en las suprarrenales es una de las primeras reacciones ante una carga irritativa, normalizándose su contenido durante el período de resistencia y tan sólo cuando la causa irritativa es duradera puede producirse un vaciamiento permanente de los depósitos de vitamina C (87). Durante el shock traumático, aumentan los requerimientos de vitamina C. No se han observado síntomas tóxicos durante la administración de altas dosis de vitamina C (4-35).

Su papel como activador de diversas enzimas ha sido demostrado, pues en el escorbuto se encuentran disminuidas algunas actividades de las enzimas. Activaría a la catalasa, ureasa, fosfatasa, dehidrogenasa, succinasa, arginasa, citocromo oxidasa (82).

Su acción contra las infecciones se debería a varios factores. Es reconocido su poder neutralizador de las toxinas bacterianas por reducción de las mismas (82-84). Se ha demostrado su efecto destructor sobre los virus in vitro (88), bacilo coli y paratífico beta (89). Experimentalmente se le ha comprobado acción estimuladora sobre la fagocitosis (90). Se acepta que interviene en la inmunidad favoreciendo la producción o activación del complemento (81).

En el escorbuto, aparte de la anemia sobre cuyo origen no hay acuerdo, encontramos hematopoyesis extramedular. Si administramos dosis de vitamina C la actividad eritroblástica de la médula ósea se incrementa (82). En el metabolismo del hierro juega algún papel, pues hace subir su concentración en el suero sanguíneo, debido quizás a su mejor absorción (82).

El profesor A. Guzmán Barrón ha demostrado que impide la acción policitémica del cobalto, manteniéndolo reducido en el organismo y formando complejos fáciles de excretarse por la vía renal (82).

La onemia es hipocrómica, pudiéndose presentar todas las variaciones hematimétricas, es discreta, pero puede llegar hasta el millón (44).

El ácido ascórbico actuaría aumentando la resistencia al ejercicio físico durante el cual se incremento su consumo (81).

Sobre los requerimientos diarios de vitamina C no existe acuerdo entre los contados autores que lo han determinado para la pubertad y la adolescencia. Abderhalden (91) señala de 3 a 5 miligramos por kilo de peso corporal durante la pubertad, o sea 100 a 150 miligramos diarios. Youmans (35) aconseja de 40 a 100 miligramos para los niños mayores. Bodansky (39) refiere que son suficientes 50 miligramos diarios para los niños mayores. El Consejo Nacional de Investigaciones de los EE.UU. de N. A. (92) señala para los jóvenes de 13 a 15 años de edad 90 miligramos diarios y para los de 16 a 20 años 100 miligramos diarios. Storvich, Davey y otros comprueban que a una ingestión de 90 miligramos diarios de vitamina C durante la pubertad corresponden valores en el plasma sanguíneo por encima de 0.6 mgs. % y que se pueden reducir 10 miligramos de las dosis recomendadas por el Consejo Nacional de Investigaciones, sin que aparezca disminución significativa de la ascorbinemia en los adolescentes de 16 a 19 años (93). El profesor A. Guzmán Barrón señala para los adultos de nuestro medio (80) 60 miligramos diarios. Stiebeling (97) recomienda para los jóvenes de 13 a 15 años, 75 miligramos diarios y para los de 16 a 19 años, 90 miligramos diarios.

Creemos que los requerimientos señalados por el Consejo Nacional de Investigaciones son los más aconsejables para los sujetos que estamos estudiando.

Cuando el aporte diario de vitamina C no cubre suficientemente los requerimientos normales, el sujeto presentará la carencia que para Abderhalden (91) puede ser de cuatro grados: 1º carencia manifiesta o escorbuto franco; 2º carencia velada con síntomas borrosos; 3º carencia oculta que sólo se manifiesta cuando se presentan otros factores como las infecciones por ejemplo; 4º paravitaminosis, ocasionada por un déficit de larga duración que produce alteraciones muchas veces permanentes. Otras veces sucede que el aporte diario de la vitamina C es suficiente, pero por alteraciones intestinales se produce una mala absorción (enterocarencia); también puede ocurrir que el aporte y la absorción de la vitamina C sean normales, pero por la existencia de una alteración del metabolismo resulta insuficiente (endocorencia).

Como se trata de jóvenes en los que no están presentes estos dos últimos factores, creemos que nuestros resultados estarán en relación

directa con el aporte alimenticio. Si consideramos que la ingestión diaria de vitamina C en los sujetos materia de estudio, es de 60 miligramos y que ella representa un 60 a 66% de las necesidades diarias, tendremos que aceptar la exocarencia como único factor determinante.

En la actualidad la mayoría de los autores señalan que la concentración del ácido ascórbico en el plasma sanguíneo de los sujetos de cualquier edad es por lo común superior a 0.7 mgs.% (35-37-39-80).

La media hallada por nosotros es de 0.572 mgs.%. Ello traduce un déficit de vitamina C moderado que en nuestro medio (34-53-57-80-81-94-95-96) como en otros países (35-37) es muy frecuente. En el cuadro N° 19 comparamos nuestro valor medio con los obtenidos en otros grupos sociales, pudiendo decirse que existe un déficit casi general en nuestra población que se presenta también en los alumnos del C.M.L.P., aunque en forma menos acentuada.

Consideramos como déficit leve aquellos valores de la ascorbinemia comprendidos entre 0.5 a 0.7 mgs.%; como déficit medio o moderado, los situados entre 0.3 a 0.5 mgs.%; y como déficit franco cuando los valores están por debajo de 0.3 mgs.%. De los 60 alumnos, el 25% presenta una ascorbinemia normal, déficit leve el 41.6%, déficit moderado el 33.3% y ningún caso presentó déficit marcado. El 75% de los alumnos presenta carencias subclínicas de vitamina C, explicable por un déficit de la ingestión de esta vitamina.

CUADRO N° 19

Autores	Sujetos	Media señalada
1. Guzmán Barrón A.	Soldados	0.725 mg. %
2. Guzmán Barrón A.	Soldados (Selva)	0.634 "
3. Guzmán Barrón A.	Reclutas	0.13 "
4. Pereda Castillo S.	Universitarios	0.66 "
5. Ortiz Ortiz M.	Obreros	0.593 "
6. Ponce de León S. L.	Adultos pobres	0.397 "
7. Arbulú Neyra I.	Enfermas	0.36 "
8. Abarca Zubieta R.	Ancianos	0.228 "
9. Cáceres Bedoya R.	Niños pobres	0.321 "
10. Nosotros	Escolares	0.572 "

En el examen clínico hemos encontrado síntomas y signos que confirman nuestros resultados, así: gingivorragias (10%), encías tumefactas (6.6%), mucosas pálidas (5%), astenia y anorexia (3.3%), dolores musculares (1.6%). Estas manifestaciones generales de las carencias subclínicas de la vitamina C guardan una íntima relación con el deficiente aporte alimenticio y con la hipoascorbinemia del plasma sanguíneo.

