



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

INSTITUTO DE NUTRICIÓN DE CENTRO AMÉRICA Y PANAMÁ



EFECTO DE LA INCAPARINA EN LA RECUPERACIÓN DEL NIÑO DESNUTRIDO

JOSE ARMANDO VELASCO RODRIGUEZ

CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES EN NUTRICIÓN Y CIENCIAS DE ALIMENTOS
(CESNA)

Escuela de Nutrición

Guatemala, 1972

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTRO AMERICA Y PANAMA

EFECTO DE LA INCAPARINA EN LA RECUPERACION
DEL NIÑO DESNUTRIDO

Tesis elaborada por

José Armando Velasco Rodríguez

Previo a optar al título de

NUTRICIONISTA

En el grado de Licenciado

Centro de Estudios Superiores en Nutrición y Ciencias de Alimentos
Escuela de Nutrición

Guatemala, Octubre de 1972

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
Y FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Decano	Lic. Rubén Mayorga Peralta
Vocal 1o.	Lic. Rafael Cazali A.
Vocal 2o.	Dr. Juan de Dios Calle S.
Vocal 3o.	Lic. J. Fernando Mazariegos
Vocal 4o.	Br. Vilma Luz García
Vocal 5o.	Br. Eddy Villagrán N.
Secretario	Lic. Rodrigo Herrera S.

DEDICO ESTE ACTO

A MIS PADRES

Elias Velasco

Julia Rodríguez de Velasco

A MI HIJA

Patricia Lissette

A MIS PROFESORES

A MIS AMIGOS

DEDICO ESTA TESIS

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

AL INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTRO AMERICA Y
PANAMA (INCAP)

A LA ESCUELA DE NUTRICION

AGRADEZCO AL DR. MIGUEL GUZMAN, LOS
OPORTUNOS Y SABIOS CONSEJOS, GRACIAS
A LOS CUALES FUE POSIBLE LLEVAR A FE
LIZ TERMINO ESTE TRABAJO DE TESIS.

AGRADEZCO TAMBIEN LA VALIOSA COLA-
BORACION DE LA LIC. MARINA FLORES Y -
DE LA SRA. LUZ ESTELA DE CASTELLANOS.

CONTENIDO

	Página No.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
III. MATERIALES	13
A. Descripción Geográfica	13
B. Población	13
C. Ocupación	14
D. Características de la Dieta	17
E. Muestra de la Población para el Estudio	19
F. Equipo	21
G. Características del Suplemento	22
IV. METODOLOGIA	29
A. Selección de los Casos para el Estudio	29
1. Estado Nutricional del Niño	29
2. Condición Socioeconómica de la Madre o Encargado del Niño	30
3. Distancia del Hogar al Centro de Salud	31
B. Distribución del Suplemento	31
C. Método Utilizado para Determinar la Hemoglobina	32
D. Recolección de los Datos	34

	Página No.
E. Análisis de los Datos	34
V. RESULTADOS Y DISCUSION	35
A. Peso	35
B. Talla	42
C. Hemoglobina	49
D. Sintomatología Específica	52
E. Corrección de los Procesos Edematosos	55
VI. CONCLUSIONES	56
VII. RECOMENDACIONES	59
VIII. BIBLIOGRAFIA	60

I. INTRODUCCION

Entre los problemas de salud que actualmente sufre la población infantil en los países en proceso de desarrollo, la desnutrición protéico calórica adquiere una relevada importancia, tomando en cuenta que es una condición a la que puede atribuirse graves secuelas, ya que generalmente resulta en un retardo del crecimiento físico y posiblemente condiciona también, un bajo desarrollo mental en los niños afectados (22).

Como agravante común en tales circunstancias, se agregan - condiciones de saneamiento ambiental muy deficientes, lo que contribuye al aparecimiento de procesos infecciosos de diversa índole, los cuales agravan aún más, el deficiente estado nutricional de estos niños (29, 35).

Bajo las condiciones apuntadas, la noxa de la mala nutrición que en su niñez sufre la población adulta de los pueblos en vías de desarrollo, es uno de los factores que contribuyen a detener el progreso, tendiendo a perpetuar el subdesarrollo de nuestros países.

Pensando en la responsabilidad que tiene el personal que tra-

baja en las disciplinas relacionadas con la nutrición, de buscar medidas para corregir este problema, característico de un amplio sector de nuestra niñez, fue que se llevó a cabo la presente investigación en el municipio de Acatenango, departamento de Chimaltenango.

El propósito de la investigación, fue evaluar el efecto que la suplementación alimentaria con incaparina, podría tener sobre el mejoramiento de la dieta habitual de los niños preescolares del municipio, mejorando por consiguiente, su estado nutricional.

Los resultados de la investigación, justifican el esfuerzo, ya que se obtuvieron resultados halagadores en casi todos los parámetros utilizados en la evaluación.

II. REVISION DE LITERATURA

La Encuesta Clínico Nutricional a nivel nacional, realizada en Guatemala por el INCAP en 1965 (29), mostró que el problema nutricional más grave en el país es la desnutrición protéico calórica, especialmente en la población preescolar.

Aproximadamente una cuarta parte de la población encuestada, no satisface sus necesidades calóricas (29). La prevalencia de síndromes severos de desnutrición protéico calórica ha oscilado entre 2% (29) y el 4% (43), cifra elevada si se considera que estos casos representan condiciones extremas, usualmente de desenlace fatal, si no se tratan adecuadamente en los hospitales (4, 29).

Los resultados bioquímicos y las medidas antropométricas, - muestran que buena parte de la población y la gran mayoría de los niños pequeños, están sufriendo de diferentes grados de desnutrición - protéico calórica (29). Este hecho cobra especial importancia, si se consideran los posibles efectos negativos sobre el crecimiento y desarrollo, la resistencia a condiciones adversas, la eficiencia en el trabajo y el desarrollo mental (22, 38).

El problema de la desnutrición protéico calórica, se presenta en dos formas severas: kwashiorkor y marasmo (43). Ocurren con mayor frecuencia en el niño pequeño, poco después de destetado y de haber sido alimentado a partir de entonces, con papillas de productos farináceos (35, 43).

La causa fundamental de tales cuadros severos de desnutrición protéico calórica, es la falta de una buena fuente de proteínas que sustituya a la proteína de la leche materna, que había sido la única provisión protéica del niño antes del destete y a veces, durante los 18 a 24 meses de la vida (29, 43).

Este hecho ha sido también documentado por Béhar y colaboradores (6), quienes evaluaron el estado nutricional de niños preescolares de una comunidad guatemalteca, encontrando que más del 50% de la población estudiada, consumía únicamente alrededor de 5 gramos de proteína de origen animal al día, con bajas ingestas también de vitamina A, riboflavina, vitamina C y grasas.

La deficiencia de calorías afecta también a una porción significativa de la población, especialmente en las áreas rurales (29). Si bien el consumo calórico promedio parece ser adecuado, cerca del -

20% de las familias a nivel nacional, consumen solamente el 80% o menos del requerimiento promedio calculado para el país, el 10% de las familias consumen el 70% o menos y el 4.5% consumen solamente el 60% o menos del requerimiento promedio (29).

Se sabe por estudios previos, que tal como ocurre en el caso de las proteínas, el niño pequeño recibe la peor parte en la distribución de las calorías dentro de la familia (17, 34).

Aplicando la clasificación de Gómez (20) para establecer grados de desnutrición, con base en el peso normal para la edad y realizando una proyección de la muestra estudiada en la Encuesta Clínico Nutricional de Guatemala (29), a la población total de niños menores de cinco años, las cifras obtenidas revelan una situación alarmante. En el Cuadro No. 1 puede apreciarse la gravedad del problema nutricional que sufre la población preescolar de Guatemala.

Estudios realizados por Guzmán (26) sobre el patrón de crecimiento de niños de escasos recursos socioeconómicos, en tres comunidades rurales de Guatemala, han demostrado que el crecimiento y desarrollo durante los primeros 4 meses de la vida, es similar al de niños bien nutridos de Guatemala y de Estados Unidos, produciéndose una declinación a partir de los 6 meses de edad.

CUADRO No. 1

Proyección del número de niños menores de cinco años con retardo ponderal, que de acuerdo a la clasificación de Gómez^a, podrían catalogarse como pacientes con desnutrición protéico calórica en Guatemala

Población de menores de 5 años	833,400	100%
Desnutrición Grado I	380,100	45.6
Desnutrición Grado II	197,700	23.7
Desnutrición Grado III	33,860	4.1
Total de niños con des nutrición Grados I, II y III	611,660	73.4

^a Desnutrición Grado I - Déficit en peso con relación
a la edad del 10% al 25%.

Desnutrición Grado II - Déficit en peso con relación
a la edad del 25% al 40%.

Desnutrición Grado III- Déficit en peso con relación
a la edad, 40%.

Se dispone de suficiente evidencia circunstancial para poder considerar que este fenómeno no constituye una característica étnica, si no que más bien, es fundamentalmente consecuencia del efecto adverso de factores ambientales, entre los cuales figuran en primer plano las deficiencias alimentarias y la alta prevalencia de procesos infecciosos (14, 16, 17, 19, 27, 32, 33, 36, 37).

Trabajos de Guzmán (23) sugieren que independientemente del grupo racial, el nivel socioeconómico tiene gran influencia en el estado nutricional de los individuos, evaluado por los parámetros de peso y talla; sobre estas bases puede establecerse que los niños de la clase socioeconómica alta, sobrepasan significativamente en peso y talla a los niños de su misma edad, de la clase socioeconómica baja. Resultados similares fueron encontrados por Béhar (7), al comparar la curva de referencia estándar del INCAP, para peso y talla, con los obtenidos en diferentes países en vías de desarrollo.

Así mismo, se ha encontrado una situación similar en cuanto a la maduración ósea, evaluada ésta por el número de centros de osificación presentes a determinada edad, por medio de radiografías anteroposteriores de la muñeca. Valiéndose de este procedimiento, se ha podido observar, que a la edad de 5 años, los niños del medio so-

cioeconómico inferior, dan muestras de un atraso en edad cronológica de 2 a 3 años, en contraste con los patrones considerados como normales (25). Estos dos parámetros, el crecimiento pondoestatural y la maduración ósea, son de gran importancia, como índices del desarrollo o maduración biológica de los niños durante el crecimiento (25).

