



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



**INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTROAMERICA Y PANAMA
(INCAP)**

**EVALUACION NUTRICIONAL DE PRODUCTOS
COMERCIALES UTILIZADOS EN LA ALIMENTACION
DE NIÑOS DE CERO A TRES AÑOS
EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**

LIGIA CELESTE DE LA CRUZ AREVALO

Centro de Estudios Superiores en Nutrición y Ciencias de Alimentos
(CESNA)

Escuela de Nutrición

Guatemala, Octubre de 1983

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTRO AMERICA Y PANAMA

EVALUACION NUTRICIONAL DE PRODUCTOS COMERCIALES UTILIZADOS
EN LA ALIMENTACION DE NIÑOS DE CERCA A TRES AÑOS,
EN LA CIUDAD DE GUATEMALA

Tesis elaborada por
Ligia Celeste de la Cruz Arévalo
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 1983

INCAP T- 377

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

Decano	Dr. José Hector Aguilar Arreola
Secretario	Lic. Leonel Carrillo Reeves
Vocal 1o.	Lic. Luis Fernando Girón Rodas
Vocal 2o.	Lic. Francisco Monterrose Salinas
Vocal 3o.	Dr. Mario Roberto Molina
Vocal 4o.	Br. Victor Hugo Hunter Páiz
Vocal 5o.	Br. Lúgía Recinos Herrera

A
MARCO ANTONIO GUERRA
Y
NUESTRO HIJO
CON AMOR E ILUSIONES

DEDICO ESTE ACTO

A DIOS ETERNO PADRE

A MI MADRE

CONCHITA AREVALO DE SIERRA

con inmenso amor y reconocimientos

A MIS HERMANOS

GRACE

ALMI

ALFONSO

CLARA LUZ

ORISTY

FRANCISCO

Con amor fraterno

A TODOS MIS QUERIDOS SOBRINOS

DEDICO ESTA TESIS

A MI MADRECITA

A LOS NIÑOS Y SU ESPERANZA POR UN MEJOR FUTURO

A LA ANTIGUA Y NUEVA GUATEMALA

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

A LA ESCUELA DE NUTRICION DEL INCAP

AL INSOL DE ANTIGUA GUATEMALA

A MIS COMPAÑEROS DE PROMOCION especialmente a BEATRIZ Y LOLA

A ROLANDO DUARTE CON MUCHO CARIÑO

A MIS AMIGOS: MONIQUE, ARNOLDO, ORIETTA, OLIMPIA.

A COLBERT BRUÑA, ALMA AIDA HERNANDEZ, LUIS O. ANGEL, RAUL

FERNANDEZ, ROBERTO PEREZ Y ANTONIO CORLETTO con admiración y
gran cariño

A LA DRA DELIA NAVARRETE POR SU INTERES Y EJEMPLO EN MI DE-
SENVOLVIMIENTO PROFESIONAL

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a los miembros de mi comité de tesis:

Dra. Delia A. Navarrete

Dr. Ricardo Bressani

Lic. Colbert Bruña

por su tiempo y sugerencias para la elaboración de esta tesis.

Agradezco profundamente a la División de Ciencias Agrícolas y de Alimentos y a su personal profesional y técnico por la colaboración desinteresada que en todo momento de ellos recibí.

A Carlos Calderon y Hugo Paz que siempre estuvieron dispuestos a brindarme su ayuda durante el desarrollo de esta investigación.

A Victor Chajón por su valiosa ayuda en el ensayo biológico.

A La División de Estadística y a el Lic. Rafael Flores por su admirable capacidad de síntesis, consejos y asesoría.

A La División de Biología y Nutrición Humana: Dr. Luis Mejía y Cristy de Campos, por su apreciable cooperación.

Mi agradecimiento y cariño especial al Ingeniero Arnoldo García por su amistad, apoyo y estímulo para culminar esta tesis.

RECONOCIMIENTOS

A mi querido hermano FRANCISCO.

Al INCAP, la División de Enseñanza y la División de Ciencias Agrícolas y de Alimentos, por el apoyo económico que me brindaron.

A PETER RUSSEL y su ejemplar vida.

Al personal profesional, técnico y de mantenimiento del INCAP.

PORQUE TODOS HAN CONTRIBUIDO A LA CULMINACION DE ESTA META.

CONTENIDO

	Página
I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES	3
A. Necesidades Nutricionales del Niño de Cero a Tres Años	3
B. Patrón Dietético del Niño Guatemal- teco de Cero a Tres Años	7
C. Valor Nutritivo del Patrón Dietético del Niño Guatemalteco de Cero a Tres Años	10
D. Métodos Para el Análisis de los Ali- mentos	13
III. PROPOSITOS	17
IV. MATERIAL Y METODOS	18
A. Material	18
B. Métodos	19
V. RESULTADOS	22
A. Análisis Químico Proximal	22
B. Valor Energético y Contenido de Hie- rro y Vitamina A en Cien Gramos de Muestra	24
C. Comparación de los Datos Obtenidos en el Laboratorio y los Reportados en el Empaque	26
D. Aporte Porcentual de la Dieta y de los Productos a las Recomendaciones	28

E.	Calidad de la Proteína de Productos comerciales analizados	45
F.	Costo	46
VI.	DISCUSION	51
VII.	RESUMEN. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
	A. Resumen	56
	B. Conclusiones	57
	C. Recomendaciones	59
VIII.	BIBLIOGRAFIA	60
IX.	APENDICES	64

I. INTRODUCCION

La alimentación del niño menor de cinco años reviste gran importancia ya que en esta etapa tiene lugar el máximo crecimiento y desarrollo, se establece la base de su patrón dietético para el futuro y es un período en que el individuo está sujeto a una serie de adaptaciones y fenómenos del ambiente que pueden alterar su estado de salud, por lo que llenar sus necesidades nutricionales y aportar los elementos nutritivos específicos en cantidad y calidad es fundamental.

En Guatemala se ha definido al grupo materno-infantil, como prioritario en la atención de Salud Pública y en cuanto a nutrición se refiere, es ampliamente conocido y documentado por la literatura sobre el tema, que el grupo más vulnerable a la desnutrición lo constituyen los niños en edad preescolar período en el cual dependen del patrón alimentario establecido por los padres, para llenar sus necesidades nutricionales.

La mayoría de niños Guatemaltecos han sido alimentados al seno materno durante el primer año de vida (15,27,29,41), no obstante se señala que tal práctica tiende a disminuir. A partir de los doce meses casi todos los niños ya están iniciados en el proceso de destete e introducidos a la dieta familiar dieta conocida como monótona con un valor nutritivo que no cubre satisfactoriamente las necesidades del niño; también a esa edad se inicia la complementación alimentaria y en el patrón dietético del niño aparecen productos comercializados que por

diversos medios se han popularizado calificados de "buenos para la alimentación infantil" y con el incremento de la industria y la participación de la mujer en los procesos de producción del desarrollo económico social del país se implantan como parte del patrón dietético del niño, provocando la eliminación de alimentos tradicionales preparados en casa; ésta situación ocurre especialmente en el área urbana (33).

De la inquietud del futuro nutricional de los niños por la introducción de alimentos complementarios a su dieta, y con el fin de conocer la magnitud del consumo y verdadero aporte nutricional de los productos comerciales popularizados en Guatemala a nivel urbano, se planeó la realización de la presente investigación con los productos detectados en el patrón alimentario de los niños de San Miguel Petapa; pretendiendo además corroborar el contenido nutritivo real y el reportado en la etiqueta de los productos de fórmula nacional e importada preparados con materia prima del país.

Para el presente trabajo se analiza en los productos escogidos, calorías, proteínas, hierro y vitamina A, por considerarse los de mayor influencia en la determinación del estado de nutrición del niño guatemalteco y porque son los nutrientes de los cuales se han reportado mayores deficiencias.

II. ANTECEDENTES

A. Necesidades Nutricionales del Niño de Cero a Tres Años

1. Recomendaciones dietéticas

Se ha definido a las recomendaciones dietéticas diarias como "Las cantidades de nutrimentos suficientes para asegurar condiciones nutricionales adecuadas a la mayoría de los individuos sanos de una población" (28).

a) **Requerimientos calóricos**- El organismo humano para su funcionamiento normal en el proceso vital, necesita energía, como también en los distintos períodos de desarrollo y de actividad física (28). Investigaciones hechas por Miller y cols. (31), muestran que hay desperdicio de calorías si la ingesta proteínica no es adecuada, por lo que las cifras estimadas para calorías son funcionales si se ingiere la cantidad apropiada de proteína.

El INCAP adoptó para uso en Centro América y Panamá, los requerimientos calóricos que se calcularon usando los pesos corporales ideales según la edad de los niños (28), siendo alrededor de 110 calorías por kilogramo de peso para el niño menor de un año y un promedio de 1100 calorías al día del primer al tercer año de vida (3).

b) **Recomendaciones proteínicas**- Las proteínas de la dieta son elementos compuestos por aminoácidos que se encuentran formando parte de tejidos y manteniendo funciones del ser humano, participan también en la formación de nuevos teji-

dos que propician el crecimiento así como en la restitución de proteínas que han sido destruidas y excretadas como nitrógeno por la orina y la pérdida en la heces (34,28,1).

Por la relación constante que existe entre la pérdida endógena de nitrógeno por la orina y el gasto energético basal, se necesitaría absorber diariamente 12.5 miligramos de proteína por caloría para compensar la pérdida de dos miligramos de nitrógeno por caloría basal, y mantener un balance adecuado de nitrógeno (35).

Para cubrir las funciones de la proteína, formación de nuevos tejidos y participación en el crecimiento, se han establecido cifras que son valederas solo si la ingesta de calorías es suficiente, para que la proteína no sea utilizada como fuente inmediata de energía ante la poca cantidad de calorías provenientes de otros nutrimentos. En general las recomendaciones de proteína son de un gramo de proteína por 48 calorías(28, 35).

Por el proceso acelerado de crecimiento en el niño, la proteína debe ser de alto valor biológico y proveer los aminoácidos esenciales necesarios para cubrir las pérdidas y mantener las funciones normales (28,16).

La recomendación de proteínas para el niño de cero a seis meses es en promedio de 13.8 gramos al día, de seis meses hasta un año de 19 gramos al día, al año de edad se recomiendan 24 gramos de proteína al día; a los dos años 28 gramos; hasta cumplir los tres años en que el niño debe ingerir 30 gramos al día (35,28).

c) Recomendaciones de hierro- El hierro orgánico es un componente de la célula que forma parte de la hemoglobulina (pigmento respiratorio de los glóbulos rojos), mioglobulina y otras enzimas celulares importantes para las funciones biológicas, este mineral se almacena en el hígado, la médula ósea y el bazo y lleva oxígeno de los pulmones hacia los distintos tejidos, sirviendo de vehículo de retorno para parte del anhídrido carbónico que se libera en los pulmones, en un ciclo continuo (3,6,18,28).

El hierro de la dieta que llega al organismo, debe ser suficiente para llenar las pérdidas fisiológicas de cada individuo y para que haya incremento de hierro en los tejidos del crecimiento y se eleve la cantidad de hemoglobina (6,13,28).

Las diferentes dietas dan variaciones en la absorción de hierro y se ha comprobado que las que aportan más hierro a partir de un alto porcentaje de absorción son las que poseen más contenido calórico proveniente de alimentos de origen animal(13).