Debemos señalar que los alimentos empleados para la confección de los diferentes menús proporcionan cantidades suficientes de vitamina C, pero por defectos en la cocción y almacenamiento se produce una destrucción de 48%, que la reduce a un aporte insuficiente de 60 miligramos diarios. Se puede esperar que con una adecuada elaboración de los alimentos, disminuyan las pérdidas por los factores señalados y en esta forma se consiga cubrir las necesidades diarias de vitamina C en los sujetos estudiados.

Hemos encontrado también manifestaciones como la queilosis (8%), lengua saburral (6%), atrofia papilar de la lengua (3%) que corresponde a carencias del complejo B, debido también a una ingestión deficiente de esta vitamina.

La velocidad de sedimentación globular se emplea como índice para detectar los estados de subnutrición porque se acelera en las alteraciones de la seroproteínas y lipoproteínas (95-96). El profesor A. Guzmán Barrón señala que la normalización de la velocidad de sedimentación después de un año de permanencia en el ejército, se debería a la normalización de las seroproteínas alteradas por la hiponutrición que presentan al ingreso (80).

La velocidad de sedimentación varía normalmente por diferentes factores. Kats señala alteraciones de la velocidad de sedimentación ligadas a la edad de los sujetos, así, refiere que a las 24 horas del nacimiento se encuentran valores de 1.5 mm. por hora, en la primera semana 3 mm., en el sexto mes 5 mm., a los dos años 6.5 mm. que se mantienen hasta los seis años, luego los valores siguen aumentando hasta nivelar en la pubertad los valores considerados como normales para el adulto: 7.5 mm por hora. Wilhelm (99) señala que de los treinta a los noventa años de edad aumentan los valores de la velocidad de sedimentación y que descienden algo por encima de los noventa años hasta estabilizarse en 10 mm. por encima de lo normal para el adulto. Casoverde, entre nosotros, ha demostrado que el descenso comienza a los 85 años de edad.

La velocidad de sedimentación varía en los dos sexos (33). Wilhelm acepta que la mujer tiene 5 mm. más de velocidad de sedimentación que la considerada normal para el hombre (99). Houssay (100) opina que la causa residiría en una mayor riqueza de las globulinas en el suero sanguíneo de las mujeres.

La velocidad de sedimentación se incrementa después de los ejercicios prolongados, ingestión de alimentos, baños calientes, etc. (6-7-101-102).

La causa de la eritrosedimentación no ha sido del todo esclarecida. Hober señala carga eléctrica negativa para los hematíes y positiva para las proteínas plasmáticas; al incrementarse los cargos negativos la estabilidad de los eritrocitos será mayor, en tanto que cuando disminuyen o se neutralizan, los hematíes se unirán formando conglomerados que precipitan en un menor tiempo (6-7). Esta sería la causa por la cual en las anemias existe un incremento de la eritrosedimentación y en las policitemias una disminución. Cuando están en equilibrio los cargos eléctricos negativos y positivos se favorece la estabilidad de la suspensión, el desequilibrio origina la aglutinación, por disminución de la fuerza de repulsión y predominio de la atracción.

Actualmente se considera que el incremento de la eritrosedimentación en las anemias carece o tiene muy poca relación con el número de eritrocitos, siendo posible encontrar en determinadas anemias una velocidad de sedimentación normal; se trata de explicar la aceleración por alteraciones extraglobulares, fundamentalmente por las modificaciones de las seroproteínas (6-7-44). El fibrinógeno es el que acelera más la eritrosedimentación, pues si añadimos fibrinógeno a la sangre total o hay una mayor proporción del mismo, se produce la aceleración de la eritrosedimentación. Las globulinas le siguen en importancia al fibrinógeno, siendo la alfa y la beta más activas que la gama (104). Se ha comprobado que la adición de albúminas a la sangre total hace disminuir la eritrosedimentación (104).

Los procesos infecciosos se acompañan de aumento de la velocidad de sedimentación, que en los procesos agudos es debido al incremento del fibrinógeno y en los crónicos por aumento de las globulinas (44-105).

En los 60 jóvenes hemos encontrado un valor medio para la eritrosedimentación de 4.8 mm. por hora, sensiblemente parecido al de Pereda (81) que da una media de 4.7 mm. para los universitarios; a

los 2.9 mm. de Ortiz Ortiz (57) para obreros; a los 7.2 mm. de A. Guzmán Barrón (80) para soldados. El 93% de los jóvenes examinados presentan una eritrosedimentación normal y sólo un 6% la tiene discretamente acelerada (línea diagonal). En el cuadro N° 20 apreciamos la concordancia encontrada por otros autores entre los estados de hiponutrición y la aceleración de la velocidad de sedimentación.

CUADRO N° 20

Autores	Sujetos	Media	Normal	Acelerada
Guzmán Barrón A.	Soldados	7.2 mm.	76%	24%
Guzmán Barrón A.	Reclutas	16.5 mm.	20%	80%
Pereda Castillo S.	Universitarios	4.7 mm.	96%	4%
Ortiz Ortiz M.	Obreros Arequipa	2.9 mm.	97%	3%
Ramol C.	Obreros Cartavio		58%	42%
Ponce de León S. L.	Hombres pobres		38%	62%
Ponce de León S. L.	Mujeres pobres		26%	74%
Cáceres Bedoya R.	Niños pobres	12.9 mm.	39%	61%
Cáceres Bedoya R.	Escolares	9.2 mm.	66%	33%
Díaz J.	Escolares		33%	66%
Casaverde R. J.	Ancianos	18.3 mm.	0%	100%
Nosotros	Escolares	4.8 mm.	93%	6%

En los casos que presentaron aceleración de la velocidad de sedimentación no hubo una hipoproteinemia que pudiera explicar su origen, aunque se debe aclarar que la aceleración discreta, marginando los límites de la normalidad, pudiera ser la causa que tal relación no se presente. Sólo en un sujeto coincidían una discreta anemia con pequeña aceleración de eritrosedimentación. No existe relación entre los casos de hiposcorbinemia y aceleración de la velocidad de sedimentación.

El estudio antropométrico no permite valorar el estado de robustez del sujeto y la respuesta del organismo frente al régimen alimenticio, ejercicios físicos y las condiciones higiénico-sociales (15). Debemos tener presente que durante el crecimiento se pueden origi-

nar desviaciones ajenas a una adecuada ingestión de alimentos, por la presencia de factores genéticos, endógenos y ambientales (107) que pueden dificultar la interpretación. Durante el crecimiento predomina el anabolismo sobre el catabolismo, con restitución y formación de nueva sustancia protoplasmática, debido a la ingestión de material plástico en proporción adecuada (108). Mientras el sujeto crece, retiene fundamentalmente proteínas, grasas, hidratos de carbono y minerales. El crecimiento implica el incremento de volumen de los distintos órganos, siendo el tejido óseo, muscular y adiposo los que imprimen máximas modificaciones al peso y a la estatura de los individuos.

Los jóvenes examinados atraviesan por la segunda fase de aceleración del crecimiento, comprendida entre los 13 y 17 años de edad.