Una vez demostrados los factores etiológicos de la desnutrición protéico calórica y su repercusión en el individuo, se han estado buscando las posibles soluciones a dicho problema. Entre tales medidas se ha hecho hincapié en la importancia de los estudios de suplementación alimentaria (12), debido a su efecto positivo de recuperación del estado nutricional deficiente de niños preescolares y escolares.

Con ese objetivo en mente, el INCAP llevó a cabo una investigación en tres comunidades rurales de la región montañosa de Guatemala, donde prevalecen condiciones de vida muy precarias (40). En una de las comunidades se administró un suplemento alimenticio a niños menores de cinco años, consistente en atole preparado con incaparina y leche descremada, con el propósito de suplementar la dieta habitual del niño, con 15 gramos de proteína de buena calidad, más las calo-

rías y demás nutrientes que ese suplemento alimenticio contiene - (40). Los resultados muestran, que en los niños que recibieron el suplemento alimenticio, se observó: 1) un mayor número de centros de osificación presentes a determinadas edades, 2) un aumento en el número de nuevos centros de osificación que aparecen durante un período específico, 3) una mediana de las edades de aparición de los centros de osificación post natales más precoz (24). En forma paralela y como parte de este mismo estudio, Guzmán y colaboradores - (26), informan también de diferencias en los incrementos de peso y talla, que eran favorables a los niños del pueblo donde se dió alimentación suplementaria.

Braham y colaboradores (9) , evaluaron el efecto de la suplementación con leche, mezcla vegetal Incap-9 y una combinación de ambas, sobre la calidad de la dieta que recibe el niño preescolar de una comunidad rural guatemalteca. El estudio se hizo utilizando ratas e incluyó mediciones del crecimiento en peso para establecer el índice de eficiencia protéica, así como determinaciones de la composición del suero sanguíneo, hígado, huesos y carcasas de los animales alimentados con la dieta basal y con los suplementos, a concentraciones de 1, 2, 3 y 4 gramos al día. Los resultados mostraron que la -

mezcla vegetal Incap-9, la leche o una combinación de partes iguales de ambas, mejoraban la calidad de la dieta del niño preescolar, siendo más efectiva la suplementación con leche (9). La menor efectividad que la mezcla vegetal Incap-9 mostró en este estudio, se debió - al bajo nivel de proteína utilizada en la presente investigación, a la menor digestibilidad que, en comparación con la leche, tiene ese producto, y al hecho de que tanto la mezcla vegetal Incap-9 como la dieta, tienen deficiencia común en lisina (9).

Otros estudios realizados en ratas (10), han sugerido que además de la calidad y cantidad del suplemento, la frecuencia con que éste se administra, tiene un efecto significativo en cuanto al mejoramiento de la utilización de los alimentos de la dieta básica. Estos estudios revelan una ganancia ponderal de las ratas tanto mayor cuanto más frecuente era el consumo del suplemento. Se observó que la utilización de la proteína ingerida era igual, al ofrecerse diariamente o cada dos días (10).

Los resultados descritos anteriormente, fueron confirmados por Guzmán y colaboradores (24), al realizar estudios de suplementación alimentaria, comprobando que el éxito de tales programas, se debe fundamentalmente a la concentración protéica del suplemento y a la frecuencia con que éste se administra.

Las investigaciones realizadas por De Souza (41) en ratas en proceso de crecimiento, han demostrado que aún la suplementación - esporádica de la dieta con la mezcla vegetal Incap-9, redundó en mayor crecimiento y en mayor eficiencia protéica de los animales.

Otros trabajos también (7, 46) demuestran que la terapia más efectiva para recuperar a niños, aún en casos severos de kwashiorkor y marasmo, es una dieta hiperprotéica, con la cual a corto plazo se nota la mejoría, desapareciendo el edema, la anorexia, la apatía y la irritabilidad que frecuentemente acompañan a este síndrome (44).

Resultados similares han encontrado otros autores (3, 5, 15, 31), al evaluar los cambios en los incrementos de los niveles de nutrientes en el suero sanguíneo.

Por otro lado, se ha hecho énfasis en la conveniencia de incluir en la dieta del niño durante el período de la recuperación nutricional, una fuente de proteína de buena calidad, de sabor aceptable y de bajo costo, como lo es la incaparina (2).

De tal manera que en base a los resultados de las investigaciones descritas anteriormente, es probable que en los países en vías de desarrollo, la suplementación de las dietas habituales de la población

ción preescolar y escolar, sea una medida que ayude a resolver el - complejo problema de la desnutrición protéico calórica.

III. MATERIALES

A. Descripción Geográfica

La presente investigación se llevó a cabo en el municipio de Acatenango, departamento de Chimaltenango. Su extensión es de 172 kilómetros cuadrados; limita al norte con Patzicia, Zaragoza y Patzún; al este con San Andrés Itzapa y San Miguel Dueñas del departamento de Sacatepéquez; al sur con Yepocapa y al oeste con Pochuta. Se encuentra a una altitud de 1,571 metros sobre el nivel del mar, su topografía es irregular y su clima templado. El municipio de Acatenango está localizado a 31 kilómetros de la cabecera departamental y a 85 kilómetros de la capital de la República (13), rumbo al occidente del país.

B. Población

La población estimada para 1,970 (13) alcanza una cifra de 10,528 habitantes, de los cuales 5,285 pertenecen al sexo masculino y 5,243 al sexo femenino. Del total de la población, el 16% es urbano y el 84% eminentemente rural. La densidad de la población es de 53.8 habitantes por kilómetro cuadrado.

Con respecto a las características étnicas, se encuentra que la cabecera municipal está poblada en su mayoría por ladinos, mientras que en el área rural, se encuentra la mayoría de los indígenas.- En el Cuadro No. 2 se presentan los datos que sumarizan las características de la población del municipio de Acatenango, por sexo, área y extracción étnica (13).

Como lo ilustran las cifras de población por edad y sexo que se presentan en el Cuadro No. 3, la estructura etaria de la población del municipio, indica que ésta es una población joven, característica común de las regiones en vías de desarrollo. En este caso, casi la mitad de la población está integrada por menores de 15 años, lo cual puede explicar, la desproporción que existe entre la población dependiente y la población económicamente activa, siendo esta última, de 5,177 personas (13).

C. Ocupación

La mayoría de los habitantes de Acatenango se dedican a la agricultura, pero fundamentalmente trabajan como jornaleros en las fincas de café. En el resto de la tierra no cultivada por café, se siembra maíz y frijoles. Algunas familias se dedican a la elaboración de artículos de jarcia así como a la elaboración de petates finos y alfombras de palma.

CUADRO No. 2

Características de la población de Acatenango, Guatemala
1970^a

Criterio de Clasificación	Número	Porcentaje
Masculino	5285	50.2
Femenino	5243	49.8
Urbano	1684	16.0
Rural	8844	84.0
Ladino	1369	13.0
Indígena	9159	87.0
TOTAL	10528	100.0

^a Datos tomados del Diccionario Geográfico de Guatemala, 1970. (13)

CUADRO No. 3

Población de Acatenango por grupos de edad. Año de 1970^a

Grupo de Edad (Años)	Hombres	Mujeres	Total
0 - 4	959	927	1,866
5 - 9	886	875	1,761
10 - 14	689	642	1,331
15 - 19	452	521	973
20 - 24	348	379	727
25 - 29	408	379	749
30 - 34	333	334	667
35 - 39	268	288	556
40 - 44	230	224	454
45 - 49	179	174	353
50 - 54	136	149	285
55 - 59	96	99	195
60 - 64	114	184	218
65 - 69	84	84	168
70 - 74	75	59	133
75 - 79	27	21	48
80 - 84	11	12	23
85 y más	10	11	21

^a Tomado del Diccionario Geográfico de Guatemala.
Editado por la Dirección General de Cartografía de
Guatemala, Guatemala. 1970.

D. Características de la Dieta

Debido a que el municipio se dedica eminentemente al cultivo del café, la producción de alimentos básicos de la dieta guatemalteca como el maíz y el frijol, es baja. En base a lo anterior, se puede pensar que la dieta de los pobladores de Acatenango es muy pobre, sin embargo, por término medio la dieta aporta una cantidad adecuada de calorías y proteínas para satisfacer las necesidades diarias (18). A pesar de lo anterior, estudios realizados previamente en la comunidad, mostraron que existe entre la población preescolar, el problema de la desnutrición protéico calórica, combinado con una serie de deficiencias de vitaminas (18). En este mismo estudio se encontró también que la mayoría de las familias del municipio, especialmente en el área rural, viven en condiciones socioeconómicas sumamente deficientes.

Al hacer el estudio de la dieta familiar de la población de Acatenango, se comprobó una buena adecuación en calorías y proteínas totales y deficiencias en vitamina A y riboflavina, según se muestra en el Cuadro No. 4.

En comparación con la dieta del adulto acateco, la dieta del preescolar está en condiciones desfavorables, especialmente en cuan-

CUADRO No. 4

Valor nutritivo de las dietas de las familias de Acatenango^a

Promedio de persona por día. (Diciembre de 1965)

Nutrientes	Unidad	Ingesta diaria	Recomendación	% de adecuación
Calorías	g	2,216	1,895	117
Proteína total	g	61.83	54.59	113
Proteína animal	g	9.41	--	-
Grasa	g	31.0	--	-
Carbohidratos	g	436.3	--	-
Calcio	mg	1,182	945	125
Fósforo	mg	1,414	--	-
Hierro	mg	23.6	9.7	243
Vitamina A	U.I.	1,923	3,699	52
Tiamina	mg	1.43	1.0	143
Riboflavina	mg	0.85	1.37	62
Niacina	mg	13.28	9.55	139
Vitamina C	mg	55	61	90

^a Datos tomados de Marina Flores. Trabajos no publicados.

to a la ingesta protéico calórica y vitamínica, como se ilustra en el Cuadro No. 5.

E. Muestra de la Población para el Estudio

Para desarrollar la presente investigación se utilizó un grupo total de 40 niños preescolares de la comunidad dividiéndolos en un grupo experimental y en un grupo control. El número de niños se redujo a 34 en el curso del estudio y las causas de esto se precisan más adelante.

Grupo Experimental - El grupo experimental de la investigación lo constituyeron originalmente 28 niños preescolares, 12 del sexo femenino y 16 del sexo masculino, quienes sufrían deficiencias nutricionales en grados diversos; 16 de estos niños radicaban en la cabecera municipal, 5 en las zonas marginales de la misma y 7 en la aldea La Pampa, que dista 1 kilómetro de la cabecera municipal. Este grupo de la población recibió un suplemento alimenticio. Del total de niños experimentales con que se inició la investigación, solamente 22 recibieron el suplemento en forma regular y asistieron a las sesiones periódicas de control. Para propósitos de evaluación se excluyeron de este grupo los 6 niños con participación irregular.