Las recomendaciones de hierro adoptadas por el INCAP son de cinco miligramos por día para los niños de uno a cuatro meses; a partir de esa edad y hasta los tres años son de 10 miligramos por día (28).

d) Recomendaciones de vitamina A- La vitamina A es una sustancia orgánica cuya función mas estudiada es su participación en el proceso de la visión, además participa manteniendo la morfología y fisiología de las células epiteliales de la piel y las mucosas, así mismo tiene un efecto sobre el creci-

miento de las estructuras óseas y los dientes (28,3,17).

Las necesidades de vitamina A fueron estimadas en base a las ingestas necesarias para evitar manifestaciones clínicas de deficiencia y para mantener niveles adecuados en la sangre. Para niños y adolescentes las ingestas fueron ajustadas a partir del incremento en el peso corporal (3,28).

La recomendación de vitamina A para los niños de cero a cinco meses es aproximadamente de 50 a 65 miligramos por kilogramo de peso al día, o sea el equivalente a 420 microgramos por día; de esa edad y hasta los tres años la recomendación es de 300 a 250 microgramos por día (14).

CUADRO No. 1

RECOMENDACIONES DE CALORIAS, PROTEINAS, HIERRO Y VITAMINA A DE NIÑOS DE CERO A TRES AÑOS. GUATEMALA 1983

EDAD (meses)	CALORIAS	PROTEINAS (gramos)	HIERRO (mg)	VITAMINA A (eq. de reti.)
1	480	10	5	420
2	600	12	5	420
3	680	14	5	420
4	770	16	5	420
5	850	17	10	420
6-8	970	18	10	300
9-11	1030	20	10	300
12	1150	24	10	250
24	1350	28	10	250
36	1550	30	10	250

Fuente: Menchú, María Teresa y cols. Recomendaciones Dietéticas Diarias para Centro América Y Panamá. pp 25-29

B. Patrón Dietético del Niño Guatemalteco de Cero a Tres Años

El patrón dietético se ha investigado dividiéndolo en rangos de edad, teniendo en cuenta que conforme aumenta la edad, se introducen en la dieta elementos que llegan a constituir variantes en el patrón de dieta, que puede ser el resultado de los cambios funcionales y anatómicos del niño, considerados por los padres, o simplemente por seguir un patrón previamente establecido que prevalece como otro rasgo de cultura en Guatemala.

1. De cero a un año de edad

Por medio de la leche humana que se deriva de la práctica de lactancia materna es como el niño guatemalteco obtiene la dieta y fuente de nutrimentos durante esta etapa. Tal práctica se mantiene regularmente en las comunidades con algunas diferencias entre los grupos ladino e indígena (24,27,29,38). Una de las variaciones consiste en el tiempo que se mantiene la lactancia. Para el grupo ladino, el momento en que las madres dejan de lactar y empiezan a sustituir la leche materna por biberón sucede aproximadamente a los seis meses; en tanto que en el grupo indígena se prolonga hasta un año y medio e incluso en algunos casos hasta los cuatro años (27,29,41).

En el área urbana de Guatemala se realizó un estudio con una muestra de cien niños, encontrándose que el 87% había sido alimentado al seno materno y se comparó con otra muestra de 41 niños estudiados en el área rural de los cuales el cien por ciento fue alimentado con lactancia natural; los períodos de lac-

tancia fueron diferentes para ambos grupos, destacándose que la duración de la lactancia fue mayor en el área rural (42).

Los estudios realizados en Guatemala revelan que luego de la etapa de lactancia materna que generalmente se da hasta los seis meses, el niño inicia su etapa de introducción a la dieta familiar y vienen a formar parte de su patrón dietético alimentos como el azúcar que se ha introducido desde el primer mes de vida, luego la leche de vaca y después se introducen atoles de cereales: trigo, maicena, incaparina, atol de masa; además de otros alimentos tales como las tortillas de maíz, pan dulce, café; frutas como el banano que aparece primeramente en la dieta y luego la manzana; los caldos de res. y frijol negro; huevos; los vegetales se usan ya a los diez meses en la mayoría de los niños (24,27,42).

De un análisis comparativo de la escala de alimentación del niño sugerida por INCAP durante el primer año de vida y las prácticas alimentarias encontradas en el área rural y urbana de Guatemala, se observó que en el área rural solo se han introducido unos cuantos alimentos a la dieta y al año de edad todavía el niño no come de todo, mientras que en el área urbana, el niño ha incluido en su dieta todos los alimentos recomendados por INCAP, aunque no fuesen introducidos en el orden que recomienda dicha institución (42).

2. De uno a dos años

Al cumplir el año de edad, la mayor parte de niños guatemaltecos han sido destetados, aunque en el área rural la lactancia se prolongue hasta un año y medio o dos. En la dieta

se han introducido nuevos alimentos apareciendo el pan blanco, dulce o francés, café, tortilla de maíz, caldo de frijol negro, atol de avena (mosh), banano, arroz, tomate (27,42).

El consumo de la leche de vaca disminuye de acuerdo al incremento en la edad, así también se ha encontrado por estudios realizados en tres comunidades rurales, que la ingesta de carne y frijol (grano), vegetales y cereales aumentaban en relación al aumento en la edad (24,27,41).

Investigaciones sobre la dieta de los niños menores de cinco años muestran que la nutrición de los sujetos de uno a dos años de edad se ve grandemente afectada por el destete y la baja calidad y cantidad de los alimentos usados en este período como alimentos de sustitución de la leche materna (12,42).

3. De dos a tres años

A la edad de dos a tres años el patrón dietético del niño guatemalteco lo constituyen: el café, los caldos de frijol negro y res, azúcar, arroz, fideos, pan dulce o francés, tortilla de maíz, banano vegetales, frijoles y algunos productos lácteos, raíces y tubérculos, huevos, carne en muy baja cantidad (12,27). Si se compara este patrón con el de las dos etapas antes descritas se nota que a través del segundo año de vida se establece un patrón dietético que perdura por lo menos hasta los cinco años, con similares características, que varían únicamente en cuanto a la consistencia de las preparaciones y la cantidad, que se incrementa ligeramente de acuerdo a la edad (12, 27).

C. Valor Nutritivo del Patrón Dietético del Niño Guatemalteco de Cero a Tres Años de Edad

Flores y Cols. (7) encontraron que el niño preescolar es el miembro de la familia que se ve más afectado en su estado de nutrición debido a que por su rápido crecimiento necesita más sustancias nutritivas por unidad de masa corporal, que los adultos, pero por razones socio culturales que influyen el patrón alimentario de la familia éstos reciben la porción más pequeña; hecho que afecta la nutrición del niño aunque la dieta fuera de buena calidad.

En un estudio realizado en tres comunidades indígenas del altiplano de Guatemala con una muestra de 90 familias incluyendo 103 individuos de edades entre los cero y tres años, se comparó el consumo per cápita contra el consumo familiar y se puso en evidencia que la ingesta de los niños era limitada en todos los nutrimentos, alcanzando solamente el 50% de la ingesta para un individuo de la familia (8,15).

1. Calorías y proteínas

Los estudios sobre las dietas de niños revelan que la ingesta es deficiente en calorías y proteínas, excepto para los lactantes quienes en general tienen ingestas más adecuadas a sus requerimientos durante el primer año de vida debido al tiempo que son alimentados al seno materno (10,11,12,15,27).

De una investigación realizada con 92 niños lactantes menores de dos años, en Tecpán Guatemala, se obtuvo que la adecuación del aporte de calorías de la dieta para niños de cero

a tres meses osciló entre el 75 y 85 por ciento y la adecuación de proteínas entre 65 y 70%; aquellos de tres a seis meses presentaron adecuaciones de calorías de 50% y de proteínas 50 a 68%. A la edad de 12 a 24 meses las calorías llenaban 55% y las proteínas de 75 a 80% de las recomendaciones. Estas adecuaciones resultaron tomando en cuenta el aporte de la leche materna (24).

Flores y Cols. (8) demostraron en otro estudio efectuado en tres poblaciones de Guatemala que los niños de uno a dos años tenían adecuaciones de 31 a 38% de proteína y de 38 a 46% de calorías, los de dos a tres años de 63 a 77% de calorías y de 47 a 64% de proteínas.

En una comunidad indígena de Guatemala se encontró que el porcentaje de calorías derivadas de proteína fue de cerca de diez y el de carbohidratos de 82; en cuanto a la proteína de origen animal ésta aumentaba con el incremento del consumo por familia, no obstante las cifras son muy bajas (8,11). Prueban esto los datos de la Encuesta Nutricional de 1965 realizada en Guatemala, (19) donde el 17% de 200 familias investigadas consumía de 0 a 2.5 gramos de proteína de origen animal por persona por día, y el resto; 83% de las familias de 5 a 15 gramos de proteína animal por día. Si el niño es el miembro de la familia que tiene menores ingestas dentro de su reducida dieta, es de suponer que también la ingesta de proteínas es bastante reducida.

2. Vitamina A

La dieta patrón de los niños preescolares muestra que exis-

te déficit en lo que se refiere a ingesta de vitamina A porque los porcentajes de adecuación no alcanzan ni el 90% en ningún grupo de edad de los menores de cinco años (8, 10, 11, 12, 24, 9).

Se investigó a 129 niños de uno a cinco años y se descubrió cifras de ingesta de vitamina A en las que el 50% de los niños consume menos de 200 microgramos al día (11). Por otra parte Sinisterra (38) realizó un estudio en la capital de Guatemala con 100 niños y encontró que el promedio de los porcentajes de adecuación para la vitamina A fue de 135% en niños de un año y 93% en niños de dos años. Del total de los niños, 48% obtuvo adecuaciones menores de cien para vitamina A y el 52% adecuaciones mayores que cien. Otro estudio presentó adecuaciones de 23-64% de vitamina A en niños de uno a dos años y de 44% a 89% en niños de dos a tres años (12).

3. Hierro

Este nutrimento no alcanza los porcentajes ideales para llenar las necesidades de los niños (12, 18, 19, 9). De la Encuesta Nutricional realizada por el INCAP en 1965 se conoció que el 34% (66 familias), no llenaban sus requerimientos de hierro y 21% (41 familias) ingieren menos de 10 miligramos de hierro al día; que significa que más del 50% del total estudiado, no llenan sus requerimientos de hierro, de allí se puede deducir la situación de deficiencia en este micronutrimento de los infantes y preescolares, que dentro de la familia reciben las porciones menores de alimentos (19).

Un estudio efectuado en comunidades indígenas del altiplano de Guatemala reveló adecuaciones de hierro de 59 a 71% en

niños de uno a dos años y de 89 a 124% en niños de dos a tres años. De la dieta baja en alimentos de origen animal se infiere que este hierro en su mayor parte es proveniente de alimentos vegetales por lo que su porcentaje de absorción es bajo por ser hierro no-hemínico (8).

D. Métodos Para el Análisis del Valor Calórico, Contenido de Nutrimientos y Evaluación Biológica de la Proteína de Alimentos

1. Determinación del valor energético de los alimentos

Para el análisis del contenido de energía de los alimentos se usa el método calorimétrico en que el instrumento de medición es la bomba calorimétrica y la unidad de medida de la energía es la caloría o kilocaloría (25,32). La caloría se define como la cantidad de calor requerida para elevar la temperatura de un kilogramo de agua de 14.5 a 15.5 grados Celsius (25,32). En este trabajo la energía se expresa en kilocalorías por ser la unidad tradicionalmente más usada o aún más fácil de entender.