Nos parece que los patrones de peso y estatura establecidos por J. Pretto en escuelas fiscales (14) para demarcar los límites de la normalidad, son inadecuados para compararlos con nuestros resultados. Diferencias raciales y socio-económicas que implican modificaciones del régimen alimenticio y otras consideraciones higiénicas imposibilitan tal comparación. Hemos comprobado que un 98.3% de los sujetos presentan pesos y estaturas superiores a la media referida por Pretto como normal. Un gran porcentaje de alumnos tienen pesos que se alejan del valor máximo normal de este autor, pudiendo ser considerados equivocadamente como obesos. Ningún alumno presenta pesos o estaturas inferiores a los valores mínimos normales de Pretto.

En el cuadro N° 21 apreciamos que los pesos promedios encontrados por nosotros son superiores a los hallados para los escolares de otros países (14) en las diferentes edades.

CUADRO N° 21

Edad	Inglat.	Bélgica	Suiza	Francia	Rusia	China	Japón	Chile	Pretto	Nosot.
14	41.7	40.5	41.5	41.9	42.3	41.3	37.8	43.2	40.0	50.8
15	46.6	46.4	44.3	47.5	48.4	44.3	42.2	47.7	44.7	58.5
16	54.0	53.4	46.4	50.2	53.8	46.1	45.6	51.5	49.1	62.3
17	63.0	57.4	54.3	54.8	57.9	48.1	49.7	54.3	50.2	64.0
18	62.4	61.2	56.2	—	60.7	49.4	49.2	56.9	—	61.4

En el cuadro N° 22 apreciamos que las estaturas promedio encontradas por nosotros son superiores a las halladas para los escolares de otros países (14) en las diferentes edades.

CUADRO N° 22

Edad	Bélgica	Suiza	Francia	China	Japón	Filipinas	Chile	Pretto	Nosotr.
14	149.3	151.5	146.6	158.0	139.0	147.1	153.3	148.2	159.0
15	154.6	154.0	153.6	159.8	145.0	154.2	159.2	153.5	166.0
16	159.4	157.1	168.1	161.3	150.0	158.2	162.9	156.7	174.0
17	—.—	161.5	161.9	163.0	—.—	160.5	165.6	159.4	170.0
18	—.—	164.1	—.—	164.6	—.—	160.9	167.2	—.—	168.0

En el cuadro N° 13 se puede observar que el incremento del peso y la talla es armónico de los 14 a los 15 años de edad, pues aumentan 8 cms y 7.910 kgs. En la adolescencia el peso aumenta en mayor proporción que la estatura. De los 15 a los 18 años de edad aumentan 13.5 kgs./7.3 cms., mientras que Olasgoaga considera normal de los 15 a 21 años un incremento de 9 kgs./3 cms.

Los valores promedios de peso y estatura se obtuvieron en un número de sujetos muy inferior al empleado para establecer los patrones de otros países, en los que han comprendido jóvenes con las diversas variaciones individuales y, por ende, sus promedios son más exactos. No hemos tratado de establecer la curva del crecimiento normal en nuestro medio porque para ello hubiéramos necesitado un grupo mucho más numeroso de individuos; sólo tratamos de establecer qué porcentaje de los 60 sujetos presenta crecimiento deficitario y su posible correlación con una alimentación insuficiente.

La época de presentación de la adolescencia nos parece que pueda explicar en parte las diferencias notables de los valores obtenidos por nosotros con los señalados en los países anglosajones. Las mayores diferencias a favor del grupo examinado por nosotros, se presenten de los 14 a los 16 años, pero, de los 17 a 18 años los promedios de peso y estatura son sensiblemente iguales. En los sujetos examinados por nosotros, el incremento de peso y estatura es notable hasta los 16 años, pasados los cuales parece como si se detuvie-

ra el crecimiento por las pequeñas modificaciones de sus valores. Si apreciamos que la curva del crecimiento en los países anglosajones no detiene su progresión por las edades señaladas, igualando sus valores con los nuestros a los 18 años de edad y aún, posiblemente, sobrepasándolos en peso y estatura cuando llegan a la etapa del adulto, tenemos que pensar en un inicio más temprano de la adolescencia para el grupo de sujetos examinados por nosotros. Durante el inicio de la adolescencia aumenta bruscamente la estatura durante dos años, luego los incrementos son menos acentuados durante los dos o tres años siguientes, para detenerse poco después (109). Creemos que los jóvenes examinados han iniciado su maduración a más temprana edad que los anglosajones, por eso aparecen con estaturas superiores hasta los 16 años de edad, pero saldrán de la adolescencia posiblemente con tallas inferiores por haberse completado a más temprana edad su crecimiento. Desde los 16 años alcanzan los valores de peso y estatura correspondientes a los adultos normales de nuestro medio (80).

El factor racial disminuye su importancia al comparar nuestros resultados con los patrones establecidos para los escolares chilenos. Con relación al peso existe un 6.6% y 93.3% con valores por debajo y por encima de los patrones establecidos para escolares chilenos. Comparando las estaturas, encontramos un 16.6% por debajo y un 83.3% de sujetos por encima de la media chilena. Por consiguiente, el porcentaje de disminución de los pesos es inferior que el porcentaje de disminución de las tallas. Comparando en cada sujeto sus pesos con sus estaturas, observamos que sólo un 3.3% de jóvenes presentan pesos inferiores a los considerados como normales para su edad y estatura, en tanto que apreciamos un 96.6% con pesos normales.

Consideramos que se ha logrado una gran proporción de sujetos que presentan pesos normales, debido a una alimentación suficiente en calorías, proteínas y la mayoría de las sales minerales. La práctica de ejercicios físicos metódicos y el régimen de vida ordenado son factores que también han intervenido aunque en menor proporción.

Los requerimientos nutritivos de los sujetos varían ampliamente, dependen del sexo, edad, peso, talla, ocupación y clima reinante. Cuando los requerimientos nutritivos son cubiertos por una alimentación suficiente, completo, armónico y adecuada, se asegura el óptimo funcionamiento de los sistemas orgánicos, crecimiento y desarrollo normales y un alto grado de defensa contra las infecciones (22).

Mediante los procesos nutritivos el organismo forma sus tejidos para crecer, reparar los desgastes, reconstruye lo destruido y produce energía: calor, movimiento, electricidad. Este proceso es puesto en marcha y sostenido mediante el aporte de oxígeno, alimentos y estímulos de los rayos solares. Kugelmass define la nutrición como el "mecanismo organizado para la transformación de aire, alimento y sol, en materia viviente y energía" (22)

Sherman (112) refiere que "el más importante de los requerimientos nutritivos es la necesidad de energía". El aporte calórico de los alimentos cubrirá el desgaste energético producido en el organismo por el metabolismo basal, la acción dinámica específica, actividad física, sostenimiento de la temperatura corporal, crecimiento y secreciones (112). La ingestión calórica es suficiente cuando, a lo largo de un período considerable de tiempo, mantiene el peso corporal o la velocidad del crecimiento a un nivel lo más adecuado para el bienestar (92). La ingestión calórica insuficiente produce falta de iniciativa y energía, pereza física y mental, tendencia a dormir demasiado, disminución de la resistencia contra ciertas enfermedades y la capacidad para recuperar la salud (111). El profesor A. Guzmán Barrón ha señalado en nuestro medio que la baja de peso general de la población, determinada en varios estudios, está relacionado con la ingestión de dietas de bajo valor calórico (74). Se ha demostrado que cuando los niños ingieren regímenes calóricos insuficientes aún cuando el aporte proteico es adecuado, el crecimiento se efectúa en menor proporción (108).