CUADRO No. 5

Ingesta de calorías y proteínas de niños de Acatenango^a

(Diciembre de 1965)

Edad		Sexo	Peso	Calorías	% de ade- cuación	Proteína animal	Proteína total	% de ade- cuación
Años	Meses		Kg.					
1	1	F	7	911	80	0.00	21.96	55
1	4	M	9	354	31	0.00	7.01	18
1	6	F	10	870	76	7.92	17.09	42
2	4	F	9	726	64	8.42	17.32	42
3		M	14	1010	89	10.02	37.88	95
4		M	14	861	57	0.00	23.08	46
4	3	F	13	1247	82	16.70	24.72	50
5		M	16	870	57	5.90	26.21	52
5	4	F	20	982	65	15.06	35.25	70

^a Datos tomados de Marina Flores trabajos no publicados (18).

Grupo Control - El grupo control se formó con 12 niños pre escolares inscritos en la Clínica del Niño Sano de la Unidad de Salud de Acatenango, siendo 5 de ellos del sexo femenino y 7 del sexo masculino. Estos niños eran en su mayoría del área urbana del municipio, provenientes de las familias más acomodadas del lugar. A estos niños no se les distribuyó el suplemento alimenticio y siguieron la dieta habitual en sus hogares.

F. Equipo

La investigación se llevó a cabo utilizando el equipo de la Unidad de Salud de Acatenango, la cual consta de lo siguiente:

- 1 balanza de baño con capacidad hasta de 275 libras
- 1 balanza tipo báscula con capacidad hasta de 32 libras
- 1 infantómetro de madera
- 2 cintas de tela milimetradas para tomar talla
- 1 hemoglobinómetro con sus respectivos reactivos para determinar hemoglobina por el método de Sahli^a
- 100 hojas de clasificación del estado nutricional en base al peso y la edad, emitidas por la Dirección General de Servicios de Salud (Ver Anexos 1 y 2)

^a El método de Salhi consiste, en obtener una muestra de sangre por punción colocándola por medio de una pipeta capilar, en un recipiente cilíndrico del aparato. Se le adiciona ácido clorhídrico al 10 normal, hasta que la mezcla adquiera el mismo color de la columna patrón de referencia, la cual tiene una escala para leer las concentraciones de hemoglobina.

G. Características del Suplemento

El alimento utilizado como suplemento en la presente investigación, es el producto denominado INCAPARINA, que es una mezcla vegetal, cuya fórmula se presenta en el Cuadro No. 6.

En base a la fórmula descrita en el Cuadro No. 6, la incaparia aporta una alta cantidad de nutrientes por cada 100 gramos como se ilustra en el Cuadro No. 7.

Tomando como base el patrón de aminoácidos de la proteína propuesta como ideal por la FAO, se obtiene que la proteína de la incaparina tiene un patrón de aminoácidos bastante adecuado como se puede ver por los datos consignados en el Cuadro No. 8.

En estudios del balance de nitrógeno llevados a cabo en el INCAP se encontró que el porcentaje promedio de absorción de la incaparia y de la leche son prácticamente iguales, como lo demuestran las cifras presentadas en el Cuadro No. 9.

Al comparar el valor nutritivo de un vaso de atole de incaparia con otro alimento de consumo común en la población guatemalteca, como por ejemplo la leche, encontramos una alta similitud, a la vez que está en condiciones favorables en relación a otros alimen-

CUADRO No. 6

Fórmula básica de la Incaparina (g/100g)^a

Maíz	58
Harina de semilla de algodón	38
Levadura torula	3
Carbonato de calcio	1
Vitamina A (U. I.)	4500

^a Tomado del folleto: Incaparina. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Guatemala, 1966.

CUADRO No. 7

Composición aproximada y contenido de vitaminas y minerales de la Incaparina por cada 100 gramos ^a

Calorías	370
Proteína	27.5 g.
Grasa	4.2 g.
Carbohidratos	53.8 g.
Calcio	656 mg.
Fósforo	823 mg.
Vitamina A	1350 U.I.
Sodio	3.7 mEq.
Potasio	27.9 mEq.
Hierro	8.4 mg.
Tiamina	2.3 mg.
Riboflavina	1.1 mg.
Niacina	7.8 mg.

^a Tomado del folleto: Incaparina. Guatemala.
Instituto de Nutrición de Centro América y -
Panamá. 1966.

CUADRO No. 8

Patrón de aminoácidos de la Incaparina^a

Aminoácidos	g / 100 g	% patrón FAO
Arginina	2.34	-
Histidina	1.00	-
Isoleucina	1.12	94
Leucina	2.08	154
Lisina	1.58	129
Fenil alanina	1.52	192
Total aminoácidos sulfurados	0.92	77
Treonina	0.87	110
Triptofano	0.24	61
Valina	1.14	96

^a Tomado del folleto: Incaparina. Guatemala.
Instituto de Nutrición de Centro América y -
Panamá. 1966.

CUADRO No. 9

Comparación del balance de nitrógeno en niños preescolares alimentados con dietas a base de Incaparina o leche^a

	<u>Incaparina</u>	<u>Leche</u>
Número de niños	9	9
Períodos de balance	48	48
Gramos promedio de ingesta proteica/kg/día	2.3	2.3
Porcentaje promedio absorbido	82.6	68.9
Porcentaje promedio retenido	16.3	17.8

^a Tomado del folleto: Incaparina. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Guatemala, 1966.

tos, según se desprende de los datos presentados en el Cuadro No. -
10.

CUADRO No. 10

Comparación del valor nutritivo de un vaso de Incaparina, con el de otros alimentos de consumo común^a

Nutrientes	Atole de masa de maíz	Atole de Incapari- na	Leche	Carne	Huevo	Queso fresco	
						(leche entera)	(leche des- cremada)
Uni- dad	1 vaso	1 vaso	1 vaso	1 oz.	1 unidad.	1 oz.	1 oz.
Calorías	86	138	141	36	80	79	38
Proteínas g	11.0	6.9	6.9	6.4	5.6	5.2	6.3
Grasa g	0.4	1.0	7.6	0.7	5.5	6.0	0.5
Carbohidratos g	20.2	25.3	11.3	0.6	0.5	1.0	1.6
Calcio mg	22	164	374	6	26	235	206
Fósforo mg	22	174	168	52	95	112	100
Hierro mg	0.0	2.1	1.0	1.7	1.5	0.4	0.5
Vitamina A U.I.	0	1125	363	0	90	257	43
Tiamina mg	0.02	0.58	0.08	0.02	0.05	0.01	0.02
Riboflavina mg	0.00	0.28	0.50	0.07	0.20	0.13	0.16
Niacina mg	0.19	1.95	0.10	0.79	0.04	0.04	0.06

^a Tomado del folleto Incaparina. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Guatemala. 1966.

IV. METODOLOGIA

El total de niños incluidos inicialmente en el programa de suplementación alimentaria, fue intencionalmente de 28, considerando que este número permitiría un control adecuado, por medio de visitas domiciliarias, atención nutricional en el Centro de Salud y educación alimentaria.

A. Selección de los casos para el Estudio

Para incluir a un niño dentro del programa de suplementación alimentaria, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

1. Estado Nutricional del Niño

En forma coordinada, el médico y el nutricionista del Centro de Salud determinaron el estado nutricional del niño utilizando el método siguiente: después de obtener cuidadosamente el peso, la talla y la edad cronológica del niño, se clasificaba en las curvas respectivas, lográndose en esa forma conocer el grado de desnutrición en relación a calorías y a proteínas. Posteriormente se efectuó un examen clínico completo, con el propósito de identificar posibles manifestaciones de avitaminoisis y procesos de desmineralización. Para este fin se usaron como indicadores los siguientes signos clínicos:

desprendimiento fácil del cabello, hiperqueratosis folicular, estomatitis angular, seborrea nasolabial, anorexia, vómitos, diarreas, deshidratación, irritabilidad y presencia de edemas. En la evaluación final se tomó en cuenta también el nivel de hemoglobina.

En cifras globales, se incluyeron en el programa de suplementación alimentaria, un 75% de niños preescolares que sufrián de un estado de desnutrición de segundo grado. Los niños que llegaron al Centro de Salud con desnutrición de primer grado, no fueron incluidos en el programa de suplementación, sino que se les incluyó en el programa de promoción de salud, dándoseles charlas de educación alimentaria a las madres de estos niños.

2. Condición socioeconómica de la madre o encargada del niño

A este aspecto se le dio bastante importancia ya que se trató de incluir en el programa de suplementación alimentaria, a niños de madres de recursos socioeconómicos limitados. El 100% de las madres de los niños incluidos en la investigación eran sumamente pobres.

Bajo las condiciones del estudio, estas personas podrían comprar quincenalmente en el centro de salud, 2 libras de incapari-

na a un precio bastante menor que el precio regular del producto en los comercios locales (doce centavos de quetzal por libra, precio especial).

3. Distancia del Hogar al Centro de Salud

Se tomó en cuenta este factor ya que se consideró que se tendría mejor control sobre los niños si vivían en el área urbana del municipio. Por tal situación, el 80% de los participantes en el programa de suplementación alimentaria vivían en el área urbana del municipio y el 20% restante en zonas rurales de fácil acceso y a corta distancia del centro de salud, para poder llegar con más rapidez en caso de emergencia.

B. Distribución del Suplemento

El programa de suplementación alimentaria se diseñó de tal manera que cada niño recibiera tres vasos de atole de incaparina al día, con el propósito de suplementar su dieta basal, con 12 gramos de proteína de buena calidad diariamente. Se pudo establecer que la forma de preparación de la incaparina que más aceptación tenía entre los niños era la de disolver 15 gramos de polvo en un vaso de agua, y esta dilución se utilizó en la investigación. Al consumir los tres vasos de atole de incaparina al día, bajo esta forma de preparación,

el niño recibía una buena cantidad de nutrientes y calorías para suplementar su dieta basal, como puede verse en el Cuadro No. 11.

La incaparrina es deficiente en vitamina C, sin embargo, esta deficiencia no constituye un problema de salud pública en nuestra área, ya que su requerimiento se llena fácilmente, debido a la alta disponibilidad de vegetales frescos y frutas (29).