El método calorimétrico se basa en el cálculo del calor generado por la combustión de los alimentos: carbohidratos, grasas, proteínas, que al ser oxidados por ignición en atmósfera de oxígeno, liberan cierta cantidad de energía. Atwater(25) dedujo de sus investigaciones, factores generales que dan valores de producción de energía metabólica de cuatro calorías por un gramo de proteínas, nueve calorías por un gramo de grasa y cuatro calorías por un gramo de carbohidratos. Estos factores

se han utilizado para el cálculo de las calorías metabólicas que aparecen en las tablas oficiales de composición de alimentos, y que resultan menores que las obtenidas en la bomba calorimétrica (30,25).

2. Determinación de vitamina A y hierro

La determinación de vitamina A y hierro se hace por medio del método espectrofotométrico que se basa en la medida de la capacidad que tiene una sustancia disuelta (en solución) de absorber radiación electromagnética de longitud de onda finita y definida.

a) Vitamina A- Para el análisis de vitamina A se usa el método espectrofotométrico basado en la absorción de la luz ultravioleta en el máximo de la curva de la vitamina A. Este es el mejor, más simple y común método, si no existen en la muestra otras sustancias con bandas de absorción máxima a una longitud de onda de 325 nm (45).

La vitamina A es sensible a la luz por lo que las soluciones que la contienen deben ser protegidas de la luz solar y artificial fuerte, previo a realizar las determinaciones espectrofotométricas, de lo contrario la medición no resulta totalmente confiable; así mismo si las soluciones se dejan en condiciones poco favorables de temperatura y pH hay lugar a la formación de productos de descomposición de la vitamina que altera la lectura (44).

b) Hierro- Para la determinación de hierro se usa el método espectrofotométrico de o-fenantrolina ó alpha dipiri-

dil, que se fundamenta en la formación de un complejo rojo-naranja muy estable que manifiesta determinada intensidad de color dependiendo del pH a que se encuentre (37,5). El complejo hierro II o-fenantrolina tiene un máximo de absorción de 510 mu.

3. Evaluación biológica de la calidad de la proteína

En una proteína la calidad o valor biológico de la misma se traduce en la adecuación con que es usada para el mantenimiento y la formación de tejidos; y está determinada por la cantidad de aminoácidos esenciales, su disponibilidad y proporción (26,34,46). Existen varios métodos para medir este valor biológico, entre ellos está el de Balance de Nitrógeno (BN) que se basa en la retención de nitrógeno que resulta de la suma de las ganancias y pérdidas de proteína de los tejidos del cuerpo (26,46); el método de la Utilización Proteínica Neta (26,36) en el que se mide la retención de nitrógeno por medio del análisis del cuerpo del animal en estudio; y el método PER.

a) Método de PER ó Índice de Eficiencia Proteínica- Este método es la expresión de la capacidad de una proteína para promover el crecimiento y resulta de la evaluación de la ganancia ponderal con relación a la ingesta de proteína del sujeto de estudio (26,46). Se requiere un período de 28 días de experimentación con ratas recién destetadas y un grupo control de caseína para probar el valor de la proteína (36,43). Este método tiene algunos inconvenientes:

i. El cambio de peso no obedece solo a la proteína sino que puede ocurrir por acumulación de grasas y agua, de acuerdo a la dieta ingerida.

ii. Una proteína puede llenar los requerimientos para mantenimiento de un animal sin promover crecimiento y el PER no considera los requerimientos para mantenimiento.

iii. Alimentos con contenido proteico menor del diez por ciento resultan con una sobreestimación de su calidad por lo que el PER no sería totalmente confiable.

iv. Se ha fijado como estandar un nivel de nueve por ciento de proteína en las dietas pero no todas las proteínas tienen su mayor respuesta al mismo nivel (43,46).

A pesar de estos inconvenientes que deben de considerarse a la hora de efectuarse ensayos con este método, el PER es el método oficial y el más usado (43).

III. PROPOSITOS

A. General

Conocer el aporte nutricional de productos comerciales que consumen los niños de cero a tres años en una comunidad urbana de Guatemala.

B. Específicos

1. Determinar los productos comerciales más consumidos, y utilizados en la preparación de alimentos para niños de cero a tres años, en una comunidad urbana de Guatemala.

2. Conocer la composición química proximal, contenido de vitamina A y hierro de los productos comerciales encontrados.

3. Evaluar la calidad de la proteína y el valor energético de los productos de mayor consumo, por una prueba de PER y el método de calorimetría.

IV. MATERIAL Y METODOS

A. Material

1. Población

Este estudio se realizó utilizando nueve productos comerciales que aparecen con mayor frecuencia de consumo en los formularios de dieta de los niños de cero a tres años investigados en la Encuesta de Salud y Nutrición del INCAP en el año de 1981 en San Miguel Petapa (21). Los productos que se sometieron a estudio fueron: Avena, Maicena, Cerelac, Harina de Haba, Harina San Vicente, Harina de Arroz, Corn Flakes, Protina, Corazón de Trigo. Apéndice No. 1.

2. Instrumentos

a) Formulario de Dieta del Niño- Instrumento usado por el CESNA y la Escuela de Nutrición en la Encuesta realizada en San Miguel Petapa en 1981. Tal formulario consiste en una hoja espaciada donde se anota el nombre, tiempo de comida y cantidad del alimento incluido en la dieta del niño, el día anterior a la encuesta, así como aquellos alimentos consumidos entre comidas. Apéndice No. 2.

b) Hoja de Registro- Es un formulario que consta de espacio para anotar la frecuencia de consumo del producto con su nombre, y otro espacio para anotar el costo del producto. Apéndice No. 3

c) Formulario de Registro del Crecimiento de Ratas
En este formulario se anotó el número de rata, sexo, fecha, pe-

so al día, aumento de peso, cantidad de alimento servido al animal experimental, alimento ingerido y observaciones del desarrollo y manifestaciones del animal. Apéndice No. 4.

d) Tabla de Composición de Alimentos para uso en América Latina (23).

e) Valor Nutritivo de los Alimentos para Centro América y Panamá (22).

f) Recomendaciones Dietéticas Diarias para Centro América y Panamá (28).

g) Caja o empaque con la descripción del contenido nutricional del producto investigado.

B. Métodos

1. Para la determinación del tamaño de la muestra

Se investigó la frecuencia de consumo de los productos comerciales en los formularios de dieta de los niños, y los alimentos que se tomaron para estudio fueron los nueve productos con mayores frecuencias de consumo. A estos alimentos se les determinó el promedio ($Y=373$) y varianza ($\sigma^2=477$) de su contenido energético, datos que se usaron para calcular el n de la muestra con la siguiente fórmula (39) :

$$n = \frac{N \sigma^2}{(N-1) D + \sigma^2} \quad \text{donde} \quad D = \frac{B^2}{4} \quad \text{y} \quad B = \text{Error de Estimación, formulándose el error de estimación a un nivel de } .05 .$$

Se asumió que la población de paquetes para cualesquiera de los productos era de 300 en la comunidad, sugiriendo entonces un $n=300$. El valor D resultó ser 87, deducido de $B=18.64$

que es el 5 por ciento de 373, cantidad promedio de calorías de los productos. A partir de las operaciones sugeridas por la fórmula se encontró un tamaño de la muestra $n=5$.

2. Para la recolección de los productos a analizar

De cada alimento se colectaron cinco muestras o paquetes para análisis. Las muestras fueron colectadas durante el mes de septiembre de 1982 en tiendas escogidas al azar dentro de la comunidad donde se realizó la Encuesta Nutricional.

3. Para el análisis de laboratorio de los productos

A todas las muestras se les realizaron los siguientes análisis y determinaciones:

a) Químico Proximal de acuerdo a los Métodos Oficiales de AOAC (Association of Official Analytical Chemists)(20).

b) Calorías por el Método Calorimétrico usando la bomba calorimétrica (20).

c) Hierro por el Método Espectofotométrico con Alfa-Dipiridil (20).

d) Vitamina A por el Método Espectofotométrico por el procedimiento de Bessey y Colaboradores, midiendo la absorbancia a 38 nm. (2).

e) Prueba Biológica PER, para evaluar la calidad de la proteína de los productos cuyo contenido porcentual de proteína fuese de 7 por ciento o más. Para tal fin se utilizó por cada grupo ocho ratas raza Wistar recién destetadas; cuatro hembras y cuatro machos de un peso promedio de 43.5 gramos, durante veintidos días (26,34,36,46).

5. Para el análisis de costo

Se conoció el costo y peso promedio por paquete de cada producto; con este valor por peso se calculó el costo de cien gramos utilizando el procedimiento de regla de tres sencilla. Como las calorías y proteínas ya estaban calculadas en cien gramos solo se les aplicó el precio deducido y se obtuvo el costo por calorías y por gramos de proteína contenida en cien gramos de muestra.

6. Tabulación, análisis y presentación de los resultados

Los resultados de la evaluación de las muestras en el laboratorio se promediaron, luego se sacó desviaciones estandar y coeficiente de variabilidad, datos con los que posteriormente se elaboraron tablas para la tabulación y análisis.

Para describir los resultados de la investigación se diseñaron cuadros que contienen los promedios con desviaciones estandar del contenido nutricional y costo de los productos analizados, y el aporte porcentual de la cantidad de consumo promedio de cada producto, a las recomendaciones de calorías, proteínas, hierro y vitamina A del niño de cero a tres años y la evaluación de la calidad de la proteína.

V. RESULTADOS

A. Análisis Químico Proximal

1. Humedad

En el Cuadro No. 2 se presentan los datos de humedad obtenidos de cada producto. Se puede observar que la Maicena presentó el nivel más alto, 14.1%, luego el Corazón de Trigo con 13.2%, mientras que la Protina y Cerelac aparecen con los niveles más bajos, 4.8% y 2.9% , respectivamente.

2. Extracto etereo

Los productos analizados presentaron contenidos de grasa con valores desde 0.49% hasta 5.70%, el más bajo de Harina San Vicente y el más alto de Avena. Cuadro No. 2

3. Fibra cruda

Los datos resultantes de fibra cruda fueron de 4.3% para la Harina de Haba, cantidad más alta; 3.0% en la Protina, 1.4% para la Avena; 0.9% y 0.6% para Corazón de Trigo y Corn Flakes, respectivamente. En los otros productos no se encontró fibra.

4. Ceniza

La Protina presentó el valor más alto, 2.96% y la Maicena el menor, 0.05%. Los demás datos reportados oscilan entre 0.036% y 2.81% de la Harina San Vicente y el Corn Flakes, respectivamente. Cuadro No. 2.

5. Proteína

La Harina de Haba, Avena y Protina, aparecen con los datos

mayores de contenido proteínico, así: 16.6%, 14.7% y 12.8%, respectivamente. El producto con menor cantidad o casi nada de proteína fué la Harina San Vicente con 0.4%. Cuadro No. 2.

CUADRO No. 2

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE PRODUCTOS
COMERCIALES. GUATEMALA, 1983

PRODUCTO	HUMEDAD+	GRASA+	FIBRA+ CRUDA	CENIZA+	PROTEINA+
AVENA	\bar{X} 10.6 DE 1.05	5.70 0.59	1.4 0.51	1.97 0.12	14.7 1.40
MAICENA	\bar{X} 14.1 DE 0.69	0.57 0.14	0.0 0.0	0.05 0.03	0.6 0.07
CERELAC	\bar{X} 2.9 DE 0.44	3.09 0.33	0.0 0.0	1.80 0.11	12.0 0.40
HARINA DE HABA	\bar{X} 6.6 DE 1.70	3.40 1.20	4.3 1.40	1.85 0.16	16.6 0.09
HARINA SAN VICENTE	\bar{X} 12.0 DE 0.96	0.49 0.21	0.0 0.0	0.36 0.09	0.4 2.09
HARINA DE ARROZ	\bar{X} 11.6 DE 0.86	1.12 0.40	0.0 0.0	0.47 0.03	7.2 0.22
CORN FLAKES	\bar{X} 7.1 DE 1.0	0.90 0.23	0.6 0.22	2.81 0.23	7.4 0.45
PROTINA	\bar{X} 4.8 DE 0.40	1.60 0.33	3.0 2.30	2.96 0.17	12.8 1.30
CORAZON DE TRIGO	\bar{X} 13.2 DE 0.29	1.02 0.11	0.9 0.16	0.72 0.06	12.6 0.12

+ Los valores aparecen expresados en g/%
 \bar{X} = Promedio, DE= Desviación Estandar.