Se ha establecido que se deben disminuir las necesidades calóricas totales en un 5% por cada 10°C. de aumento sobre la temperatura media anual aceptada (10°C.) y aumentar un 5% por cada 10°C. por debajo de la misma. Esta corrección se deberá aplicar en todas las edades y en los diferentes trabajos (110). En las determinaciones de la temperatura atmosférica dentro del plantel hemos encontrado niveles por encima de 10°C y sólo en algunas oportunidades valores superiores a los 20°C.; por esta razón, creemos que no es necesario efectuar en nuestro trabajo las modificaciones anteriormente citadas.

Las necesidades calóricas señaladas por diferentes autores alcanzan distintos valores, así de 13 a 15 años de edad recomiendan de 2,500 a 3,431 calorías y de 16 a 21 años aconsejan de 3,200 a 3,921 calorías diarias. Richet y Marañón (23) recomiendan para jóvenes

de 12 a 16 años que no practiquen deportes, una ingestión de 2,500 a 3,200 calorías brutas. Olasgoago (16) aconseja para los jóvenes de 13 a 15 años 3,000 calorías y para los de 16 a 21 años hasta 3,800 calorías diarias. La FAO, en 1950 (108), recomienda para los de 13 a 15 años 3,034 calorías y para los 16 a 19 años 3,441 calorías diarias. McLester (113) señala para los 13 a 15 años un promedio de 3,431 calorías y para los 16 a 18 años 3,921 calorías diarias. El Consejo Nacional de Investigaciones de los EE.UU. de N. A. (92) recomienda de los 13 a 15 años una ingestión calórica diaria de 3,200 y para los 16 a 21 años un total de 3,800 calorías. En nuestro medio el profesor A. Guzmán Barrón, basándose en los pesos señalados por J. Pretto para los escolares, recomienda de los 13 a 15 años de edad 2,700 calorías y de los 16 a 20 años 3,200 calorías diarias (74).

Siguiendo las pautas establecidas (16-21-24) hemos calculado los requerimientos calóricos diarios para los jóvenes en estudio, encontrando 3,055 calorías brutas para los alumnos de 13 a 15 años de edad y 3,590 calorías brutas para los de 16 a 19 años de edad.

El aporte calórico promedio diario encontrado por nosotros en la ración alimenticia administrada durante una semana a los jóvenes estudiados, alcanzó un valor de 3,622 calorías. Para los sujetos de 13 a 15 años de edad el aporte calórico es generoso (16), pues permite la acumulación de reservas sin que el peso corporal exceda del 10% que corresponde para su edad, sexo y talla. Para los sujetos de 16 a 19 años de edad el aporte calórico es suficiente, pues, mantiene el peso de los jóvenes dentro de los límites considerados normales para su edad, sexo y talla (16).

Para los sujetos de 13 a 15 años de edad existe un margen de seguridad de 18% superior al 10% recomendado por Morañón (23). En los sujetos de 16 a 19 años de edad, si bien los requerimientos calóricos están cubiertos, no se da una cuota adicional como margen de seguridad. Se ha establecido que en todas las colectividades existe un número variado de individuos con enfermedades latentes (23-35-39), en apariencia sanos, con déficit nutritivos leves que para normalizarse requieren una cuota alimenticia adicional denominada el margen de seguridad. Es así como en los períodos de restricción alimenticia, sujetos que sólo cubrían sus necesidades fisiológicas presentaban cuadros de activación de enfermedades que permanecían latentes (23).

Schubert y Armstrong han demostrado que durante el crecimiento de los animales, el intercambio de los aminoácidos está incrementado (108). Gale y sus colaboradores señalan que el crecimiento condiciona una retención selectiva de ciertos aminoácidos, cuya concentración a nivel de las membranas celulares es tanto más intensa cuanto mayor es el ritmo del crecimiento (108). Hoffman y McNeil afirman que para la obtención de un balance nitrogenado positivo se necesita aminoácidos esenciales en las cantidades mínimas requeridas, además de aminoácidos no indispensables que cubren los requerimientos totales (108).

Los prótidos animales contienen un 7 a 8% de los aminoácidos esenciales para el crecimiento y los prótidos vegetales sólo un 3 a 4% de los mismos. Los alimentos de origen animal contienen el doble de las proteínas que nos proporcionan los de origen vegetal (23). Las proteínas animales se absorben por el intestino en una proporción del 90 a 95%, en tanto que las proteínas vegetales se absorben hasta un 80% (50).

Se acepta que cuando el 10 a 15% del valor calórico total diario es proporcionado por las proteínas, son llenadas las necesidades protéicas de los jóvenes (16-72-109-113).

Los autores están de acuerdo al afirmar que durante la juventud los requerimientos protéicos son elevados porque necesitan una cuota de mantenimiento y otra de crecimiento (16-35-47-62). Durante la juventud los gramos de proteínas por kilo de peso corporal, señalados por diversos autores, para cubrir las necesidades protéicas, alcanzan distintos niveles. Richet y Marañón (23), Campos y Etala (24) señalan 2.5 gramos de proteínas por kilo de peso. McLester (113) recomienda 3 gramos de proteínas por kilo de peso. Levine (72) aconseja de 1.7 a 2.1 gramos de proteínas por kilo de peso. Sherman recomienda 1.5 gramos por kilo de peso (71). El Consejo Nacional de Investigaciones de los EE.UU. de N. A. (92) recomienda de 1.6 a 1.7 gramos de proteínas por kilo de peso. Creemos que las recomendaciones de Levine y del Consejo Nacional de Investigaciones son las que debemos considerar para efectuar nuestros cálculos (1.7 gr. por kilo) por corresponder a las más recientes investigaciones y ser el fruto de numerosas observaciones.

Las necesidades protéicas para los jóvenes de 13 a 15 años de edad, con un peso promedio de 54 kilos, son de 91 gramos diarios. Los requerimientos protéicos para los alumnos de 16 a 19 años, con

un peso promedio de 64 kilos, son de 110 gramos diarios. El régimen alimenticio proporciona 130 gramos diarios de proteínas, de las cuales el 50% proceden del reino animal. El 13% del valor calórico total diario es cubierto por las proteínas. Podemos afirmar que la ingestión protéica es suficiente para ambos grupos de jóvenes, proporcionando incluso un margen de seguridad de cerca de 20%.