C. Método Utilizado para Determinar la Hemoglobina

Muchos factores nutricionales además del hierro, tales como aminoácidos, vitaminas y algunos minerales, se necesitan en adecuadas concentraciones, para mantener el funcionamiento normal del sistema hematopoyético (1). Por lo tanto, la determinación de hemoglobina es un indicador valioso del estado nutricional de un grupo de población, a pesar de que pueden existir casos individuales de anemia, resultantes de procesos patológicos no relacionados a deficiencias nutricionales. En la presente investigación se determinó la concentración de hemoglobina en los niños experimentales y controles, - utilizando el método de Sahli.¹

Ver método en página 21.

CUADRO No. 11

Cantidad de calorías y nutrientes presentes en tres vasos
de atole de Incaparina (45g.)

Calorías ^a	166
Proteínas	12 gramos
Grasa	1.9 "
Carbohidratos	24 "
Calcio	295 miligramos
Fósforo	314 "
Hierro	3.7 "
Vitamina A	607 mcg. retinol
Tiamina	1.03 mg
Riboflavina	0.50 "
Niacina	3.50 "
Vitamina C	0.0 "

^a No se toman en cuenta las calorías provenientes del azúcar utilizado para endulzar el atole.

D. Recolección de los Datos

Para efectuar la presente investigación se contó con la colaboración de tres estudiantes de medicina de último año de estudios, tres estudiantes de enfermería en la práctica rural, una auxiliar de enfermería, dos estudiantes de trabajo social en práctica de campo, una promotora de salud y cuatro comadronas de la localidad.

E. Análisis de los Datos

Cuando los resultados se expresan por medio de variables con tínuas, como en el caso del peso y sus incrementos, o en el de la do sificación de hemoglobina, los grupos se comparan utilizando una prueba de "t". En algunos casos también se evaluó la dirección de cambio usando una prueba no paramétrica, evaluando la frecuencia y consistencia de los signos (positivo o negativo) que describen el cam bio.

Los métodos estadísticos empleados se aplican siguiendo las indicaciones de Snedecor (42).

V. RESULTADOS Y DISCUSION

Al finalizar el período de suplementación alimentaria, el cual duró 6 meses, se procedió a la evaluación de los cambios del estado nutricional de los niños estudiados, utilizando los parámetros de peso para edad, incrementos en talla, corrección de procesos edematosos, signos clínicos de avitamnosis y de desmineralización y algunos cambios de tipo psicológico, entre los cuales se seleccionó la actividad y el grado de apatía.

A. Peso

Al efectuar la evaluación de ganancia de peso en los niños del grupo experimental, se comprobó que el 59% de ellos tuvieron incrementos en peso suficientemente grandes para permitir clasificarlos dentro de un estado nutricional más aceptable, pasando por consiguiente, de un estado grave a otro más benigno. En el resto de los niños, aunque no se obtuvieron incrementos en peso suficientes para modificar la clasificación inicial del estado nutricional, se notó una amplia mejoría al desaparecer completamente el edema pretibial, que era el tipo de edema que presentaban el 59% de estos niños.

A pesar de que en forma general no se encontró significancia estadística en los incrementos de peso de los niños experimentales - comparados con los controles ($t = 0.31$; $P < 0.05$), creemos que la cantidad de proteína suplementaria tuvo un efecto positivo ya que en la mayoría de los niños se observó una baja en el peso durante las primeras semanas del tratamiento, como consecuencia natural de la corrección de procesos edematosos.

La evolución del peso y el estado nutricional de los niños del grupo experimental y control, durante el programa de suplementación alimentaria, se presenta en los Cuadros Nos. 12 y 13, respectivamente.

En lo que respecta a los incrementos en peso se observó una tendencia irregular ya que solamente el 20% de los niños estudiados, aumentaron de peso desde el inicio del tratamiento dietético, mientras que el 80% restante mantuvieron su peso inicial observándose incluso en algunos de ellos, descensos en peso, como consecuencia de la pérdida normal de peso en la corrección de los procesos edematosos. Se observó posteriormente, que en un 15% de estos niños, se producía una tendencia a ganar peso corporal.

CUADRO No. 12

Estado nutricional inicial y final, en base al peso y la edad, de 22 niños preescolares del municipio de Acatenango, Guatemala, que participaron en un programa de suplementación alimentaria

No. de Orden	<u>Edad Inicial</u>		Sexo	<u>Peso observado en kg.</u>		Incre- mento kg.	<u>Peso ideal</u>		<u>Estado nutri- cional a</u>		<u>Evolu- ción</u>
	Años	Meses		Inicial	Final		Inicial	Final	Inicial	Final	
1	1	2	M	7.3	10.9	3.6	10.9	12.2	I	II	
2	1	2	M	6.8	8.2	1.4	10.9	12.2	II	I	
3	1	3	M	7.3	10.0	2.7	11.4	12.1	II	I	
4	3	11	M	11.4	14.5	3.1	16.8	17.7	II	I	
5	1	3	M	8.2	10.9	2.7	11.4	12.2	II	I	
6	1	4	F	6.4	6.4	0.0	10.4	11.4	III	III	0
7	4	11	F	11.8	14.0	2.2	18.1	19.5	II	II	0
8	4	4	F	10.0	11.4	1.4	16.8	17.7	III	II	
9	2	8	M	6.4	9.1	2.7	14.0	15.0	III	II	
10	1	8	F	8.6	9.1	0.5	11.4	12.2	II	II	0
11	1	10	M	9.1	10.0	0.9	12.7	13.1	II	I	
12	2	2	F	9.1	10.9	1.8	12.7	13.6	II	I	
13	2	11	M	7.3	7.7	0.4	15.0	15.4	III	III	0
14	2	3	F	7.7	9.1	1.4	13.1	13.6	III	II	
15	1	6	F	5.0	5.9	0.9	10.9	12.2	III	III	0
16	2	4	M	9.1	9.1	0.0	13.6	14.5	II	II	0
17	1	3	F	4.5	5.0	0.5	10.4	11.5	III	III	0
18	1	0	F	6.8	8.6	1.8	9.5	10.9	II	I	
19	6	0	F	17.2	17.7	0.5	20.4	21.3	I	I	0
20	4	2	M	10.0	12.7	2.7	17.2	18.1	III	II	
21	1	5	F	8.2	10.4	2.2	10.4	12.2	II	II	
22	3	6	F	10.9	13.6	2.7	15.4	16.3	II	I	
\bar{x}	D.	E.	-				-	-	-	-	-
	2a.	5m. [†]		8.60 [‡]	10.24 [‡]	1.64 [‡]					
	1a.	5m.		2.71	2.99	1.08					

^a Grado de desnutrición según la clasificación de Gómez (20).

CUADRO No. 13

Estado nutricional inicial y final, en base al peso y la edad, de 12 niños preescolares del municipio de Acatenango, catalogados como grupo control. 1970.

No. de Orden	Edad Inicial		Sexo	Peso observado en kg.		Incremento kg.	Peso ideal		Estado nutricional		Evolu- ción
	Años	Mes		Inicial	Final		Inicial	Final	Inicial	Final	
1	2	4	M	12.5	13.6	1.1	13.6	14.6	Normal	Normal	0
2	2	2	M	12.3	14.1	1.8	13.5	14.5	"	"	0
3	1	7	M	11.4	13.6	2.2	11.8	13.2	"	"	0
4	3	7	M	16.4	17.7	1.3	16.1	17.1	"	"	0
5	4	8	M	16.8	17.7	0.9	18.4	19.4	"	"	0
6	4	2	F	16.4	16.8	0.4	16.9	17.4	"	"	0
7	3	1	M	13.6	15.0	1.4	15.1	16.1	"	"	0
8	5	2	M	17.7	18.6	0.9	19.3	20.3	"	"	0
9	5	3	F	*18.2	-	-	-	-	-	-	-
10	1	4	F	10.5	12.3	1.8	10.6	11.9	Normal	Normal	0
11	1	9	F	12.3	13.6	1.3	11.8	13.0	"	"	0
12	2	10	F	13.2	14.1	0.9	14.1	15.2	"	"	0
\bar{x}	D.	E.		-			-	-	-	-	-
3a. 2m. \pm				13.92 \pm	15.19 \pm	1.27 \pm					
1a. 4m.				2.46	2.12	1.62					

* No se tomó en cuenta.

El tiempo que los niños edematosos necesitaron para comenzar a tener ganancias de peso corporal, fue bastante variable y estuvo relacionado directamente con el desaparecimiento del proceso edematoso y de la corrección de otras alteraciones paralelas como por ejemplo, las diarreas crónicas. En el Cuadro No. 14 se muestra la distribución de los tiempos que los niños con edema pretibial necesitaron para comenzar a obtener ganancias en peso.

De los 22 niños estudiados, 8 no cambiaron en su clasificación de su estado nutricional; de los 14 restantes, 13 mejoraron ($P<0.01$) y sólo 1 empeoró, pasando de una desnutrición grado I a una desnutrición grado II. Estos resultados claramente indican los efectos benéficos que pueden derivarse de un programa de suplementación alimentaria.

Al comparar los incrementos en peso del grupo experimental y del grupo control, se observó que en los primeros, una vez corregido el período de Hiporexia, manifestaban mayores incrementos de peso que los niños controles. En el Cuadro No. 15 se comparan los promedios de los incrementos globales en ambos grupos.

Comparando las ganancias absolutas de peso en el grupo experimental y control, se observó que en las edades de 1 a 3 años, los

CUADRO No. 14

Distribución de los tiempos que requirieron 13 niños preescolares con edema pretibial generalizado, para comenzar a obtener ganancias en peso. Acatenango, 1970.

Períodos	No. casos
- 15 días	1
15 - 30 días	3
30 - 90 días	5
90 - 180 días	4

CUADRO No. 15

Promedio de incremento en peso en dos grupos de niños preescolares durante un período de 6 meses, Acatenango , 1970 .

Grupo	No.	Promedio de edad	Peso inicial	Incremen-	Aumento neto	
			(Kg)	to esperá- do ^b	(Kg)	(Kg)
			\bar{x}	D.E. ^a	\bar{x} (Kg)	\bar{x}
Experi- mental	22	2a. 5m.	8.60 ± 2.71	1.2	1.64 ± 0.23	
Control	11	3a. 2m.	13.92 ± 2.46	1.2	1.27 ± 0.49	

^a \bar{x} = Promedio. D.E. = Desviación Estándar.
E.E. = Error Estándar.