3. Valor Energético y Contenido de Hierro y Vitamina A en Cien Gramos de Muestra

1. Valor energético.

En el Cuadro No. 3 se observa que los límites en contenido de calorías no se encuentran muy separados, pudiéndose observar que la Harina San Vicente presenta la menor cantidad, 390, y el Cerelac la cantidad mayor, 458; el promedio de calorías es de 425 en cien gramos de muestra.

2. Contenido de hierro

En cuanto al contenido de hierro, puede verse en el Cuadro No. 3 que el Corazón de Trigo y la Protina contienen 15.98 y 15.89 miligramos de hierro en cien gramos, respectivamente; mientras que en el resto de los productos se detectó presencia de hierro en cantidades más bajas: 9.79 miligramos en la Harina de Haba, 8.84 el Cerelac y 5.20 miligramos en la Avena; en los otros productos no se encontró este micronutriente.

3. Contenido de vitamina A

La Avena, Maicena, Harina de Arroz, Corn Flakes y Harina San Vicente no evidenciaron presencia de vitamina A; en tanto que los otros productos resultaron con contenidos de tal vitamina del siguiente orden: Protina 810 microgramos, Cerelac 299, Corazón de Trigo 192 mcg., y la Harina de Haba 170 mcg. Cuadro No. 3.

CUADRO No. 3

CONTENIDO DE CALORIAS, HIERRO Y VITAMINA A EN CIEN GRAMOS
DE PRODUCTOS COMERCIALES. GUATEMALA, 1983

PRODUCTO		CALORIAS (Kcal)	HIERRO (mg)	VITAMINA A (mcg Retinol)
AVENA	\bar{X}	448	5.20	0
	DE	0.32	0.83	-
MAICENA	\bar{X}	396	0	0
	DE	0.06	-	-
CERELAC	\bar{X}	458	8.84	299
	DE	1.20	0.64	1.37
HARINA DE HABA	\bar{X}	449	9.79	170
	DE	0.09	2.80	0.44
HARINA SAN VICENTE	\bar{X}	390	0	0
	DE	0.14	-	-
HARINA DE ARROZ	\bar{X}	426	0	0
	DE	0.49	-	-
CORN FLAKES	\bar{X}	411	0	0
	DE	0.11	-	-
PROTINA	\bar{X}	442	15.89	810
	DE	1.53	3.05	0.94
CORAZON DE TRIGO	\bar{X}	409	15.98	192
	DE	0.18	6.25	0.40

C. Comparación de los Datos Obtenidos por el Análisis de Laboratorio y los Datos Reportados en el Empaque de los Productos

En el Cuadro No. 4 se puede observar los datos que aparecen en el empaque de los productos, y lo encontrado durante la presente investigación en los análisis de laboratorio. Se incluyen solamente tres de los productos estudiados ya que los restantes seis no tenían anotado en su empaque datos acerca de su contenido nutricional y químico.

En general, puede decirse que los datos son similares para los diferentes productos pero vale la pena señalar por ejemplo la diferencia en grasa del Cerelac, en cuyo empaque aparece el valor de 7.30%, en tanto que el dato resultante del análisis es de 3.09%; una variación de casi cuatro por ciento entre un dato y otro.

También se observa que los datos de calorías del análisis en la bomba calorimétrica siempre resultan mayores que los del empaque y que aunque para Protina y Corazón de Trigo se reportó en el empaque menos ceniza y más hierro, en el laboratorio se encontró que por el contrario, hay más ceniza y se esperaría más hierro, pero tal hecho no ocurrió en la práctica. En cuanto a vitamina A se encuentra que los datos obtenidos para Protina y Corazón de Trigo, son completamente diferentes a los registrados en el empaque. Cuadro No. 4.

CUADRO No. 4

COMPARACION DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LOS ANALISIS Y LOS DATOS REPORTADOS EN
EL EMPAQUE DE LOS PRODUCTOS. GUATEMALA 1983

PRODUCTO	HUMEDAD %	GRASA %	FIBRA CRUDA %	CENIZA %	PROTEINA g %	CALORIAS kcal/%	HIERRO mg %	VIT. A mcg %
CERELAC	A 2.9	3.09	-	1.80	12.0	458	8.83	299
	E 2.5	7.30	-	2.20	12.3	418	6.30	225
PROTINA	A 4.8	1.60	3.0	2.96	12.8	442	15.89	810
	E 6.0	1.00	1.5	0.55	12.0	367	11.20	1350
CORAZON DE TRIGO	A 13.2	1.02	0.9	0.72	12.6	406	15.98	192
	E 12.0	1.10	-	0.44	12.5	365	3.10	-

A- Dato del Análisis

E- Dato del empaque

D. Aporte Porcentual de la Dieta y de los Productos Comerciales, a las Recomendaciones de Calorías, Proteínas, Hierro y Vitamina A, del Niño de Cero a Tres Años.

1. Dieta

La dieta encontrada a partir de la encuesta realizada en la población de San Miguel Petapa, tiene un aporte porcentual a las recomendaciones, que se describe por edad y por nutrimento en el cuadro No. 5. Se observa que las calorías no son cubiertas por la dieta en ningún grupo de edad.

En proteínas se nota que hasta el primer año, la dieta no cubre las recomendaciones, pero a partir de los doce meses el porcentaje de cobertura por parte de la dieta es de más de cien por ciento, los bajos aportes de proteína durante el primer año probablemente responden a que no se adicionó al valor de la dieta, los valores por lactancia.

El grupo de 24-36 meses, cubre sus requerimientos de hierro en un 90% con la dieta. Se observa que ningún grupo de edad cubre con la dieta, el cien por ciento de sus recomendaciones de este micronutriente. Cuadro No. 5

La dieta aporta porcentajes adecuados de vitamina A a las recomendaciones de los diferentes grupos excepto al de 0-5 meses, pero debe tomarse en cuenta que no se consideraron los valores por lactancia.

CUADRO No. 5

APORTE PORCENTUAL DE LA DIETA DE LOS NIÑOS DE SAN MIGUEL PETA-
PA A LAS RECOMENDACIONES DE CALORIAS, PROTEINAS, HIERRO Y VITA-
MINA A. GUATEMALA 1983

EDAD (meses)	APORTE PORCENTUAL DE LA DIETA			
	CALORIAS ⁺	PROTEINAS ⁺	HIERRO ⁺	VITAMINA A ⁺
0-5	15.2	39.0	8.1	30.7
6-11	43.9	72.6	30.0	163.7
12-23	73.4	103.1	70.0	386.4
24-36	76.2	125.2	90.0	273.2

+En el valor de la dieta no se incluyen valores por lactancia

FUENTE: Informe de la Encuesta de Nutrición y Salud Efectua-
da por INCAP/CESNA en San Miguel Petapa 1981. Gua
temala.

2. Avena

El consumo promedio de Avena en la comunidad encuestada fue de 33 gramos al día. Bajo el supuesto de que los niños de las diferentes edades consumían esa cantidad, se observa en el Cuadro No. 6 que en cuanto a calorías, proteínas, hierro y vitamina A, este producto no llega a cubrir ni el 50% de las recomendaciones.

3. Maicena

El consumo registrado de Maicena fue de 43 gramos al día, que aportan menos del 40% de las recomendaciones de calorías para los diferentes grupos de edad. Se observa en el Cuadro No. 7 que de un año en adelante se cubre en promedio 12.8% de las recomendaciones calóricas. En cuanto a proteínas se cubre un promedio de 1.8% de las recomendaciones para todas las edades.

Este producto no suma ningún aporte a las recomendaciones de hierro y vitamina A.

4. Cerelac

En el Cuadro No. 8 se observa que 63 gramos de Cerelac es el promedio de consumo de este cereal que a su vez, aporta el 29.7% de las recomendaciones de calorías del grupo de los niños de 6-8 meses, al año de edad 25% y desciende hasta 18.6% al tercer año de vida.

En lo que a proteínas se refiere, 63 gramos del producto no cubren el 90% de las recomendaciones de ningún grupo de edad

CUADRO No. 6

APORTE PORCENTUAL DE 33 GRAMOS DE AVENA, A LAS RECOMENDACIONES
DE CALORIAS, PROTEINAS, HIERRO DEL NIÑO DE CERO A TRES AÑOS
GUATEMALA, 1983

EDAD (meses)	APORTE PORCENTUAL					
	CALORIAS		PROTEINAS		HIERRO	
	[†] R	%	[†] R	%	[†] R	%
1	480	30.8	10	48.0	5	34.4
2	600	24.6	12	40.0	5	34.4
3	680	21.7	14	34.3	5	34.4
4	770	19.2	16	30.0	5	34.4
5	850	17.4	17	28.2	10	17.2
6-8	970	15.2	18	26.6	10	17.2
9-11	1030	14.3	20	24.0	10	17.2
12	1150	12.8	24	20.0	10	17.2
24	1350	10.9	28	17.1	10	17.2
36	1550	9.5	30	16.0	10	17.2
PROMEDIO		17.6		28.4		24.1
DE		6.6		10.2		

[†]R=Recomendación nutricional diaria

CUADRO No. 7

APORTE PORCENTUAL DE 43 GRAMOS DE MAICENA, A LAS RECOMENDACIONES DE CALORIAS Y PROTEINAS DEL NIÑO DE CERO A TRES AÑOS. GUATEMALA, 1983

EDAD (meses)	APORTE PORCENTUAL			
	^{+R} CALORIAS	%	^{+R} PROTEINAS	%
1	480	35.5	10	3.0
2	600	28.4	12	2.5
3	680	25.0	14	2.0
4	770	22.1	16	1.9
5	850	20.0	17	1.8
6-8	970	17.6	18	1.7
9-11	1030	16.5	20	1.5
12	1150	14.8	24	1.2
24	1350	12.6	28	1.1
36	1550	11.0	30	1.0
PROMEDIO		20.3		1.8
DE		7.6		0.6

^{+R}= Recomendación nutricional diaria

y desciende de 57.2% a la edad de 0-5 meses, hasta 40% al año de vida, y de 25% a los tres años. El destete se inicia a los seis meses aproximadamente por lo que se esperaría que a estas edades el aporte a las recomendaciones por parte del producto fuesen mayores.

El producto aporta 112% de las recomendaciones de hierro a las edades comprendidas entre 1 y 5 meses y 56% a los niños de 6-36 meses. En cuanto a vitamina A el producto tiene contribuciones de 44.8% al grupo de 0-5 meses, 62.7% al de 6-11 meses y de 75.2% al de 24 meses y más.

5. Harina de Haba

En el Cuadro No. 9 aparece que los 16 gramos de consumo promedio de Harina de Haba, proveen el 7.3% de las calorías recomendadas a los niños de 6-11 meses y luego del año se cubre el 5.4% de las recomendaciones.

La proteína de la Harina de Haba está aportando un promedio de 20% a las recomendaciones del niño de 0-5 meses; al grupo de 6-11 le aporta 14.2% y al año cubre el 11.2%, para descender de los dos a los tres años a 9%.