Los hidratos de carbono proporcionan el mayor caudal de energía, desempeñan función anticetógena, contribuyen a la reserva energética del organismo al convertirse en grasa, ahorran el consumo de proteínas y en forma de celulosa estimulan el peristaltismo intestinal. Se considera que algunos productos intermediarios del metabolismo de la dextrosa son necesarios para la síntesis de ciertos aminoácidos. Se almacena en el hígado y los músculos en pequeña proporción como glucógeno y combinada con otras sustancias entra en la composición del protoplasma celular (109).

Olasgoaga recomienda 7 a 14 gramos de hidratos de carbono por kilo de peso corporal para satisfacer los requerimientos diarios (16). Garrahan aconseja 7 a 10 gramos por kilo de peso (22). De valor calórico total los hidratos de carbono deben proporcionar el 50 a 60% de las calorías (16-54-113) en las dietas equilibradas.

Para los jóvenes de 13 a 15 años de edad se proporciona 11 gramos de hidratos de carbono por kilo de peso y a los alumnos de 16 a 19 años de edad, 10 gramos de hidratos de carbono por kilo de peso. Del valor calórico total diario el 65% de las calorías son proporcionadas por los hidratos de carbono. Podemos afirmar que las necesidades hidrocarbonadas son cubiertas por un aporte suficiente, existiendo un ligero predominio hidrocarbonado en la alimentación.

Las grasas proporcionan fundamentalmente energía, se almacenan como reserva, actúan como almohadilla protectora de los órganos, vasos y nervios y aísla al cuerpo contra los cambios de la temperatura atmosférica. Proporcionan componentes estructurales para la reparación de las membranas celulares y núcleos. Sirven de vehículo para la absorción de las vitaminas liposolubles, esteroides y otras sustancias (109). Las grasas son digeridas y asimiladas en más del 90% y sólo cuando aumenta su contenido de ácido esteárico disminuye su digestibilidad (114). Los ácidos grasos no saturados se digieren y absorben mejor que los saturados (115).

Los requerimientos grasos deben basarse por el momento más en los hábitos alimenticios que en los requerimientos fisiológicos. En el

hombre no se ha demostrado aún que son esenciales los ácidos grasos no saturados linoleico y arquidónico. En la ración alimenticia la mitad o la tercera parte de las grasas totales serán cubiertas por las grasas visibles (92). Las grasas deben administrarse en una proporción de 2 a 3 gramos por kilo de peso corporal durante la juventud (22) y cubrirán del 25 a 35% de las calorías diarias requeridas (16-92-113). Se ha calculado que durante la juventud se debe ingerir alrededor de 100 gramos diarios de grasas (16).

La ración alimenticia proporciona 96 gramos diarios de grasas que representan el 22% del valor calórico total diario. Luego podemos afirmar que la ingestión grasa sólo es ligeramente insuficiente y no creemos que pueda haber sido un factor para la génesis de procesos carenciales, dado que el valor calórico total diario es suficiente.

Aceptamos como requerimientos normales de minerales y vitaminas a los señalados por la Junta de Alimentos y Nutrición del Consejo Nacional de Investigaciones de los EE. UU. de N. A. (92) que los consignamos en el cuadro N° 23.

CUADRO N° 23

Edad	Calcio	Hierro	Vitamina A	Tiamina	Riboflavina	Niacina	Ac. Ascórb.
13 a 15 años	1,4gr	15mg	5000 U.I.	1,5mg	2,0mg	15mg	90mg
15 a 20 años	1,4gr	15mg	6000 U.I.	1,7mg	2,5mg	17mg	100mg

Al comparar el aporte diario de minerales y vitaminas con los requerimientos diarios de estos principios nutritivos comprobamos que: 1) es suficiente la ingestión de fósforo, hierro y niacina para todos los jóvenes examinados; 2) el aporte de vitamina A es suficiente para los alumnos de 13 a 15 años de edad y deficiente para los 16 a 19 años; 3) existe deficiente ingreso de calcio, tiamina, riboflavina y ácido ascórbico en los jóvenes materia de este estudio.

## V.—CONCLUSIONES

Del estudio sobre la nutrición de 60 alumnos del Colegio Militar Leoncio Prado, de 13 a 19 años de edad y aparentemente sanos, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

1º.—De la determinación de la hemoglobina deducimos que:

El 93,33% de los jóvenes presentan valores de hemoglobina dentro de los límites normales (14,00 a 18,00 grs. %).

El 6,66% de los alumnos tienen déficit leve de hemoglobina (12,5 a 13,99 grs. %) y ningún sujeto presentó déficit moderado o marcado.

Existe relación entre la anemia leve y la discreta palidez de la mucosa palpebral encontrada en el examen clínico.

El elevado porcentaje de sujetos con niveles normales de hemoglobina está relacionado con la ingestión suficiente de la mayoría de los principios alimenticios que intervienen en la génesis de la hemoglobina.

2º.—De la determinación de las proteínas totales del suero sanguíneo:

El 38,33% se encuentra por debajo de la media normal aceptada en nuestro medio (7,21 grs. %) y el 61,66% están por encima de la misma.

El 83,33% presenta su proteinemia dentro de límites normales (6,91 grs. % o más).

El 13,33% tiene un déficit leve de su proteinemia (6,50 a 6,90 grs. %).

El 3,33% presenta un déficit moderado de su proteinemia (6,00 a 6,49 grs. %) y ningún sujeto presentó déficit marcado.

La media en los alumnos de 13 a 15 años de edad (7,34 grs. %) es superior a la obtenida en los sujetos de 16 a 19 años (7,18 grs. %) porque la ingestión protéica y calórica es más satisfactoria en el primer grupo.

3º.—No hemos encontrado relación entre la hipoproteinemia y la anemia así como también entre el grado de la hipoascorbinemia y la anemia.

4º.—De la valoración de la ascorbinemia en el plasma sanguíneo se desprende:

El 25% de los jóvenes tienen su ascorbinemia normal.

El 75% presenta niveles bajos de ácido ascórbico en el plasma, de los cuales el 41,6% tiene déficit leve, el 33,3% déficit moderado y ningún caso presentó déficit marcado.

El aporte diario de vitamina C que sólo satisface del 60 al 66% de las necesidades diarias, ha originado un alto porcentaje de carencias subclínicas, con síntomas vagos cuyo etiología se establece por la hipoascorbinemia leve o moderado encontrada en el plasma sanguíneo.

La ingestión insuficiente no ha sido tan acentuada como para producir en algún sujeto el escorbuto florido.

Los alimentos ingeridos sólo conservan el 52% de su vitamina C. Con una adecuada elaboración el aporte diario de vitamina C proporcionado por los mismos alimentos podría ser suficiente.

5º.—De la determinación de la velocidad de sedimentación, deducimos que:

El 93% presenta la velocidad de eritrosedimentación dentro de límites normales.

El 6% la presenta discretamente acelerada (línea diagonal).

No existe relación entre los casos que presentan la eritrosedimentación acelerada con la anemia o la hipoproteinemia.