^b El incremento promedio esperado , se obtuvo en base al promedio de edad, utilizando las tablas de peso para edad, emitidas - por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Formato P-1390.

niños controles tenían mayores o similares incrementos de peso que los niños experimentales, sin embargo, en el grupo de edad de 4 a 5 años, las ganancias de peso fueron mayores significativamente en los niños del grupo control ($t = 1.56$; $P < 0.05$), observándose la misma tendencia, aunque en este caso sin alcanzar significancia estadística, en el grupo de edad de 5 a 6 años, como se ilustra en la Gráfica No. 1.

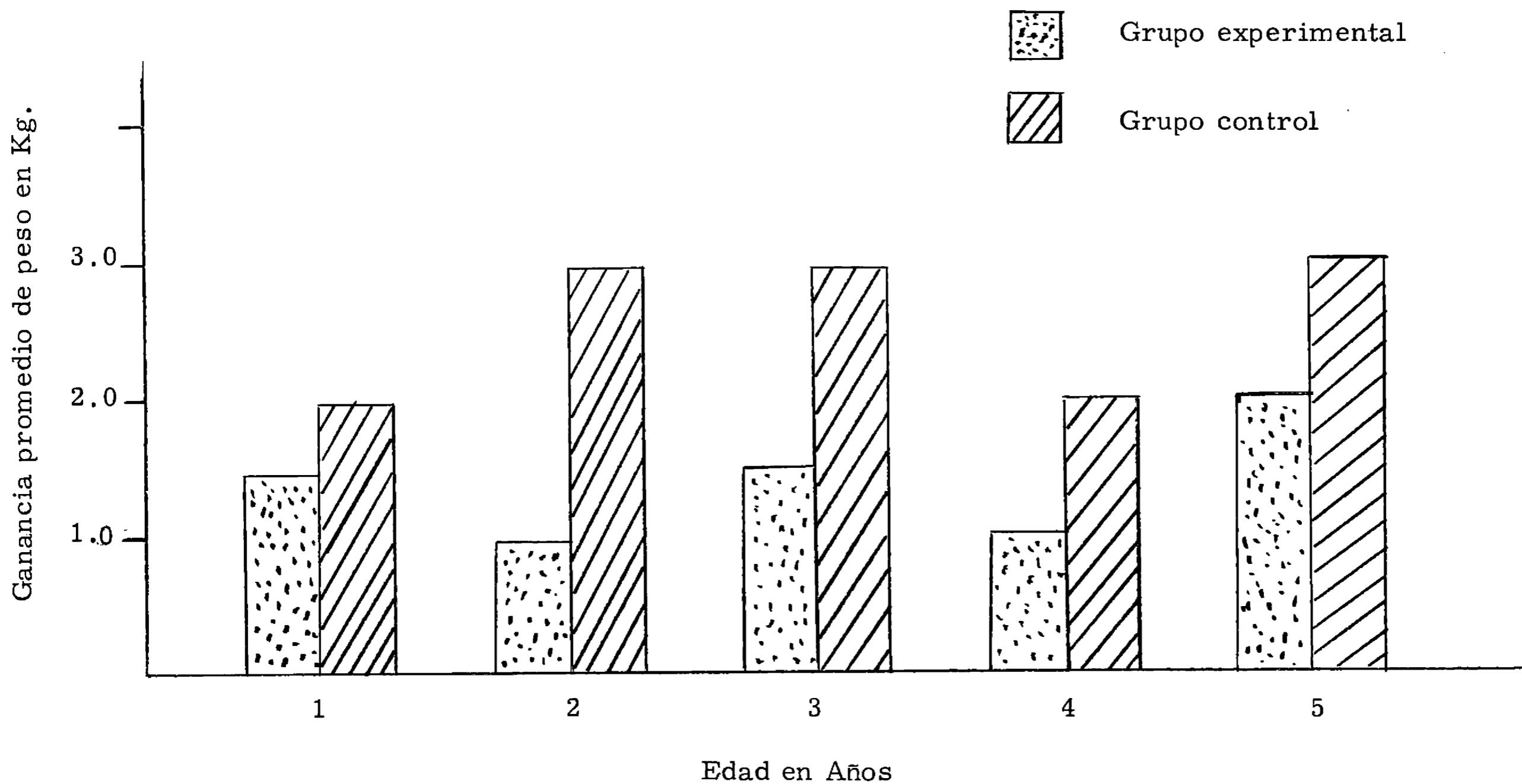
B. Talla

Al evaluar la mejoría que los niños del grupo experimental tuvieron durante los 6 meses de suplementación alimentaria, se observó que la ganancia en talla, parece tener una correlación directa con la recuperación total del cuadro de desnutrición protéico calórica.

De acuerdo a los resultados de la presente investigación, parece ser que los organismos de los niños desnutridos, dan prioridad a la corrección del déficit en peso, dejando en un plano secundario la corrección en talla, lo que da por consecuencia una talla menor para estos niños, en comparación con la talla de niños bien nutridos y de la misma edad y sexo. Es conveniente hacer notar que los niños del grupo experimental, tenían tallas menores que los niños del grupo control, en relación a edad y sexo.

GRAFICA No. 1

Gráfica comparativa entre el promedio de ganancia de peso, del grupo experimental y control, durante un período de 6 meses. Acatenango, 1970.



Es sabido que la talla es uno de los parámetros más difíciles de recuperar en los niños que han sufrido deficiencia protéica calórica (11); este hecho se comprobó en el presente estudio al comparar los promedios de ganancia en talla, del grupo experimental y control, como se muestra en el Cuadro No. 16. La inspección de los datos individuales en talla de los niños del grupo experimental, revela aumentos apreciables pero no tan grandes como los del grupo control. En los cuadros Nos. 17 y 18 se presentan los incrementos individuales en talla observados en los niños del grupo experimental y del grupo control respectivamente.

Al evaluar el promedio de ganancia en talla, por grupos de edad, entre los niños controles y experimentales, como se ilustra en la Gráfica No. 2, también se pudo observar que los niños del grupo control, acusaron mayores incrementos que los niños del grupo experimental.

Al evaluar los resultados obtenidos en términos de cambios en la talla de los niños, debe tenerse en cuenta que no se pudo establecer la confiabilidad de la técnica para la toma de la talla siendo - además imposible lograr una estandarización adecuada debido a que - el personal encargado de efectuar las mediciones cambió cada dos - meses.

CUADRO No. 16

Promedio de incremento en talla en dos grupos de niños preescolares, durante un período de 6 meses, Acatenango

Grupos ^a	No.	\bar{x} Edad	Talla inicial	Incre-	Aumen-
			(cms.)	mento esperado (cm.)	to neto $\bar{x} \pm E.E.^b$
Experimental	22	2a. 5m.	74.50 \pm 10.05	4.3	1.54 \pm 0.27
Control	11	3a. 2m	92.54 \pm 10.72	3.5	2.64 \pm 0.28

^a Ver texto para descripción de grupos.

^b x = promedio D.E. = Desviación Estándar
E.E. = Error Estándar

CUADRO No. 17

Ganancias en talla de 22 niños preescolares del municipio de Acatenango, que participaron en un programa de 6 meses de suplementación alimentaria. 1970

No.	Talla Inicial (cms.)	Talla Final (cms.)	Ganancia (cms.)
1	71	72	1
2	68	70	2
3	71	73	2
4	89	92	3
5	77	79	2
6	61	61	0
7	86	88	2
8	85	85	0
9	72	73	1
10	75	76	1
11	72	72	0
12	70	75	5
13	69	70	1
14	71	75	4
15	64	66	2
16	75	75	0
17	59	60	1
18	62	64	2
19	100	101	1
20	83	85	2
21	74	75	1
22	85	86	1

Promedio D.E. 74.50 ± 10.05 76.04 ± 10.11 1.54 ± 1.26

CUADRO No. 18

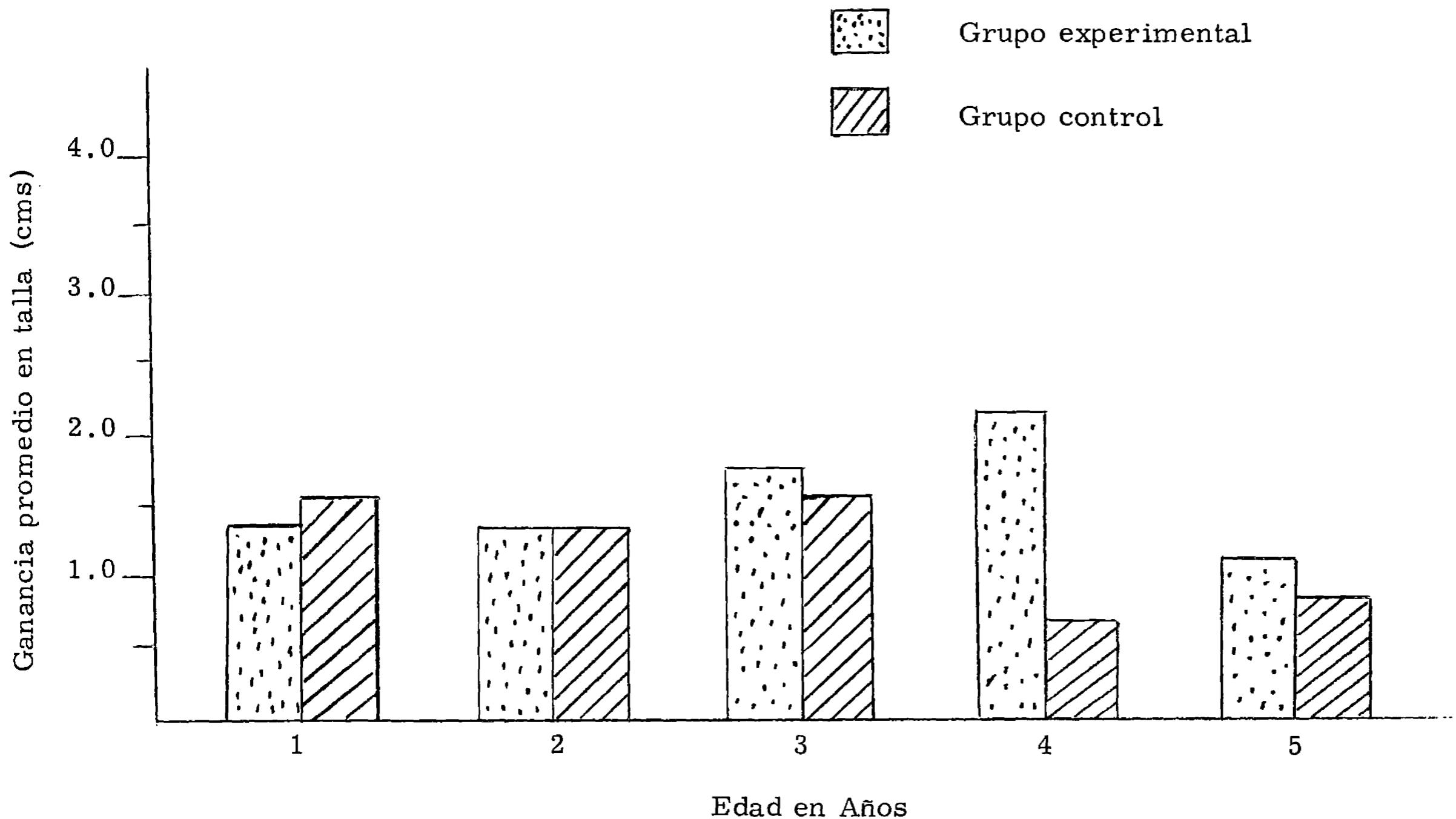
Ganancias en talla de 12 niños preescolares del grupo control^a, durante un período de 6 meses. Acatenango.
1970.