Este alimento aporta 6.5% de las recomendaciones de vitamina A de los niños de 0-5 meses, el 9.1% de los de 6-11 meses y de un año en adelante cubre 10.9%.

La Harina de Haba aporta 32.0% y 16% a las recomendaciones de hierro a los niños de 1-5 meses y 6-36 meses, respectivamente.

CUADRO No. 8

AFORTE PORCENTUAL DE 63 GRAMOS DE CERELAC, A LAS RECOMENDACIONES DE CALORIAS, PROTEINAS, HIERRO Y VITAMINA A DEL NIÑO DE CERO A TRES AÑOS. GUATEMALA 1983

EDAD (meses)	AFORTE PORCENTUAL							
	CALORIAS		PROTEINAS		HIERRO		VITAMINA A	
	^{+R}	%	^{+R}	%	^{+R}	%	^{+R}	%
1	480	60.0	10	76.0	5	112	420	44.8
2	600	48.0	12	63.3	5	112	420	44.8
3	680	42.3	14	54.3	5	112	420	44.8
4	770	37.4	16	47.5	5	112	420	44.8
5	850	33.8	17	44.7	10	56	420	44.8
6-8	970	29.7	18	42.2	10	56	300	62.7
9-11	1030	28.0	20	38.0	10	56	300	62.7
12	1150	25.0	24	31.7	10	56	250	75.2
24	1350	21.3	28	27.1	10	56	250	75.2
36	1550	18.6	30	25.3	10	56	250	75.2
PROMEDIO DE		34.4 12.8		45.0 16.0		78.4 28.9		57.5 14.1

^{+R}=recomer dación nutricional diaria

CUADRO No. 9

APORTE PORCENTUAL DE 16 GRAMOS DE HARINA DE HABA, A LAS RECOMENDACIONES DE CALORIAS PROTEINAS, HIERRO Y VITAMINA A DEL NIÑO DE CERC A TRES AÑOS. GUATEMALA 1983

EDAD (meses)	APORTE PORCENTUAL							
	CALORIAS		PROTEINAS		HIERRO		VITAMINA A	
	^{+R}	%	^{+R}	%	^{+R}	%	^{+R}	%
1	480	15.0	10	27.0	5	32.0	420	6.5
2	600	12.0	12	22.5	5	32.0	420	6.5
3	680	10.6	14	19.3	5	32.0	420	6.5
4	770	9.3	16	16.9	5	32.0	420	6.5
5	850	8.5	17	15.8	10	16.0	420	6.5
6-8	970	7.4	18	15.0	10	16.0	300	9.1
9-11	1030	7.0	20	13.5	10	16.0	300	9.1
12	1150	6.3	24	11.2	10	16.0	250	10.9
24	1350	5.3	28	9.6	10	16.0	250	10.9
36	1550	4.6	30	9.0	10	16.0	250	10.9
PROMEDIO		8.6		16.0		22.4		8.3
DE		3.2		5.7		8.3		2.1

^{+R}=recomendación nutricional diaria

6. Harina San Vicente

En el Cuadro No. 10 se aprecia que 38 gramos, ingesta promedio del producto, aportan a las recomendaciones calóricas del niño 22.8% del grupo de 0-5 meses, 14.2% de 6-12 meses y 11% para las edades de 12 a 36 meses.

En proteínas los aportes porcentuales van desde 1% al mes de vida hasta 0.33% a los tres años; durante el período de 6 a 24 meses el aporte es de 0.46%. El producto no hace ningún aporte a las recomendaciones de vitamina A y hierro.

7. Harina de Arroz

Este producto cubre en promedio, 12.2% de las recomendaciones de calorías. Se evidencia en el Cuadro No. 11 que durante el destete e inicio a la complementación alimentaria (6 a 18 meses) el aporte calórico del producto osciló entre 10.5% y 7.5%; y para proteínas, entre 9.4% y 6.1% aproximadamente.

El producto no hace ningún aporte a las recomendaciones de vitamina A y hierro.

8. Corn Flakes

El consumo promedio de Corn Flakes fue de 20 gramos y estos aportan un promedio de 9.8% de las calorías y 8.9% de las proteínas, a las recomendaciones en todas las edades. Para el grupo de 6 a 18 meses, edad de destete e inicio de complementación, al aporte de calorías es de 7.9% y de proteínas 7.3%. No se registra aporte de vitamina A y hierro. Cuadro No. 12.

CUADRO No. 10

APORTE PORCENTUAL DE 38 GRAMOS DE HARINA SAN VICENTE, A LAS RE-
COMENDACIONES DE CALORIAS Y PROTEINAS DEL NIÑO DE CERO A TRES
AÑOS. GUATEMALA 1983

EDAD (meses)	APORTE PORCENTUAL			
	CALORIAS		PROTEINAS	
	[†] R	%	[†] R	%
1	480	30.8	10	1.00
2	600	24.0	12	0.80
3	680	21.8	14	0.70
4	770	19.2	16	0.60
5	850	17.4	17	0.59
6-8	970	15.2	18	0.55
9-11	1030	14.4	20	0.50
12	1150	12.9	24	0.42
24	1350	11.0	28	0.36
36	1550	9.5	30	0.33
PROMEDIO		17.7		0.58
DE		6.6		0.21

[†]R=Recomendación nutricional diaria

CUADRO No. 11

APORTE PORCENTUAL DE 24 GRAMOS DE HARINA DE ARROZ, A LAS RECOMENDACIONES DE CALORIAS Y PROTEINAS DEL NIÑO DE CERO A TRES AÑOS. GUATEMALA 1983

EDAD (meses)	APORTE PORCENTUAL			
	^{+R} CALORIAS	%	^{+R} PROTEINAS	%
1	480	21.2	10	17.0
2	600	17.0	12	14.2
3	680	15.0	14	12.1
4	770	13.2	16	10.6
5	850	12.0	17	10.0
6-8	970	10.5	18	9.4
9-11	1030	9.9	20	8.5
12	1150	8.9	24	7.1
24	1350	7.5	28	6.1
36	1550	6.6	30	5.7
PROMEDIO		12.2		10.1
DE		4.5		3.5

^{+R}=Recomendación nutricional diaria

CUADRO No. 12

APORTE PORCENTUAL DE 20 GRAMOS DE CORN FLAKES, A LAS RECOMENDACIONES DE CALORIAS Y PROTEINAS DEL NIÑO DE CERO A TRES AÑOS. -
GUATEMALA 1983

EDAD (meses)	APORTE PORCENTUAL			
	CALORIAS		PROTEINAS	
	⁺ R	%	⁺ R	%
1	480	17.1	10	15.0
2	600	13.7	12	12.5
3	680	12.1	14	10.7
4	770	10.7	16	9.4
5	850	9.7	17	8.8
6-8	970	8.5	18	8.3
9-11	1030	8.0	20	7.5
12	1150	7.1	24	6.2
24	1350	6.1	28	5.4
36	1550	5.3	30	5.0
PROMEDIO		9.8		8.9
DE		3.7		3.2

⁺R=Recomendación nutricional diaria

9. Protina

La Protina aporta a las recomendaciones del niño de 0-5 meses un promedio de 30.4% en calorías y 43.6% de proteínas; de 6-12 meses, 19% de calorías y 28.5% de proteínas; de 24-36 meses, 13.7% y 20%, para calorías y proteínas, respectivamente. Esos aportes se dan en base a 43 gramos, que es el consumo promedio.

En cuanto a hierro la Protina aporta 148% de las recomendaciones del niño de 0-4 meses y 74% de las de 5-36 meses. De vitamina A, 86.7% a las recomendaciones del grupo de niños de 0-5 meses; 121.3% de las de los niños de 6-11 meses y 146% de las recomendaciones de los niños de un año y más. Cuadro No. 13.

10. Corazón de Trigo

El consumo promedio del Corazón de Trigo fue de 16 gramos, que aportaron 6.2% y 9.8% de las recomendaciones calóricas y proteínicas de los niños de 6 a 12 meses. Las recomendaciones de hierro pueden ser cubiertas en un 11.6% hasta los 4 meses y de los 5 meses en adelante en 5.8%. En cuanto a vitamina A, se nota en el Cuadro No. 14 que el Corazón de Trigo cubre el 7.3%, 10.3% y 12.4% de las recomendaciones para los grupos de 1-5 , 6-11 y d2 12-36 meses, respectivamente.

11. Resumen

Con el fin de simplificar la apreciación del valor nutritivo de los productos, se incluye a continuación un cuadro resumen que presenta los promedios del aporte porcentual de ca-

APORTE PORCENTUAL DE 45 GRAMOS DE PROTEINA, A LAS RECCOMENDACIONES DE CALORIAS, PROTEINAS, HIERRO Y VITAMINA A DEL NIÑO DE CERO A TRES AÑOS. GUATEMALA 1983

EDAD (meses)	APORTE PORCENTUAL							
	CALORIAS		PROTEINAS		HIERRO		VITAMINA A	
	†R	%	†R	%	†R	%	†R	%
1	480	41.5	10	58.0	5	148	420	86.7
2	600	33.2	12	48.3	5	148	420	86.7
3	680	29.3	14	41.4	5	148	420	86.7
4	770	25.8	16	36.2	5	148	420	86.7
5	850	23.4	17	34.1	10	74	420	86.7
6-8	970	20.5	18	32.2	10	74	300	121.3
9- 11	1030	19.3	20	29.0	10	74	300	121.3
12	1150	17.3	24	24.0	10	74	250	145.6
24	1350	14.7	28	20.7	10	74	250	145.6
36	1550	12.8	30	19.3	10	74	250	145.6
PROMEDIO DE		23.8 8.9		34.3 12.3		111 52.3		118.0 29.6

41

†R=Recomendación nutricional diaria

CUADRO No. 14

APORTE PORCENTUAL DE 16 GRAMOS DE CORAZON DE TRIGO A LAS RECOMENDACIONES DE CALORIAS, PROTEINAS, HIERRO Y VITAMINA A DEL NIÑO DE CERO A TRES AÑOS. GUATEMALA 1983

EDAD (meses)	APORTE PORCENTUAL							
	⁺ R	CALORIAS %	⁺ R	PROTEINAS %	⁺ R	HIERRO %	⁺ R	VITAMINA A %
1	480	13.6	10	20.0	5	11.6	420	7.3
2	600	10.4	12	16.7	5	11.6	420	7.3
3	680	9.6	14	14.3	5	11.6	420	7.3
4	770	8.5	16	12.5	5	11.6	420	7.3
5	850	7.7	17	11.8	10	5.8	420	7.3
6-8	970	6.7	18	11.1	10	5.8	300	10.3
9-11	1030	6.3	20	10.0	10	5.8	300	10.3
12	1050	5.7	24	8.3	10	5.8	250	12.4
24	1350	4.8	28	7.1	10	5.8	250	12.4
36	1550	4.2	30	6.7	10	5.8	250	12.4
Promedio DE		7.8 2.9		11.8 4.2		8.7 4.1		10.0 2.6

⁺R=recomendación nutricional diaria

da producto a las recomendaciones del niño de 6 a 18 meses, así como la cantidad en gramos de consumo promedio. Se presenta el resumen con este grupo de edad por ser el mas afectado por el destete y la complementación alimentaria.

Se puede apreciar en el Cuadro No. 15 que el alimento con mayor consumo promedio es el Cerelac con 63 gramos, y los que aparecen con menor consumo promedio son: el Corazón de Trigo y la Harina de Haba. Se hace la salvedad de que el consumo promedio no tiene relación con el orden de preferencia de uso del producto en la comunidad, por ejemplo, la Avena es consumida por mayor cantidad de personas pero en menor cantidad que el Cerelac, producto que aunque aparece con mayor consumo promedio que la Avena, es consumido por un numero menor de personas.