6º.—El examen antropométrico demuestra lo siguiente:

El 98,3% de los sujetos presenta valores de peso y estatura superiores o las medias aceptadas en nuestro medio como normales para la edad estudiada. Sólo el 1,6% presenta valores inferiores a dichas medias.

Desde los 16 años de edad alcanzan los valores de peso y estatura que se consideran normales en nuestro medio para el adulto.

El 96,6% poseen pesos aceptados como normales para su edad y estatura. El 3,3% presenta pesos inferiores a lo normal.

El elevado porcentaje de sujetos con pesos y estaturas normales está relacionado con ingestión suficiente de la mayoría de los principios nutritivos, con la práctica de ejercicios físicos metódicos y con el régimen de vida ordenado al que se les somete en el plantel.

7º.—El examen clínico nos demuestra que:

Existe un 10% de manifestaciones de carencia del complejo B, relacionadas con una ingestión insuficiente que satisface el 68% y 67% de las necesidades diarias de tiamina y riboflavina, respectivamente.

8º.—Del estudio de la ración alimenticia se deduce que:

Es suficiente en: calorías, proteínas, hidratos de carbono, grasas, fósforo, hierro y niacina.

Existe un déficit moderado en la ingestión de calcio, tiamina, riboflavina y ácido ascórbico.

La ingestión de vitamina A es suficiente para los alumnos de 13 a 15 años, pero es insuficiente para los de 16 a 19 años de edad.

9º.—Las manifestaciones clínicas de carencia no siempre guardan relación con los resultados bioquímicos.

10º.—Del estudio practicado se desprende que:

Existe, en un elevado porcentaje de sujetos, un estado nutritivo satisfactorio, superior al encontrado en estudios similares practicados con el mismo fin en diversos grupos sociales de nuestro país.

Hemos encontrado un pequeño porcentaje de alumnos con deficiencias nutritivas leves, atribuibles fundamentalmente a la insuficiente ingestión de algunos principios del complejo B y la vitamina C. Estas carencias nutritivas no son tan acentuadas como las halladas en otros grupos sociales de nuestro país.

## VI.— BIBLIOGRAFIA

- 1.—GUZMAN BARRON A.: PLAN GENERAL PARA LOS ESTUDIOS DE LA NUTRICION. Actas y Trabajos del 2º Congreso Peruano de Química. 11-262 (1943).
- 2.—KAGAN B. M.: STUDIES ON THE CLINICAL SIGNIFICANCE OF THE SERUM PROTEINS. Jour. Lab. & Clin. Med., 27: 1457-1463 (1941).
- 3.—STARE F. J. Y DAVIDSON CH. S.: EL PAPEL DE LAS PROTEINAS EN LA NUTRICION HUMANA. J.A.M.A., 127: 985-989 (1945).
- 4.—HAWK P., OSER B., SUMMERSON W.: QUIMICA FISIOLÓGICA PRÁCTICA. Edit. Interamericana. Ed. 1949. Pág. 158-461-521-530-1059.

- 5.—CUTLER J.: METODO CUTLER. Am. Jour. Med. Cienc. 183,643 (1932).
- 6.—CHATTAS A.: ERITROSEDIMENTACION, SU APLICACION EN PEDIATRIA POR EL MICROMETODO. Arch. Arg de Ped Nov. 1112 Dic. 1156 (1937).
- 7.—CORONA L.: QUIMICA NORMAL Y PATOLOGICA DE LA SANGRE. Edit. Zig Zag 1948 IV ed. Pág. 151.
- 8.—ESTUDIOS DE LA CIFRA DE HEMOGLOBINA EN GRAN BRETAÑA. Nutrición, Mayo 1946.
- 9.—BESSEY O. A.: METHODS OF ASSAY AND DIETARY SOURCES. J. A. M. A. 111: 1290 (1938).
- 10.—BESSEY O. A., AND KING C.: Jour. Biol. Chem. 103,687 (1933).
- 11.—MARENZI A. D. Y COL.: BIOQUIMICA ANALITICA CUANTITATIVA. Edit. El Ateneo. 1947. Pág. 99.
- 12.—CUTLER.: FINGER PUNCTURE METHODS BLOOD SEDIMENTATION TEST. Am. Jour. Med. Cienc. 173 : 687 (1927).
- 13.—HURTADO A.: METODOS ESTADISTICOS. Anal. Fac. Med. Lima 28,125 (1945).
- 14.—PRETTO J. C.: ESTUDIO BIOANTROPOMETRICO DE LOS ESCOLARES LIMENOS. Bol. del Inst. Psicopedag. Nacl. Año 6 (1947).
- 15.—MENDEZ CAMPOS MARINO: CARACTERISTICAS BIOMETRICAS Y ESTADO NUTRITIVO DE LOS ESCOLARES DE BELO HORIZONTE. Secret. de Salud y Asistencia de Minas Geraes. Serie Técnica Nº 1 (1952).
- 16.—OLASGOAGA Q. J.: NUTRICION NORMAL. 1950 Tomo 1, Pág. 28-157-159.
- 17.—GUZMAN BARRON A.: GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS DE QUIMICA BIOLOGICA Y QUIMICA CLINICA DEL INSTITUTO DE BIOQUIMICA Y NUTRICION. Set. ed. Lima (1953).
- 18.—COLLAZOS CH. Y COL.: LA COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS PERUANOS. El Depto. de Nut. del M.S.P. y A.S. y el Inst. de Asunt. Inter. Anal. Fac. Med. Lima XXXV (1953).
- 19.—GUZMAN BARRON A.: CONTENIDO DE VITAMINA C, EN LAS FRUTAS, VERDURAS Y LECHE QUE SE CONSUME EN LIMA. Bol. de la Soc. de Quím. del Perú 6,1 (1940).