No.	Talla Inicial (cms.)	Talla Final (cms.)	Ganancias (cms.)
1	86	90	4
2	88	90	2
3	80	82	2
4	97	100	3
5	100	101	1
6	102	104	2
7	97	100	3
8	112	115	3
9	-	-	-
10	78	80	2
11	81	85	4
12	97	100	3
Promedio D.S.		92.54 ± 10.72	95.18 ± 10.66
			2.64 ± 0.92

^a Ver texto para descripción de las características del grupo control.

GRAFICA No. 2

Gráfica comparativa entre el promedio de ganancia en talla, del grupo experimental y control, durante un período de 6 meses. Acatenango, 1970.



C. Hemoglobina

Con base en los valores normales de hemoglobina por edad y sexo, postulados por Viteri, de Tuna y Guzmán (45) para la población centroamericana a una altitud sobre el nivel del mar de 751 a 1,500 metros, se establece para el grupo de edad de 1 a 4 años, un valor - normal de 13.0 ± 1.1 gramos por ciento. Con base a este valor, se encontró al inicio del estudio que el 89% de los niños experimentales, tenían concentraciones de hemoglobina por debajo del nivel normal para su edad, no así los niños del grupo control quienes todos tenían valores de hemoglobina normal.

Al final del período de suplementación alimentaria, se logró que un 55% de los niños experimentales, tuvieran valores de hemoglobina iguales o superiores a la recomendación promedio, mientras - que los niños controles mantuvieron los valores normales registrados al inicio del programa de suplementación alimentaria. Los valores de hemoglobina al inicio y al fin del período de estudios y los correspondientes cambios observados en el grupo experimental y control, se presentan en los Cuadros Nos. 19 y 20 respectivamente.

Al comparar las ganancias en los niveles de hemoglobina, entre los niños controles y los experimentales, se observó que en los

CUADRO No. 19

Concentración de hemoglobina inicial y final de 22 niños preescolares del municipio de Acatenango, sometidos a un programa de suplementación alimentaria con incapa-rina. 1970.

No.	Hemoglobina Inicial g/100 ml	Hemoglobina Final g/100 ml	Ganancia g/100 ml
1	10.5	13.0	2.5
2	12.0	13.0	1.0
3	13.0	14.0	1.0
4	9.0	11.0	2.0
5	9.0	12.0	3.0
6	10.5	11.2	0.7
7	15.0	15.5	0.5
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-
11	9.0	10.0	1.0
12	8.0	11.0	3.0
13	10.0	10.5	0.5
14	-	-	-
15	7.0	10.0	3.0
16	10.0	11.0	1.0
17	11.0	11.0	0.0
18	9.0	13.0	4.0
19	9.0	13.0	4.0
20	10.0	12.5	2.5
21	11.0	12.5	1.5
22	9.0	12.0	3.0

$$\bar{x} \pm D.E. \quad 10.11 \pm 1.87 \quad 12.01 \pm 1.45 \quad 1.90 \pm 1.25$$

CUADRO No. 20

Concentración de hemoglobina inicial y final de 12 niños preescolares del grupo control, durante un período de 6 meses. Acatenango. 1970.

No.	Hemoglobina Inicial	Hemoglobina	Ganancia
	g/100 ml	g/100 ml	g/100 ml
1	15.2	15.6	0.4
2	14.8	14.8	0.0
3	15.0	15.6	0.6
4	16.0	16.0	0.0
5	16.2	15.8	-0.4
6	16.5	16.7	0.2
7	17.2	18.0	0.8
8	14.8	15.0	0.2
9	-	-	-
10	17.3	17.5	0.2
11	18.1	18.5	0.4
12	15.2	15.7	0.5

\bar{x}	D.E.	16.03 ± 2.61	16.29 ± 1.22	0.26 ± 0.33
-----------	------	------------------	------------------	-----------------

primeros, los incrementos en los valores de hemoglobina fueron pequeños pero estadísticamente significativos ($t = 2.61$; $P < 0.05$). Esto se explica por la razón de que estos niños tenían valores normales de hemoglobina al comenzar la investigación, de tal manera, que el aumento encontrado a este respecto, se debe probablemente al pequeño aumento normal de hemoglobina, en relación con su edad cronológica. Por el contrario, se observaron incrementos mucho mayores y muy significativos estadísticamente ($t = 6.44$; $P < 0.01$) en los valores de hemoglobina en los niños experimentales, lo que se puede explicar, por el hecho de que tales sujetos comenzaron la investigación con valores deficientes en hemoglobina, y por lo tanto, podrían haber tenido aumentada la capacidad de captación de hierro. Sin embargo, estos incrementos en los valores de hemoglobina en los niños experimentales no fueron suficiente para que el grupo alcanzara el valor normal correspondiente, como lo ilustran los datos que se presentan en el Cuadro No. 21.

D. Sintomatología Específica

Es importante mencionar que la mayoría de los niños experimentales presentaban cuadros de anorexia grave, la cual se corrigió paulatinamente con la administración oral de multivitaminas, en dosis de 2 cucharaditas al día y la administración de una dieta hiperpro-

CUADRO No. 21

Promedio de incremento de talla en dos grupos de niños preescolares, durante un período de 6 meses. Acatenango, 1970.

Grupo ^a	No.	Promedio de edad	Hb. inicial	Aumento requerido	Promedio de aumento observado
			g %		$\bar{x} \pm E.E.$ ^b
Experimental	18	2a. 5m.	10.11 \pm 1.87	3.2	1.90 \pm 0.29
Control	11	3a. 2m.	16.03 \pm 1.14	-	0.26 \pm 0.10

^a Ver texto para características de grupos.

b \bar{x} = promedio D.E. = Desviación estándar
E.E. = Error estándar

téica progresiva. La anorexia descrita, desapareció en el 97% de los casos, presentándose entonces un buen apetito y una mejor tolerancia a los alimentos ingeridos. Además, en un 60% de los niños experimentales existían afecciones de tipo gastrointestinal, las cuales fueron corregidas, administrándoles medicamentos proporcionados por las Unidades de Salud, como son Neodonat, en dosis de 1 cucharadita dos veces al día y elixir paregórico en la misma dosificación, completándolo con indicaciones generales a las madres de estos niños, sobre técnicas básicas de higiene. Esta alteración se corrigió en el 95% de los casos estudiados presentándose un 5% de casos en los cuales no se pudo corregir la diarrea especialmente, atribuyéndose este resultado, a las deficientes condiciones de higiene en sus hogares, sobre todo, en lo que se refiere a la preparación y administración de alimentos, así como a los sistemas inadecuados de disposición de basuras y heces fecales.

Se observó que los niños a los cuales no se les pudo corregir el proceso diarréico indicaron los incrementos menores en peso y en talla, al compararlos con los incrementos observados en el resto de los niños de su mismo grupo.

E. Corrección de los Procesos Edematosos

Como se describió anteriormente, cerca del 59% de los niños experimentales presentaban formas diversas de edema pretibial generalizado.

Es importante tomar en cuenta que no se administró ninguna medicina específica para corregir esta alteración, sino que simplemente se administró el suplemento alimenticio y se encontró que el - 100% de los casos estudiados, se les corrigió el proceso edematoso . El criterio de la gravedad del edema, así como su desaparición, fue responsabilidad del médico del Centro de Salud.

Se observó también que el tiempo que estos niños necesitaron para corregir su alteración, era prácticamente el mismo que necesitaron para comenzar a obtener incrementos en peso. La distribución de estos tiempos quedó ilustrada en el Cuadro No. 14.

VI. CONCLUSIONES

1. En el municipio de Acatenango existe el problema de la desnutrición protéico calórica, sobre todo en la población preescolar.
2. En forma bastante notoria los casos de desnutrición protéico calórica que se identificaron ocurrieron en su mayoría en familias de origen indígena.
3. Se observó una alta aceptación de la incaparina en la gran mayoría de los niños estudiados, siendo el atole y el refresco, - las formas de preparación más aceptadas.
4. El 59% de los niños experimentales tuvieron una ganancia - apreciable de peso, lo suficientemente grande, como para ser clasificados dentro de un estado nutricional más aceptable.
5. Se encontró que el promedio de incremento en talla, era mayor en el grupo control que en el experimental.
6. El 89% de los niños experimentales tenían valores de hemoglobina inferiores a los estándares de normalidad, de acuerdo a

su edad. Después del período de suplementación alimentaria, fue posible llevar a niveles de normalidad al 33% de los niños experimentales.

7. El 100% de los niños del grupo control, tenían valores de hemoglobina iguales o superiores a los estándares de normalidad para su edad, al inicio y al final de la investigación.
8. Se observaron incrementos en los parámetros utilizados en la investigación: peso, talla y hemoglobina, en ambos grupos. - Al comparar los promedios de incremento, especialmente en peso, entre el grupo control y experimental, no se encontró ninguna diferencia significativa. Los incrementos promedio - de hemoglobina fueron significativamente superiores en el grupo experimental que en el grupo control.
9. La incaparina es un alimento que perfectamente puede utilizarse en programas de suplementación alimentaria, por su disponibilidad, aceptabilidad y bajo costo a nivel de las comunidades.
10. Los resultados de la presente investigación indican que los - programas de suplementación alimentaria, especialmente en

la población preescolar y escolar, pueden ser una medida efectiva para ayudar a resolver el grave problema nutricional del país.