El alimento que aporta más a las recomendaciones de calorías es el Cerelac, con 26% en una cantidad de 63 gramos de consumo; mientras que el Corazón de Trigo aporta 5.9% de las recomendaciones con un consumo de 16 gramos; de manera que si el consumo de Corazón de Trigo fuese 63 gramos como el de Cerelac la diferencia en calorías ya no sería tan grande.

En proteínas nuevamente el Cerelac tiene mayor aporte, pero bajo las condiciones antes señaladas, 63 gramos como consumo promedio; si se consumieran 63 gramos de Harina de Haba ésta aportaría más proteína que el Cerelac, por supuesto que se encontrarían diferencias al evaluar la calidad de la proteína.

En cuanto a hierro, los alimentos que más contribuyen a las recomendaciones son: La Protina 74%, el Cerelac 55.7%, la Avena 17.2, la Harina de Haba 16.0% y el Corazón de Trigo 5.8% del promedio de recomendaciones para los niños de 6-18 meses.

La Protina con 133% hace el aporte mayor a las recomendaciones de vitamina A, luego le sigue el Cerelac que contribuye con 69%, el Corazón de Trigo y la Harina de Haba con 11% y 10%, respectivamente. Los demás productos no contribuyen a las recomendaciones de vitamina A. Cuadro No. 15 .

CUADRO No. 15

CONSUMO Y APORTE PORCENTUAL PROMEDIO DE LOS PRODUCTOS A LAS RECOMENDACIONES DEL NIÑO DE SEIS A DIECIOCHO MESES. GUATEMALA 1983

PRODUCTO	CONSUMO		APORTE PORCENTUAL			
		PROMEDIO (g)	CALORIAS	PROTEINAS	HIERRO	VITAMINA A
AVENA	\bar{X}	33	13.3	21.9	17.2	0
	DE	29.6	1.9	4.2	0	0
MAICENA	\bar{X}	43	15.4	1.4	0	0
	DE	26.4	2.2	0.3	0	0
CERELAC	\bar{X}	63	26.0	34.7	55.7	69.0
	DE	56.0	3.7	6.7	0	0.9
HARINA DE HABA	\bar{X}	16	6.5	12.3	16.0	10.0
	DE	6.3	0.9	2.4	0	1.3
HARINA SAN VICENTE	\bar{X}	38	13.4	0.5	0	0
	DE	17.0	1.8	0.1	0	0
HARINA DE ARROZ	\bar{X}	24	9.2	7.8	0	0
	DE	21.5	1.3	1.5	0	0
CORN FLAKES	\bar{X}	20	7.4	6.8	0	0
	DE	15.0	1.1	1.3	0	0
PROTINA	\bar{X}	45	18.0	26.5	74.0	133.0
	DE	23.8	2.5	5.1	0	17.2
CORAZON DE TRIGO	\bar{X}	16	5.9	9.1	5.9	11.0
	DE	5.1	0.8	1.8	0	1.2

B. Calidad de la Proteína de Productos Comerciales Analizados

1. Alimento consumido

Del análisis de PER, se evidenció que las ratas consumieron en promedio, mayor cantidad de Protina, 433 gramos, Cerelac 418 y Avena 380 gramos/período de estudio. Estos datos se refieren a las dietas que tenían 10% de proteína. En cuanto a las dietas con 7% de proteína, los resultados de consumo fueron de 328 gramos para la Harina de Arroz y 151 gramos para el Corn Flakes. La dieta de Caseína (control) con 10% de proteína registra un consumo promedio de 447 gramos durante el período de estudio; en tanto que las ratas consumieron en promedio 380 gramos de la dieta control de Caseína con 7% de proteína, durante el período que duró el estudio. Cuadro No. 16.

2. Cambio en peso

En el Cuadro No. 16 se puede observar que los productos que propiciaron mayores cambios de peso durante el período de estudio fueron: el Cerelac con 106.5 gramos, Protina y Avena con 89.5 gramos y la Caseína, que originó 123.1 gramos de incremento de peso.

En cuanto a los productos y dieta control con 7% de proteína, los cambios en peso de los animales experimentales fueron para la dieta con Harina de Arroz, 53.7 gramos, la dieta control de Caseína propició un incremento de 78.2 gramos y las ratas con dieta de Corn Flakes por el contrario mostraron una pérdida en peso de -4.5 gramos. Estos cambios en peso resultaron en el período de tiempo que duró el estudio, es un dato promedio.

3. Índice de eficiencia proteínica (PER).

El Cerelac y la Avena presentan los índices de eficiencia mayores y los más elevados porcentajes de valor relativo a Caseína, en las dietas de 10% de proteína. Se nota también en el Cuadro No. 16 que la Protina y el Corazón de Trigo, tienen los valores más bajos. El rango adecuado en valor relativo a Caseína al evaluar la proteína de un producto o alimento es de 75% y más; en este caso solo los dos productos mencionados al inicio del párrafo cumplen con esta condición.

En cuanto a los productos con 7% de proteína, la Harina de Arroz presentó un PER y valor relativo a Caseína bastante adecuados, el PER 2.20 y su valor relativo a Caseína de 84%; no así el Corn Flakes que no tuvo PER y por tanto presentó cero en su valor relativo a Caseína. Cuadro No. 16.

F. Costo

1. Calorías

Del análisis de costo en 100 gramos del producto se encontró que el alimento de más alto costo es el Cerelac que tiene un valor monetario de Q. 0.43, le sigue el Corn Flakes con Q. 0.31 y luego la Protina con Q. 0.27. En lo que a calorías se refiere los alimentos de más bajo costo son: la Harina de Haba y la Harina de Arroz que tienen un costo de diez centavos cada uno. Cuadro No. 17.

CUADRO No. 16

CALIDAD DE LA PROTEINA DE PRODUCTOS COMERCIALES ANALIZADOS

PRODUCTO		PROTEINA DE LA DIETA (%)	ALIMENTO CONSUMIDO (g)	CAMBIO EN PESO (g)	PER	VALOR DE PER RELA- TIVO A CASEINA (%)
AVENA	\bar{X} DE	10.80	380.4 34.0	89.5 14.1	2.17 0.17	81
MAICENA	\bar{X}	-	-	-	-	-
CERELAC	\bar{X} DE	10.35	418.0 33.0	106.5 17.4	2.47 0.25	92
HARINA DE HABA	\bar{X} DE	10.05	351.0 59.0	68.0 8.3	1.96 0.24	73
HARINA SAN VICENTE	-	-	-	-	-	-
HARINA DE ARROZ	\bar{X} DE	6.99	328.0 24.4	53.7 7.9	2.20 0.25	84
CORN FLAKES	\bar{X} DE	7.49	151.0 29.3	-4.5 2.5	- -	- -
PROTINA	\bar{X} DE	10.75	433.2 24.0	89.5 7.5	1.93 0.11	72
CORAZON DE TRIGO	\bar{X} DE	10.67	304.7 39.0	35.2 4.9	1.08 0.07	40
CASEINA I	\bar{X} DE	10.23	447.0 36.5	123.1 17.8	2.68 0.22	100
CASEINA II	\bar{X} DE	7.79	380.0 26.6	78.2 11.2	2.63 0.26	100

CUADRO No. 17

CONTENIDO DE CALORIAS Y COSTO EN 100 GRAMOS
DE PRODUCTOS COMERCIALES. GUATEMALA 1983

PRODUCTO	CALORIAS 100 g	COSTO Q
CERELAC	458	0.43
HARINA DE HABA	449	0.10
AVENA	447	0.11
PROTINA	442	0.27
HARINA DE ARROZ	426	0.10
CORN FLAKES	411	0.31
CORAZON DE TRIGO	409	0.12
MAICENA	396	0.19
HARINA SAN VICENTE	390	0.15

2. Proteínas

En el Cuadro No. 18 se puede observar que el valor de PER relativo a Caseína, comparado con el costo; y se advierte que el Cerelac presenta el valor más alto de PER y así también el costo más elevado, la Avena 81% de PER y costo de Q 0.016, la Harina de Haba 73% de PER y costo de Q 0.017, la Protina con 72% da valor de PER y costo de Q 0.035 y el Corazón de Trigo presenta un valor de PER 40% y costo de Q 0.015. En cuanto a la Harina de Arroz, ésta presenta un valor de PER relativo a Caseína de 84% y costo de Q 0.007 y Corn Flakes ningún porcentaje relativo a Caseína y costo de Q 0.023.

Se incluye en el Cuadro No. 18, el costo de la proteína utilizable, encontrando que los precios siguen el mismo patrón de costo de la proteína en 100 gramos, con valores más bajos para todos los productos excepto Corazón de Trigo y Corn Flakes que mantienen el mismo y con menor utilización proteínica.

CUADRO No. 1.8

VALOR DE PER RELATIVO A CASEINA, COSTO DE LA PROTEINA Y COSTO DE LA PROTEINA UTILIZABLE⁺
 EN CIEN GRAMOS DE PRODUCTOS COMERCIALES. GUATEMALA 1983

PRODUCTO	CANTIDAD DE PROTEINA g/100 grs.	VALOR DE PER RELATIVO A CASEINA %	COSTO EN CIEN GRAMOS Q	PROTEINA UTILIZABLE ⁺ gramos	COSTO POR PROTEINA UTILIZABLE ⁺ Q
CERELAC	12.0	92	.052	11.04	0.047
HARINA DE ARROZ	7.2	84	.007	6.05	0.006
AVENA	14.7	81	.016	11.91	0.013
HARINA DE HABA	16.6	73	.017	11.68	0.012
PROTEINA	12.8	72	.035	9.22	0.025
CORAZON DE TRIGO	12.6	40	.015	5.04	0.015
CORN FLAKES	7.4	-	.023	-	-

⁺ El costo corregido por proteína utilizable resulta de multiplicar calidad por cantidad dividida por cien gramos.

VI. DISCUSION

Los resultados del análisis químico-proximal de esta investigación mostraron que en general los productos presentan porcentajes adecuados de humedad ya que ninguno supera el 15% que es el porcentaje límite de humedad aceptado (40). De acuerdo con esta cifra, se puede decir que estos productos han tenido un sistema adecuado de almacenamiento, procesamiento y empaque, así como la condición ideal de humedad para no dar lugar al crecimiento de organismos extraños.

El nivel máximo aceptado de cenizas es de 1.5 para este tipo de productos, pero esta cifra puede variar, en este caso, se considera que excepto el Corn Flakes, todos los productos presentan cifras de cenizas dentro de los límites aceptables. Probablemente la cifra encontrada en el Corn Flakes indique la presencia de minerales contaminantes de la muestra.

En cuanto a fibra cruda, los resultados quedaron también dentro de límites aceptables indicando que si se considera la cantidad de fibra relativa al promedio de ingesta encontrado en la población estudiada, esas cantidades no serían nocivas para los individuos que la consuman, aún niños.

Los resultados de contenido de grasa, registran cifras que se acercan bastante a lo encontrado en análisis anteriores, solamente el Cerelac presentó un dato discutible; probablemente el resultado obtenido se debió a que el método usado para la extracción de grasa (Extracto Etereo y Técnica de Adams) no era

el óptimo para este tipo de productos cuya característica principal es la adición de un porcentaje de leche al cereal, lo que pudo haber afectado el dato resultante.