- 20.—SUMMERS P.: LA VITAMINA C EN LA ALIMENTACION DEL INDIGENA DE HUANCAYO. *Primeras Jor. Per. de Brom.* 457 (1942).
- 21.—ESCUDERO P.: TRATADO DE LA DIABETES. Edit. El Ateneo 1933. Tablas.
- 22.—GARRAHAN P. J.: MEDICINA INFANTIL. Set. edic. Edit. El Ateneo 1951, págs. 21-35.
- 23.—RICHE Y MARAÑON: ALIMENTACION Y REGIMENES ALIMENTICIOS. Edit. Espasa-Calpe 1942, pág. 82.
- 24.—CAMPOS M. A. Y ETALA E.: CURSO ELEMENTAL DE DIETETICA. Edit. Universitaria Paraguay 1946, pág. 159.
- 25.—KOLMER J. A.: METODOS DE LABORATOIO. Edit. Interamericana. 5ª edic. 1955, pág. 1005.
- 26.—JOHNSTON J. A.: LA NUTRICION EN LA ADOLESCENCIA. *Nut. Rev.* Feb. 1949.
- 27.—HURTADO A. Y GUZMAN BARRON A.: ESTUDIOS SOBRE EL INDIO PERUANO. U.N.M. de S. M., Fac Med., Cated., Patol. General, Informe Nº 1 - 1930.
- 28.—KINGSLEY C. R.: *Jour. Lab. & Clin. Med.* 27; 840 (1941).
- 29.—GARCIA C. P. y FERNANDEZ F.: CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA SEDIMENTACION GLOBULAR. *Rev. Clin. Española* 41; 368 (1951)
- 30.—DE QUEROL L. M.: DOSAJES DE HEMOGLOBINA, HEMATOCRITO Y PROTEINAS TOTALES EN ESCOLARES. Ts. Br. Lima 1948.
- 31.—RODRIGUEZ VASQUEZ J.: CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA NUTRICION EN EL ESCOLAR LIMENO. Ts. Br. Lima 1951.
- 32.—KINGSLEY C. R.: *Jour. Biol. Chem.* 133; 731 (1940).
- 33.—WINTROBE M. M.: HEMATOLOGIA CLINICA. Edit. Interamericana. 11ª edic. 1948. pág. 44-46.
- 34.—GUZMAN BARRON A. Y COL.: ESTUDIOS DE NUTRICION EN LA SELVA. *Rev. de San Mil. del Perú* 59 y 60 (1950).
- 35.—YOMANS J. B.: DEFICIENCIAS NUTRITIVAS. Edit. Salvat. 1943, pág. 7-103-215-238.

- 36.—TAYLOR F. W. Y GIBBSONS M. M.: UN METODO SIMPLIFICADO PARA LA DETERMINACION DE LA PROTEINEMIA. *Anal. de Cirugía* 1; 748 (1942).
- 37.—VALLEDOR T.: LA VITAMINA C EN LA INFANCIA. *Bol. de la Soc. Cub. de Ped.* 12; 427 y 519 (1940).
- 38.—PIJOAN M. AND KLEMPERER F.: DETERMINATION OF BLOOD ASCORBIC ACID. *Jour. Clín. Inv.* 16; 443 (1937).
- 39.—BODANSKY M. Y BODANSKY O.: BIOQUIMICA DE LA ENFERMEDAD. Edit. Hispano-Americana 1940, pág. 543.
- 40.—KASER Y COL.: VALIDEZ DE LOS CALCULOS DE FACTORES NUTRITIVOS BASADOS EN TABLAS ALIMENTICIAS. *Nut. Rev.* Abril 1948.
- 41.—VIVANCO F.: TECNICAS, INTERPRETACION Y UTILIDAD DE LAS ENCUESTAS DE ALIMENTACION. *Rev. Clín. Española* 53; 217-227 (1954).
- 42.—EL USO DE STANDARES DIETETICOS MULTIPLES. *Nut. Rev.* 39; 2 (1946).
- 43.—STARE F. J. Y DAVIDSON CH.: PAPEL DE LAS PROTEINAS EN LA NUTRICION HUMANA. *J.A.M.A.* 1945.
- 44.—VARELA M.: HEMATOLOGIA CLINICA. Edit. El Ateneo, 3ª edic. 1951, pág. 20-288-339.
- 45.—CARTWRIGHT G. E.: DIETARY FACTORS CONCERNED IN ERYTHROPOIESIS. *Blood. Jo. Hemat.* 2; 111 (1947).
- 46.—SHERMAN: CHEMISTRY OF FOOD AND NUTRITION. 306 (1947).
- 47.—SAHYUN M.: PROTEIN DEFICIENCY IN MAN. *Am. Jour. Dig. Dis.* 13; 59 (1946).
- 48.—WHIPPLE Y COL.: *Jo. Expert. Med.* 77; 227 (1943).
- 49.—QUINTANILLA A.: ASPECTOS HEMATOLOGICOS EN EL ESCOLAR PERUANO A NIVEL DEL MAR Y EN LA ALTURA. *Ts. Br. Lima* 1955.
- 50.—PAZ FERNANDEZ IDA: CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA NUTRICION EN EL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO. *T. Br. Lima* 1954.
- 51.—HURTADO A., PONS , Y MERINO C.: ESTUDIOS HEMATOLOGICOS, VALORES NORMALES EN EL HOMBRE. *Anl. Fac. Med. Lima* 19; 9-48 (1936).

- 52.—GUZMAN BARRON A. Y OTROS: ESTUDIOS DE NUTRICION EN EL PERU. *Rev. San. Mil.* 20; 33 (1947).
- 53.—ABARCA ZUBIETA F.: CONTIBUCION AL ESTUDIO DE LA NUTRICION EN EL ANCIANO. Ts. Br. Lima 1954. *Anal. Fac. Med.* XXXVII; 243 (1954).
- 54.—AGUILAR, TELESFORO: CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA NUTRICION EN NIÑOS DE LA CLASE POBRE DE LIMA. Ts. Br. Lima 1953. *Anal. Fac. Med.* XXXVIII; 203 (1954).
- 55.—ORTIZ TORRELIO H.: CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA NUTRICION EN LA CLASE POBRE DE LIMA. Ts. Br. Lima 1953. *Anal. Fac. Med.* XXXVII; 183 (1954).
- 56.—GUERRERO PAREDES H.: NIVELES HEMOGLOBINICOS EN NIÑAS ADOLESCENTES. Ts. Br. Lima 1952.
- 57.—ORTIZ ORTIZ M.: ESTUDIO NUTRICIONAL DE LA CLASE OBRERA DE AREQUIPA. Ts. Br. Lima 1955.
- 58.—DIAZ JORGE: Ts. Br. Lima 1955.
- 59.—RAMAL A.: Ts. Br. Lima 1956.
- 60.—GUZMAN BARRON A. Y PAYVA C. A.: EL HIERRO IONIZABLE EN LOS ALIMENTOS PERUANOS. *Act. y Trab. del Tercer Cong. Per. Quím.* 1; 356 (1949).
- 61.—ELMAN R. Y COL.: ESTUDIES ON HIPOALBUMINEMIA PRODUCED BY PROTEIN DEFICIENT DIETS. *Jour. Expert Med.* 75; 453-459 (1942).
- 62.—ESCUDERO P.: *Trab. y Public. del Inst. Nacional de Nut. de Bs. As.* 1; 30 (1935).
- 63.—LEWIS H. B.: *HANDBOOK OF NUTRITION.* Am. Med. Ass. 1943.
- 64.—MADDEN S. S. AND WHIPPLE G. H.: PLASMA PROTEIN, THEIR COURSE, PRODUCTION AND UTILIZATION. *Physiol. Rev.* 20; 194-217 (1940).
- 65.—MCMASTER P. D. AND DRURY D. R.: THE SOURCE OR FIBRINOGEN. *Proc. Soc. Expert. Biol. & Med.* 26; 490-491 (1929).
- 66.—SABIN F. R.: *Jour. Expert. Med.* 70; 67-82 (1939).