11. Los programas de suplementación alimentaria, pueden ser autofinanciables, si tomamos en cuenta, que en la presente investigación, todas las madres de los niños bajo estudio, compraron el suplemento alimenticio.

VII. RECOMENDACIONES

1. Que los programas de suplementación alimentaria, se efectúen en coordinación con todo personal de salud, disponible a nivel de la comunidad.
2. Que se de prioridad, en los programas de suplementación alimentaria, a la población preescolar y escolar.
3. Que se haga conciencia en la población del municipio, especialmente en la indígena, acerca de la importancia del control nutricional de los niños, en las unidades de salud.
4. Que los programas de suplementación alimentaria, se evalúen al final de un período no menor de 6 meses, con el propósito de obtener resultados más confiables y así, salvar posibles períodos de tensión, en los niños estudiados.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Aguirre, F. "Hallazgos hematológicos en algunas áreas rurales de Guatemala". Juventud Med. (Guatemala), 6(75): 11-14. 1953.
2. Alvarado, J.; F. Viteri y M. Béhar. "Tratamiento hospitalario de la desnutrición protéico calórica en el Istmo Centroamericano". En: El problema de la desnutrición protéico calórica en el Istmo Centroamericano. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 1970. pp.231-243.
3. Alvarado, J. "Efecto de la administración de hierro oral a niños bien nutridos". En: Informe sobre la II reunión científica de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición. Viñas del Mar, 2-6 de diciembre de 1970. Arch. Latinoamer. Nut., 21:246-247. 1971.
4. Alvarado, J.; F. Viteri y M. Béhar. "Tratamiento hospitalario de la desnutrición protéico calórica severa". Rev. Col. Med. Guatemala, 7:231-243. 1970.
5. Arroyave, G. "La vitamina A y la malnutrición protéico calórica". Bol. Ofic. Sanit. Panamer., 69:198-211. 1970.
6. Béhar, M.; G. Arroyave, Marina Flores y N. S. Scrimshaw. "El estado nutricional de niños de edad preescolar en la población de Amatitlán, Guatemala. 2. Comparación de hallazgos dietéticos, clínicos y bioquímicos". Publicaciones científicas del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, Recopilación No. 5. Washington, D. C., Organización Panamericana de la Salud, 1966. pp. 55-72. (OPS, Publicaciones Científicas No. 136).
7. Béhar, M.; G. Arroyave, C. Tejada, F. Viteri y N. S. Scrimshaw. "Desnutrición severa en la infancia". Rev. Col. Med. Guatemala, 7:258-266. 1956.

8. Béhar, M. "Prevalence of malnutrition among preschool children of developing countries". In: Malnutrition learning and behavior. Massachusetts, M.I.T. Press. 1967. pp. 30-42.
9. Braham, J.; Marina Flores, L. G. Elías, Silvia de Zaghi y R. Bressani. "Mejoramiento del valor nutritivo de dietas de consumo humano: suplementación con mezcla vegetal Incap-9 y leche". Arch. Latinoamer. Nut., 19(3):253-263. 1969.
10. Bressani, R.: J. Braham, R. Jarquín y L. G. Elías. "Efecto de la mezcla vegetal Incap-9 en diversos animales de experimentación". Arch. Venezol. Nut., 12:229-244. 1962.
11. Dean, R.F. "Nutrition and growth". Mod. Pobl. Paediat., 7:191-198. 1962.
12. Díaz A., Carlos. "Plan de nutrición materno infantil en Costa Rica". Bol. Ofic. Sanit. Panamer., 64(6):471-475. 1968.
13. Diccionario Geográfico de Guatemala. Editado por la Dirección General de Cartografía de Guatemala. Guatemala, Edit. José de Pineda Ibarra, 1970. pp.46-48.
14. Esquivel, M. J. Estudio de la natalidad, mortalidad y morbilidad en La Unión. Tesis (Médico y Cirujano) - Universidad de El Salvador, Facultad de Medicina. San Salvador, 1964. pp.84-86.
15. Evans, R. y R. Scholz. "Metabolic responses of chicks during adaptation to a high protein, carbohydrate free diet". J. Nutr., 101(9):1127-1136. 1971.
16. Flores, S. Estudio de la natalidad, mortalidad y morbilidad en San Pedro Nonualco. Tesis (Médico y Cirujano) - Universidad de El Salvador, Facultad de Medicina. San Salvador, 1964. pp.74-76.

17. Flores, Marina; Teresa Menchú, Marta Lara y M. Guzmán. "Relación entre la ingesta de calorías y nutrientes en pre escolares y la disponibilidad de alimentos en la familia". Arch. Latinoamer. Nutr., 20(1):41-58. 1970.
18. Flores, Marina. (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá). Datos no publicados.
19. Fontg, R. Estudio de la natalidad, mortalidad y morbilidad en Metapán. Tesis (Médico y Cirujano) - Universidad de El Salvador, Facultad de Medicina. San Salvador, 1964. pp.95-96.
20. Gómez, F.; R. Ramos Galván, S. Frenk, J. Cravioto Muñoz, R. Chávez, J. Vásquez. "Mortality in second and third degree malnutrition". J. Trop. Pediat., 2:77-83. 1956.
21. Gopalan, C. y V. Ramalingaswami. "Kwashiorkor in India". Indian J. Med. Res., 43:751-773. 1955.
22. Guillén, G. "La desnutrición marasmática de la primera infancia y su influencia en el desarrollo mental del niño escolar". Rev. Salvadoreña Hospit., 2(2):116-127. 1971.
23. Guzmán, M. "Impaired physical growth and maturation in malnourished populations". In: Scrimshaw, N. S. and J. E. Gordon. ed. Malnutrition, learning and behavior; proceedings of an international conference cosponsored by the Nutrition Foundation, Inc. and the M.I.T. held at Cambridge, Massachusetts, March 1 to 3, 1967. Cambridge M.I.T. Press. [1968] pp.42-55.
24. Guzmán, M. "Factores a considerar en la suplementación de dietas rurales con mezclas ricas en proteína". En: Conferencia sobre Recursos Proteínicos en la América Latina. INCAP, Guatemala, 24-27 de febrero de 1970. Memoria. [Guatemala, INCAP, 1971] pp.455-462.
25. Guzmán, M.; Marina Flores, H. Bruch, J. B. Salomon y M. Béhar. "Efecto de la suplementación protéico calórica en el desarrollo óseo de niños preescolares". Guatemala Pediat., 5:45-52. 1965.

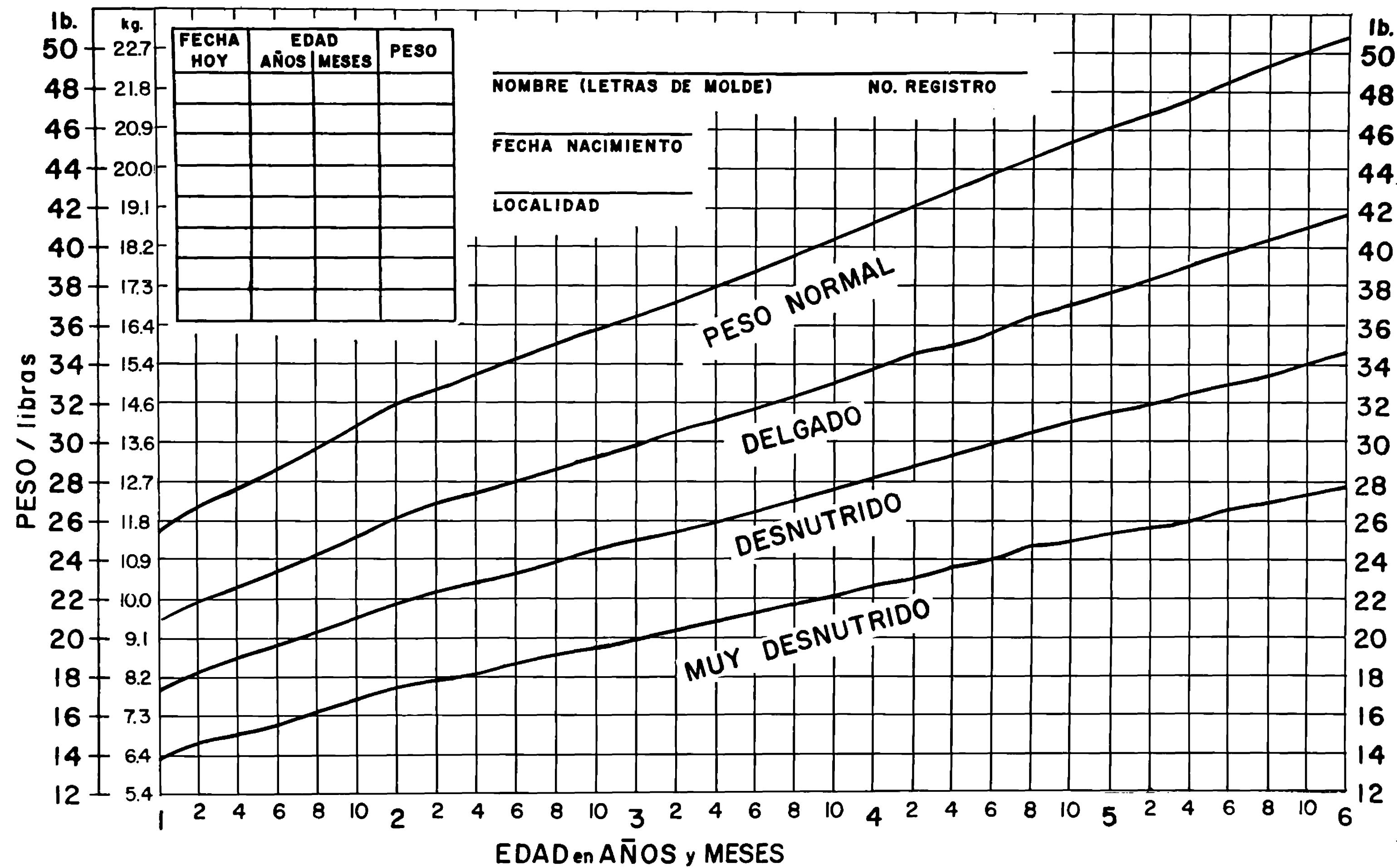
26. Guzmán, M.; N. S. Scrimshaw, H. Bruch y J. Gordon. "Nutrition and infection field study in Guatemalan villages, 1959-1964. VII. Physical growth and development of pre-school children". Arch. Environ. Health, 17:107-118. 1968.
27. Guzmán, G.A. Estudio de la natalidad, mortalidad y morbilidad en Tonacatepeque. Tesis (Médico y Cirujano) - Universidad de El Salvador, Facultad de Medicina. San Salvador, 1964. 96 pp.
28. Hernández, B. Parasitismo intestinal en escolares de la población de San Julián, Sonsonate. Tesis (Médico y Cirujano) - Universidad de El Salvador, Facultad de Medicina. San Salvador, 1969. pp.34.
29. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Evaluación nutricional de la población de Centro América y Panamá; Guatemala. [Editado por el] INCAP, Oficina de Investigaciones Internacionales de los Institutos Nacionales de Salud, E.E.U.U. [y] Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social [de Guatemala] Guatemala, 1969. pp.123-128.
30. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Incaparina. Guatemala, 1966. 40 p.
31. Lechtig, A.; G. Arroyave, F. Viteri y L. Mata. "Influencia de la ingesta de proteínas sobre la concentración de inmunoglobulinas séricas en niños preescolares". Arch. Latinoamer. Nut., 20(3):333-342. 1970.
32. Mata, L.; J. J. Urrutia y Berta García. "Efecto de las infecciones y la dieta sobre el crecimiento del niño; experiencia en una aldea guatemalteca". Bol. Ofic. Sanit. Panamer., 66(6):537-546. 1969.
33. Mata, L. "Infección intestinal en niños de áreas rurales y sus posibles repercusiones nutricionales". Arch. Latinoamer. Nut., 19(2):153-170. 1969.