Los resultados de contenido de proteína, aparecieron de acuerdo a lo esperado, presentando el valor más alto la Harina de Haba con 16.6%, cifra que no coincide con hallazgos anteriores en que los resultados han sido mayores, se cree que probablemente los resultados obtenidos en el presente estudio se deben a que las muestras analizadas fueron adulteradas con maíz tostado, pero tal cosa no se ha comprobado. Los productos con los valores más bajos; Maicena y Harina San Vicente, se deben a que la primera es una harina derivada del cotiledón del grano de maíz, fuente de carbohidratos (almidón) únicamente; y la segunda es una harina de yuca caracterizada porque en su composición química hay 81% de carbohidratos (almidón).

El contenido de calorías deja ver que los resultados responden a la composición de cada producto; por ejemplo, el Cerelec que aparece con el valor más alto tiene a su vez una buena cantidad de proteína y grasa que se suma al valor de sus carbohidratos; mientras que la Maicena y Harina San Vicente presentan los valores más bajos no obstante que su contenido de carbohidratos sea bastante alto, pero proteína y grasa muy bajo.

Se puede decir que los productos analizados podrían ser buena fuente de hierro porque los resultados obtenidos reflejan que al hacer el cálculo del aporte a las recomendaciones en las cantidades promedio de consumo de cada producto este des-

ciende, mientras que si los consumos fuesen de cien gramos al día, los productos que contienen hierro harían un aporte aceptable; aunque no se conoce la calidad del mismo para analizar su utilización por el organismo.

Los resultados de contenido de vitamina A parecen corresponder a la fortificación de los productos en su procesamiento y no precisamente a su contenido persé, en vista que el método usado para su detección es exclusivo para retinol (2).

De este trabajo se determinó también que solo 33.3% de los productos reportó en su empaque datos referente a su contenido nutricional, quedando el 66.7% sin ninguna información al respecto. Esos resultados sugieren la necesidad de establecer normas que regulen la inclusión de información en el empaque, no así estilos propagandísticos que distraen la atención del consumidor.

Se encontró consumos promedio diferentes para cada producto específico y se determinó que los aportes porcentuales a las recomendaciones dietéticas diarias, calculadas para Centroamérica y Panamá son bajos. Para llenar las recomendaciones los consumidores deberían ingerir más cantidad. Si embargo, depende de cuál sea el aporte de la dieta base a las recomendaciones para poder decidir cuánto incluir de estos alimentos que funcionarían como complementarios de la misma.

Del ensayo biológico con ratas, los resultados demuestran que los productos que contenían más proteína, fueron así mismo más consumidos y propiciaron mayores cambios en peso en los a-

nimales experimentales. Esto coincidió con hallazgos anteriores (35) en que las ratas presentaron mayor disposición a ingerir de los alimentos cuyo contenido de proteína fuera mayor.

Los resultados de las dietas con diez por ciento de proteína manifiestan superioridad para el producto Cerelac, lo cual se considera debido a la adición de un porcentaje no conocido de leche a este alimento. El resto de productos presentan un valor relativo a Caseína mayor de 70%, rango que se considera adecuado, excepto Corazón de Trigo con 40% y Protina y Harina de Haba muy cerca del límite, ambos productos probablemente pierden lisina en su procesamiento, en cuanto a Corazón de Trigo puede deberse a que el gluten, su proteína característica, es de un bajo valor biológico por su deficiencia en aminoácidos.

En el grupo de dietas de siete por ciento de proteína, la Harina de Arroz, presentó valor relativo a Caseína bastante alto, lo que se considera debido a su excelente patrón de aminoácidos; el Corn Flakes dentro de este grupo reportó un cambio en peso negativo que impidió calcular su PER. Lo anterior se supone debido a la mala calidad de la proteína de ese producto que de acuerdo a informes anteriores (44) tiene como aminoácido limitante a la Lisina, la cual probablemente pierde en el trayecto de su complicado procesamiento. La pérdida de peso se explica por la mala calidad de la proteína.

El Cerelac, alimento con más contenido de calorías, a su vez es el de mayor costo, pero la Harina de Haba y la Avena

poseen una buena cantidad de calorías y su costo es bastante menor. Mientras que el Corn Flakes aparece con un costo bastante alto en relación con su contenido de calorías, similar al Corazón de Trigo. De allí y que tomando en cuenta el costo por calorías los productos más aconsejables para la alimentación infantil sean la Harina de Haba y la Avena.

En cuanto a la calidad de la proteína nuevamente el Cerelac tiene el valor más alto, pero con un costo mayor de la misma; por otro lado, la Harina de Arroz, Avena, y Harina de Haba presentan valores relativos a Caseína bastante buenos y costo por proteína más bajo y por tanto más cerca del alcance de mayor número de personas o consumidores. En general el producto más aconsejable por su calidad y costo de proteína es la Harina de Arroz. La calidad de la proteína de Corn Flakes y el costo en esa relación es exageradamente alto. Al hacer un análisis de costo por porcentaje de utilización de la proteína se encuentra que por ejemplo, el costo de Cerelac disminuye ya que el porcentaje de utilización de su proteína es mayor por lo que su costo, bajo estas circunstancias, se compensa con su excelente calidad.

VII. RESUMEN. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. Resumen

La presente investigación fue realizada a partir de los datos encontrados en los formularios de dieta del niño, de la Encuesta efectuada por el CESNA y la Escuela de Nutrición en 1981, con el objeto de determinar los productos comerciales introducidos al patrón de dieta de los niños de cero a tres años en San Miguel Petapa. La muestra estuvo constituida por nueve productos comerciales que resultaron ser los más consumidos; a estos se evaluó su contenido químico-proximal y aporte nutricional a las recomendaciones en calorías, proteínas, hierro y vitamina A.

Además se practicó un ensayo biológico de PER con ratas, para evaluar la calidad de la proteína contenida en los productos. También se incluyó en la investigación un análisis de costo de las calorías y proteínas por cien gramos de muestra, así como una comparación de la información del empaque sobre su valor nutritivo, y los datos obtenidos en los análisis de laboratorio.

Los principales hallazgos fueron los siguientes:

1. Los productos comerciales más utilizados son: Avena, Maicena, Cerelac, Harina de Haba, Harina San Vicente, Corn Flakes, Harina de Arroz, Protina y Corazón de Trigo.
2. Las cantidades encontradas como consumo promedio de cada producto son muy bajas.

3. Los productos analizados en las cantidades consumidas aportan muy poco a las recomendaciones de calorías, proteínas, hierro y vitamina A del niño de seis a dieciocho meses.

4. El Cerelac fue el producto con mayor consumo promedio, más calorías y mejor calidad de la proteína, así mismo, fue el que presentó el costo más elevado.

5. La Avcna presentó cantidad de calorías adecuada y excelente calidad de proteína con un costo bastante moderado.

6. La Harina de Arroz posee una adecuada cantidad de calorías, excelente calidad de proteína y el menor costo por calorías y proteínas.

7. El Corn Flakes resultó con un contenido calórico adecuado, pero con muy mala calidad de proteína y en esta relación, costo muy elevado de calorías y proteínas.

8. Se encontró que solo tres productos presentaron información en su empaque, sobre su valor nutritivo, el resto no daba datos de su contenido nutricional.

B. Conclusiones

1. En general la cantidad de calorías y proteínas en cien gramos de los productos corresponde a su contenido y definición como derivados de cereales, excepto la Maicena y Harina San Vicente que presentan menos de un gramo de proteína.

2. La cantidad de hierro y vitamina A contenida en los productos es nula o muy pequeña excepto en Cerelac y Protina

que hacen importantes contribuciones a las recomendaciones nutricionales del niño de seis a dieciocho meses.

3. Las cifras promedio de consumo encontradas fueron bajas, lo que contribuyó a que los aportes de los productos, a las recomendaciones de calorías, proteínas, hierro y vitamina A de los niños de seis a dieciocho meses resultaran muy deficientes.

4. Solo tres productos, Cerelac, Protina y Corazón de Trigo reportan datos de su contenido nutricional en el empaque y estos difieren poco de los datos encontrados en el laboratorio durante la presente investigación.

5. Los productos Cerelac, Avena y Harina de Arroz presentaron la mejor calidad de proteína relativa a Caseína.

6. La calidad de la proteína de Corn Flakes y el porcentaje de proteína utilizable fue nula.

7. Las calorías en cien gramos de Cerelac, Corn Flakes y Protina fueron los que resultaron con costos más elevados mientras que las calorías más baratas fueron las de Harina de Haba, Harina de Arroz y Avena.

8. La proteína más costosa resultó ser la del Cerelac, Protina y Corn Flakes; y de menos costo la de Harina de Arroz, Avena y Harina de Haba.

9. El costo más alto por proteína utilizable lo presentaron los productos: Cerelac, Protina y Corazón de Trigo; el más bajo fue de Harina de Arroz y Avena.

10. En general el producto de costo más elevado resultó ser el Cerelac pero debe reconocerse que tiene así mismo, una excelente calidad de proteína y mejor porcentaje de utilización.

11. La Avena presentó un costo moderado en relación con su adecuado contenido y calidad de proteína.

12. De los productos investigados la Harina de Arroz constituye el producto más barato en cuanto a cantidad y calidad de calorías y proteínas.

C. Recomendaciones

En base a lo anterior se formulan las siguientes recomendaciones:

1. Investigar el valor nutritivo de estos productos, en base húmeda y diluciones promedio popularmente usadas en las diferentes comunidades del país.
2. Hacer nuevos estudios con el objeto de conocer el score aminoacídico de los productos analizados en esta investigación y para llegar a establecer normas y estándares del contenido nutricional que deben tener los alimentos complementarios de la dieta del niño guatemalteco.
3. Que los hallazgos de este trabajo sean incluidos en los contenidos que imparten los trabajadores en salud y nutrición en los programas de Educación Nutricional orientados a los actuales y futuros consumidores.
4. Que las agencias que trabajan en salud y nutrición ejerzan influencia para que los sectores responsables del gobierno, trabajen en pro del establecimiento de normas para la producción y mercadeo de alimentos infantiles en Guatemala.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. Albanese, A.A. Protein and amino acid nutrition. ed. by Albanese. New York, Academic Press, 1973. p. 604
2. Arroyave, G. y Carlota Funes. "Enriquecimiento de azúcar con vitamina A. Métodos para la determinación cuantitativa de retinol en azúcar de mesa". Arch. Lat. Nutr. 24 (1): 147-153. 1971.
3. Béhar, M. y Susana J. Icaza. Nutrición. México, D. F. Interamericana, S.A. /c 1973/ pp. 9-20.
4. Burton, B. T. Nutrición Humana. 2a. ed. traducción y adaptación del Heinz Handbook of Nutrition. Washington D. C. 1966. pp. 62-63.
5. Fisher, R. y D. Peters. Análisis químico cuantitativo. 3a. ed. trad. al español por María Teresa Toral. México, Editorial Interamericana, S.A. 1970. pp. 583-585.
6. Fleck, Henrieta. Introduction to Nutrition. Third edition. New York, Mcmillan Publishing Co. Inc. 1976. pp. 220-221.
7. Flores, Marina. "Nutritional studies in Central América and Panamá". Tomado de The Ongoing evolution of Latin American population. Illinois, Charles C. Thomas Publisher, Springfield, 1971. pp. 311-331.
8. _____ Berta García, Zoila Flores, y Marta Yolanda Lara. "Annual patterns of family and children's diet in three Guatemalan indian communities". Brit. J. Nutr. 18:281-293. 1964.
9. _____ María Teresa Menchú, y G. Arroyave. "Ingesta de micronutrientes en las áreas rurales de Centro América y Panamá". Arch. Lat. Nutr., 19(1): 265-278. 1969.
10. _____ María Teresa Menchú, Marta Yolanda Lara y M. Béhar. "Patrones dietéticos del niño preescolar en Centro América". Arch. Lat. Nutr., 21(2): 229-230. 1971
11. _____ María Teresa Menchú, Marta Yolanda Lara y M. Guzmán. "Relación entre la ingesta de calorías y nutrientes en preescolares y la disponibilidad de alimentos en la familia". Arch. Lat. Nutr., 20(1): 41-58. 1970.
12. _____ Zoila Flores y Marta Yolanda Lara. "Food intake of Guatemalan indian children, ages 1 to 5". J. Am. Diet. Assoc., 48(6): 480-487. 1966.