- 67.—PETERS J. P. AND VAN SLYKE D. D.: Williams & Wilkins Comp. 1; 655 (1932).
- 68.—KAGAN B. M.: Arch. Int. Med. 71; 157 (1943).
- 69.—MILAN D. F.: Jour. Lab. & Clin. Med. 31; 285 (1946).
- 70.—DENZ F., KEYS A., TAYLOR H. Y OTROS: EDEMA DE HAMBRE. Nut. Rev. 4 (1948).
- 71.—SHERMAN H. C.: Jour. Biol. Chem. 41; 97-109 (1920).
- 72.—LEVINE S. Z.: LAS PROTEINAS EN PEDIATRIA. J.A.M.A. (1945).
- 73.—GUZMAN BARRON A.: LA DEFICIENCIA DE PROTEINAS EN LA ALIMENTACION DE LOS HABITANTES DEL PERU. Bol. Soc. Quím. del Perú Vol. XIV Nº 3.
- 74.—GUZMAN BARRON A.: ESTUDIOS DE NUTRICION EN EL PERU. Arch. Venez. de Nut. 6; 263 (1954).
- 75.—STARE F. J. AND THORN G. W.: J.A.M. 127; 1120 (1945).
- 76.—MORANTE MIRANDA: Actas y Trab. del III Cong. Per. de Quím. I; 315 (1949).
- 77.—LLAQUE SIERRA H.: Ts. Br. Lima 1930.
- 78.—SALAS B. A.: Ts. Br. Lima 1938.
- 79.—MERINO C.: Ts. Br. Lima 1939.
- 80.—GUZMAN BARRON A.: VARIACIONES HEMATICAS Y CLINICAS DEL SOLDADO PERUANO. Rev. San. Mil. del Perú 59; 65 (1949).
- 81.—PEREDA CASTILLO S.: CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA NUTRICION EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS. Ts. Br. Lima 1954.
- 82.—GUZMAN BARRON A.: LA POLICITEMIA POR EL COBALTO. ACCION DEL ACIDO ASCORBICO. Ts. Doctoral Lima 1944.
- 83.—GUZMAN BARRON E. S., GUZMAN BARRON A., KLEMPERER F.: Jour. Biol. Chem. 116; 563 (1936).
- 84.—MARTIN, RENNEBAUM, THOMSON: Arch. Intera. Med. 18; 57 (1943).

- 85.—WOLBACH S. B.: SCIENCE 86; 569 (1937).
- 86.—THERIEN M. Y DUGAL L.: ACIDO ASCORBICO Y ACLIMATACION AL FRIO. *Nut. Rev.* 5; 143 (1948).
- 87.—SELYE H.: ENDOCRINOLOGIA. Edit. Salvat 1952, pág. 137.
- 88.—ACCION VIRUCIDA DEL ACIDO ASCORBICO: *Nut. Rev.* Nº 1945.
- 89.—GUZMAN BARRON A.: LA VITAMINA C EN LA SANGRE Y ORINA. *Rev San. Mil. del Perú* 11; 84. (1938).
- 90.—MILLIS: *Nut. Rev.* 6; 143 (1948).
- 91.—ABDERHALDEN E. Y MOURIQUAND C.: VITAMINAS Y VITAMINOTERAPIA. Edit. Moratá 1951.
- 92.—JUNTA DE ALIMENTOS Y NUTRICION. CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES, EE. UU. de N. A. Revisadas 1948. *Nut. Rev.* Octubre de 1948.
- 93.—STORVICH C., DAVEY B., NITCHALS R., COFFEY R., FINCKE M.: ASCORBIC ACID METABOLISM OF OLDER ADOLESCENT. *Jour. Nut.* 1; 9 (1949).
- 94.—ARBULU NEYRA J.: Ts. Br. Lima 1946.
- 95.—CACERES BEDOYA R.: CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA NUTRICION EN NIÑOS DE LA CLASE POBRE. Ts. Br. Lima 1953.
- 96.—PONCE DE LEON S.L.: CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA NUTRICION EN LA CLASE POBRE DE LIMA. Ts. Br. Lima 1953.
- 97.—STIEBELING: Citado por CABALLERO MENDEZ A. Ts. Br. Lima 1945.
- 98.—KATS: Citado por O'CONNOR G. Ts. Br. Lima 1943.
- 99.—WILHELM W. F. Y TILLISH J. R.: RELACION ENTRE EL INDICE DE SEDIMENTACION Y LA EDAD. *América Clínica* 19; 376 (1951).
- 100.—HOUSSAY B.: FISIOLOGIA HUMANA 2ª edic. 1951, pág. 27-412. Edit. El Ateneo.
- 101.—O'CONNOR G.: CONTRIBUCION AL ESTUDIO HEMATOLOGICO. Ts. Br. Lima 1940.

- 102.—WAINRACH S.: EL FENOMENO DE APILAMIENTO DE ERITROCITOS. *Rev. Clín. Española* 56; 76 (1955).
- 103.—ORLANDINI T. O., SASS A., KARTZAK, EBBS J. Y. H.: *Rev. Per. Ped.* Vol. 2 N° 2, Oct. Dic. (1952).
- 104.—GRAY S. AND MITCHELL E. B.: *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 51; 403; (1942).
- 105.—OLIVE CADOSA A.: *Rev. Española de Ped.* 8; 4 (1942).
- 106.—CUTLER J.: INFLUENCE OF ANEMIA ON BLOOD SEDIMENTACION. *Am Jour. of Med. Sienc.* 195; 734 (1938).
- 107.—VIVANCO F.: ALIMENTACION Y CRECIMIENTO. *Rev. Clín. Española* 51; 139 (1953).
- 108.—SANCHEZ A.: PATOLOGIA GENERAL DEL CRECIMIENTO. *Rev. Clín. Española* 57; 143 (1955).
- 109.—MITCHELL AND NELSON: TRATADO DE PEDIATRIA. Edit. Salvat, 2ª edic. española 1953, pág. 58-128-130-2362.
- 110.—VIVANCO F.: NECESIDADES ALIMENTICIAS DEL HOMBRE EN EL TRABAJO. *Arch. Venez de Nut.* 5; 377 (1954) .
- 111.—LIENDO COLL P., BENGUA J.: NECESIDADES CALORICAS DE LA POBLACION VENEZOLANA. *Arch. Venez. de Nut.* 5; 39 (1954).
- 112.—CONOCIMIENTOS ACTUALES SOBRE LAS CALORIAS EN NUTRICION HUMANA. *Nut. Rev.* 2; 34 (1946).
- 113.—MC LESTER J. S.: NUTRICION Y DIETA EN ESTADO NORMAL Y PATOLOGICO. Edit. Salvat 1ª edic. 1942, pág. 229.
- 114.—LA DIGESTIBILIDAD DE LAS GRASAS. *Nut. Rev.* Mayo 1947.
- 115.—CONOCIMIENTOS ACTUALES SOBRE LAS GRASAS EN NUTRICION *Nut. Rev. Set.* 1947.
- 116.—GORWAL Y COLABORADORES: *Jour. Biol. Chemistry* 177; 751 (1949).
-