34. Menchú, María Teresa, Marina Flores, Marta Yolanda Lara y M. Béhar. "Lactancia y destete en el área rural centroamericana". En: Informe sobre la II Reunión Científica de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición. Viñas del Mar, 2 al 6 de diciembre de 1970. Arch. Latinoamer. Nut., 21:229-230. 1971.
35. Pérez, C. "Progress in understanding and preventing protein malnutrition in Central America". Fed. Proc., 18(suplemento No. 3):89-93. 1959.
36. Ruiz, Aída de; J. Villalonga, E. Moreno, Olga de Náder, Sonia de Molina, P. Hernández y Y. Mingo. "Contribución al estudio de la diarrea aguda del lactante de Tucumán". Bol. Ofic. Sanit. Panamer., 63(5):373-378. 1967.
37. Salomon, J.; R. Blanco, G. Arroyave y C. Canosa. "Efecto de la nutrición sobre la formación del hueso compacto en niños preescolares". Arch. Latinoamer. Nut., 20(1): 29-39. 1970.
38. Scrimshaw, N.S. "La malnutrición, el aprendizaje y la conducta". Bol. Ofic. Sanit. Panamer., 65(3):197-205. 1968.
39. Scrimshaw, N.S.; M. Béhar, G. Arroyave, C. Tejada y F. Viteri. "El síndrome pluricarencial de la infancia y su respuesta a una dieta hiperprotéica". Bol. Ofic. Sanit. Panamer., 44:513-523. 1958.
40. Scrimshaw, N.S.; W. Ascoli, J.J. Kevany, Marina Flores, Susana J. Icaza y J.E. Gordon. "Nutrition and infection field study in Guatemalan villages, 1959-1964. III. Field procedure, collection and data and methods of measurement." Arch. Environ. Health, 15:6-15. 1967.
41. Souza, N. de; L. G. Elías y R. Bressani. "Estudios en ratas del efecto de una dieta básica del medio rural de Guatemala, suplementada con leche de vaca y una mezcla de proteínas". Arch. Latinoamer. Nut., 20(3):293-307. 1970.

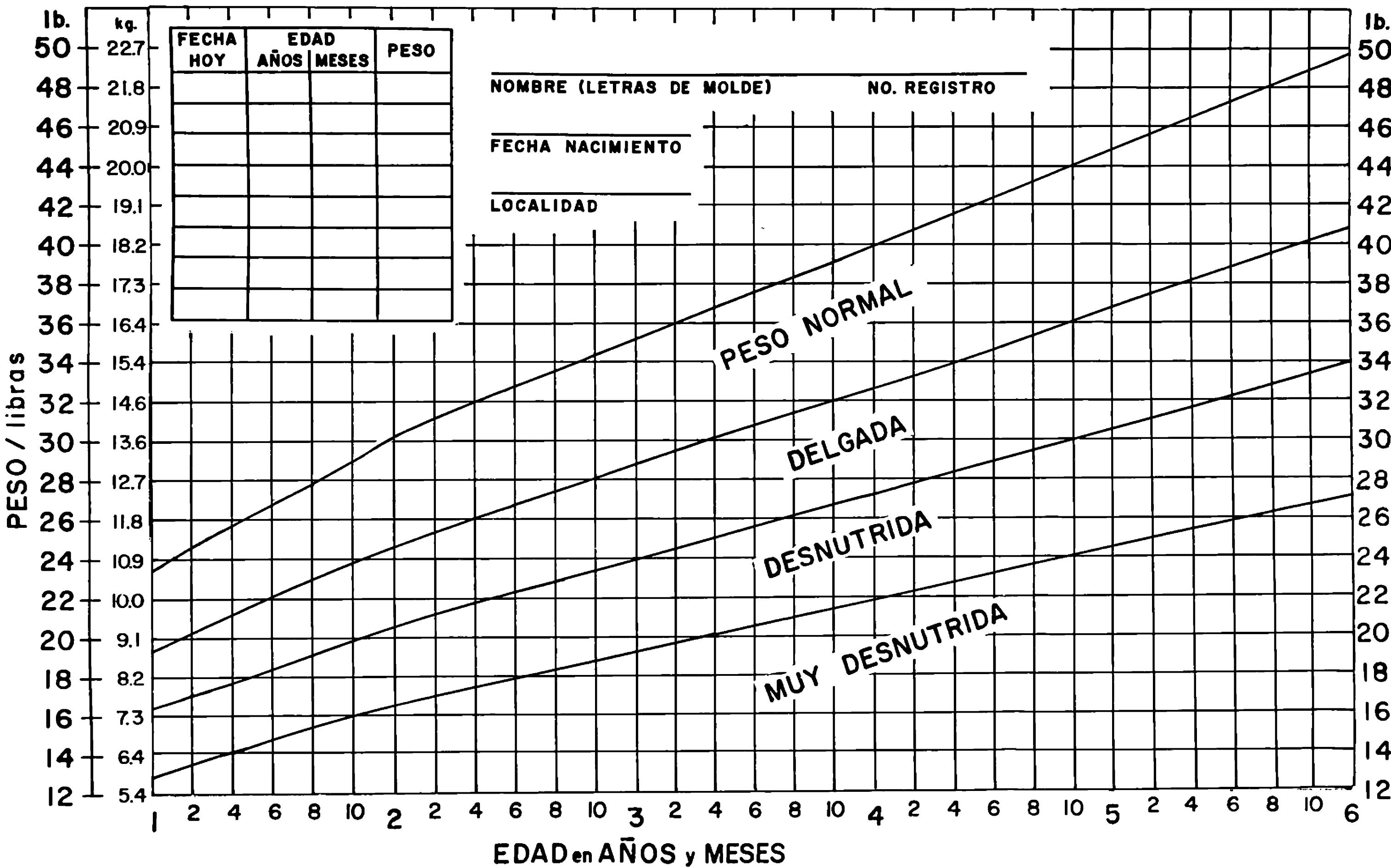
42. Snedecor, A. W. "Statistical methods; applied to experiments in agriculture and biology". 5th ed. Ames, Iowa. The Iowa State College Press, 1957. 7525 p. .
43. Viteri, F.; M. Béhar y J. Alvarado. "El problema de la desnutrición protéico calórica en el istmo centroamericano". Rev. Col. Med. Guatemala, 21(3):137-146. 1970.
44. Viteri, F.; M. Béhar, G. Arroyave y N. S. Scrimshaw. "Clinical aspects of protein malnutrition". In: H.N. Munro and J.D. Allison. eds. Mamalian protein metabolism. New York, Academic Press Inc., 1965. v.2, pp.523-568.
45. Viteri, F.; Velia de Tuna y M. Guzmán. Establishment of normal haematological values in the Central American population. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 1971. 25 p. (Mimeografiado).
46. Wharton, B.A.; D.B. Jelliffe y J. Stanfield. "Do we know how to treat kwashiorkor". J. Pediat., 72(5):721-726. 1968.

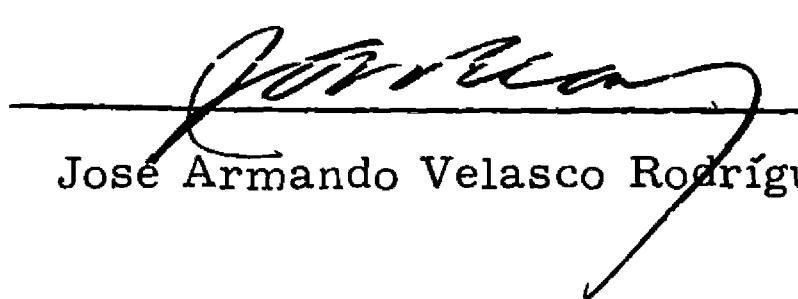
ANEXOS

CLASIFICACION DEL PESO EN PRE-ESCOLARES (NIÑOS)



CLASIFICACION DEL PESO EN PRE-ESCOLARES (NIÑAS)





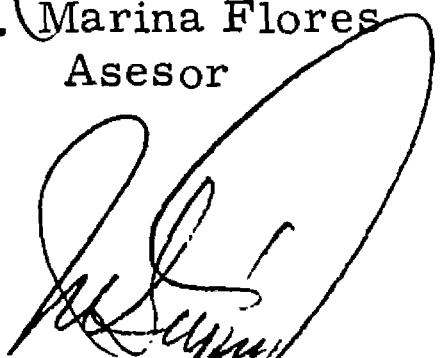
José Armando Velasco Rodríguez

Vo. Bo. Comité de Tesis



Marina Flores

Lic. Marina Flores
Asesor



Miguel A. Guzmán

Dr. Miguel A. Guzmán
Revisor



Ricardo Bressani

Dr. Ricardo Bressani
Representante de la Dirección
de la Escuela de Nutrición

Imprimase:

Lic. Rubén Mayorga Peralta
Decano de la Facultad de Ciencias
Químicas y Farmacia