13. Food and Agriculture Organization of United Nations. Necesidades de ácido ascórbico, vitamina D, vitamina B12 folato y hierro. Roma, FAO/OMS, 1971. 94 p. (FAO, reuniones sobre nutrición Informe No. 47).
14. _____. Necesidades de vitamina A, tiamina, riboflavina y niacina. Roma /OMS, 1967. 95 p. (FAO, reuniones sobre nutrición Informe No. 41).
15. García, Berta. L.J. Mata y J.J. Urrutia. "Dieta del niño preescolar en una comunidad de bajo nivel socio económico". Arch. Lat. Nutr., 21(2): 233. 1971
16. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Conocimientos actuales en nutrición. traducción al español de la 4ta. edición, original del "Present knowledge in nutrition". Guatemala, INCAP/ALAN, 1978. p 52.
17. _____. pp. 66-71.
18. _____. pp. 282-288.
19. _____. Evaluación nutricional de la población de Centro América y Panamá. Guatemala. (editada por el) INCAP. Oficina de Investigaciones Internacionales de los Institutos Nacionales de Salud de E.E.U.U. (y) Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (de Guatemala) Guatemala, 1969. 136 p.
20. _____. Métodos de Laboratorio; Análisis de alimentos. editado por INCAP. Guatemala. 1976. 116 p.
21. _____. CESNA, Diagnóstico de salud y nutrición Municipio de San Miguel Petana, Departamento de Guatemala 1981. 154 p.
22. _____. Valor Nutritivo de los alimentos para Centro América y Panamá. Guatemala, (INCAP), 1971 18 p.
23. _____. ICNND, Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina. Guatemala, (INCAP), 1961. 132 p.
24. Juarez Moreno, Marta A. Hábitos de lactancia materna y alimentación suplementaria en relación con el peso y la talla de lactantes menores de dos años de la población de Tecpan, Republica de Guatemala. Tesis (Licenciado-Nutricionista)-Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia INCAP/CESNA/ Escuela de Nutrición. Guatemala, 1977, 65 p.
25. Kleiber, M. The fire of life. New York, John Willey & Sons, Inc. 1971. pp. 115-118.

26. Loureiro de Daquí, Vera Augusta. Desarrollo de un método corto para la evaluación de la calidad proteínica de alimentos humanos. Tesis (Magister Scientifical)-Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. -INCAP/CESNA- Curso de post grado en Ciencias y Tecnología de Alimentos. Guatemala 1975. 61 p.
27. Mata, J.L. The children of Santa María Cauqué a prospective field study of health and growth. Cambridge, MIT Press, 1978 pp. 202-207.
28. Menchú, María Teresa, G. Arroyave y Marina Flores. Recomendaciones dietéticas diarias para Centro América y Panamá. Guatemala, INCAP, 1973. 33 p.
29. ————. Marina Flores, Marta Yolanda Lara ; M. Béhar "Lactancia y destete en el área rural de Centro América y Panamá". Arch. Lat. Nutr., 22(1): 83-89. 1972.
30. Merrill, Annabel L. y Bernice K. Watt. Energy value of foods basis and derivations. United States, Dp. of Agriculture. 1955. 105 p. (Agriculture Handbook No. 74).
31. Miller, D.S. y R.R. Payne. "Weight maintenance and food intake". J. Nutrition., 78(3): 255-262. 1962.
32. Mitchel, Helen S. Nutrition in health and disease. by Helen Mitchel (and others). Philadelphia, J.B. Lippincott Co. 1976. pp. 114-115.
33. Organización Mundial de la Salud. Reunión conjunta OMS/UNICEF sobre la alimentación del lactante y del niño pequeño. Ginebra, OMS. 9-12 de Octubre de 1979 64 p.
34. Osborne, T.B., L.B. Mendel y Edna L. Ferry. "A rapid method of expressing numerically the growth-promoting value of proteins". J. Biol. Chem., 37(1): 223-229.
35. Arroyave, G. "Consideraciones sobre requerimientos de proteínas y aminoácidos". En Behar, M. y R. Bressani eds. Recursos Proteínicos en América Latina. Memorias de una conferencia de nivel latinoamericano celebrada en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP).. Guatemala, del 24-27 de febrero 1970. Guatemala, INCAP 1971. pp. 3-4 (INCAP Publicación L-1).
36. Bressani, R. "Evaluación biológica de las proteínas". En Behar, M. y R. Bressani eds. Recursos Proteínicos en América Latina. Memorias de una conferencia de nivel latinoamericano celebrada en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP)... Guatemala, del 24-27 de febrero 1970. Guatemala, INCAP 1971. pp. 24-43. (INCAP Publicación L-1)

37. Sandell, E.B. Colorimetric determination of traces of metals. Second. ed. New York, Intercieny Pub., 1950. pp. 375-378.
38. Sinisterra de Shwendener, Cristina. Conocimientos y hábitos alimentarios en madres de niños de uno a tres años de edad de la ciudad de Guatemala. Tesis (Licenciado-Nutricionista)-Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia-INCAP/CESNA/Escuela de Nutrición. Guatemala. 1977. 65 p.
39. Scheaffer, R. M. y W. Ott L. Elementary survey sampling. Second edition, Wadsworth Publishing Company, Inc. 1979. pp. 31-50.
40. Schmidt-Hebbel, H. Química y tecnología de los alimentos. Santiago de Chile, Editorial Salesiana, 1966. pp. 119-133.
41. Solien de Gonzáles, Nancie L. y M. Béhar. "Costumbres sobre la crianza de niños y su relación con nutrición y salud". The milbank fund, quarterly., 44 (2a. parte) 81-102. 1966.
42. Soto de Guido, Cecilia Eugenia. Estudio sobre las prácticas alimentarias en niños durante el período de destete. Tesis (Licenciado-Nutricionista)-Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia- INCAP/CESNA/Escuela de Nutrición . Guatemala, 1973. 62 p.
43. Steinke, F. H. "Protein efficiency ratio; pit falls and causes of variability". Cereal Chem., 54(2): 949-957
44. Strohecker, R. y H. Henning. Análisis de vitaminas, métodos comprobados. (trad. del inglés por F. Mayor) Madrid, Edit. Paz Montalvo. 1967. pp 41-79.
45. The Association of Vitamin.Chemist, Inc. Methods of vitamins assay. Second ed. New York, Interscience Publishers Inc., 1951. p. 23.
46. Wolsak Marcucci, Arlene. Evaluación de digestibilidad y calidad proteínica por métodos rápidos y su correlación con ensayos convencionales en la rata. Tesis (Magister Scientifcae)-Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia INCAP/CESNA/Curso de Postgrado en Ciencias y Tecnología de Alimentos. Guatemala, 1980. 147. p.

APENDICE No. 1

AVEÑA

Popularmente conocido en Guatemala como MOSH; Es el producto derivado de el aplastamiento mecánico de el grano de avena limpio y desprovisto de su tegumento.

CERELAC

Es el producto de la combinación de trigo, leche entera en polvo con adición de azúcar y vainilla, cloruro de sodio, carbonato de calcio, L-lisina y pirofosfato de hierro. Producido por la fábrica Nestlé de Guatemala. Sufre un proceso de precocido a base de rodos.

CORAZON DE TRIGO

Es el producto de la sémola refinada de trigo de la variedad Umer durum, es un producto de estructura granulosa obtenido de la molienda y cernido de la variedad antes mencionada.

CORN FLAKES

Es el nombre comercial de las hojuelas de maíz obtenidas por extrusión, sazonado con azúcar sal y malta, producido en Guatemala por la fábrica Kellogg's.

HARINA DE ARROZ

Es la harina extraída del arroz pulido.

HARINA DE HABA

Es la harina de la leguminosa Vicia fava, descascarada, tostada y molida.

HARINA SAN VICENTE

Es la harina de fécula de yuca dulce cuya composición química es de 81% de carbohidratos (almidón).

MAICENA

Harina derivada del cotiledón del grano de maíz, básicamente compuesta de almidones.

PROTINA

Es el producto resultante del precocimiento por extrusión, de la harina de maíz, harina de semilla de algodón, a lo que se añade azúcar, cocoa, sal, lisina, vitamina A, tiamina, riboflavina, niacina, hierro, calcio, BHA-BHT. Producida y comercializada en Guatemala por la compañía Alimentos S.A.

NOTA:

Todos estos productos son preparados y consumidos en forma de atole o como espesantes de biberones.

Form. 317
(1-3)

Examinador _____
(4)

Consumo familiar _____
(5)

Características Encuesta _____
(6)

ASISTENCIA	D	A	C	EC

NOMBRE _____

Caso _____
(28)

IDENT.: _____ SEXO _____ CODIGO _____
(7-13) (14) (15)

F. EXAMEN _____ F. NAC. _____
(16-21) (22-27)

Alimentos _____
(29-30)

Cod. 31-33	D 34-36	A 37-39	C 40-42	EC 43-45	Totales 46-49	Cod. 50-52	D 53-55	A 56-58	C 59-61	EC 62-64	Totales 65-68
------------	---------	---------	---------	----------	---------------	------------	---------	---------	---------	----------	---------------

ALIMENTO						ALIMENTO					

ALIMENTO						ALIMENTO					

ALIMENTO						ALIMENTO					

ALIMENTO						ALIMENTO					

ALIMENTO						ALIMENTO					

ALIMENTO						ALIMENTO					

ALIMENTO						ALIMENTO					

REGISTRO DEL CRECIMIENTO DE RATAS

Título:

Proyecto No.:

Fecha iniciación:

Dieta:

Fecha terminación:

Rata No.	Sexo:							Total
Fecha								
Peso								
Aumento peso								
Alimento dado								
Alimento sobrante								
Alimento ingerido								
Observaciones								

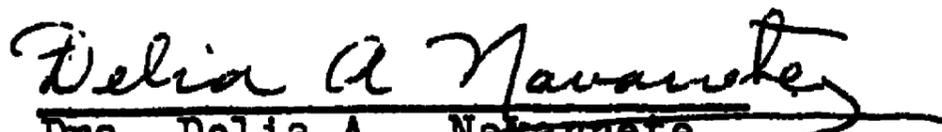
Rata No.	Sexo:							Total
Fecha								
Peso								
Aumento peso								
Alimento dado								
Alimento sobrante								
Alimento ingerido								
Observaciones								

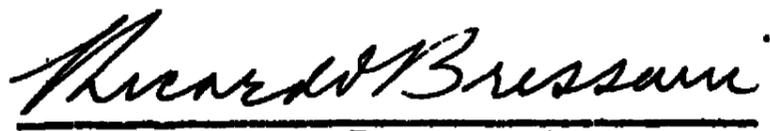
Rata No.	Sexo:							Total
Fecha								
Peso								
Aumento peso								
Alimento dado								
Alimento sobrante								
Alimento ingerido								
Observaciones								

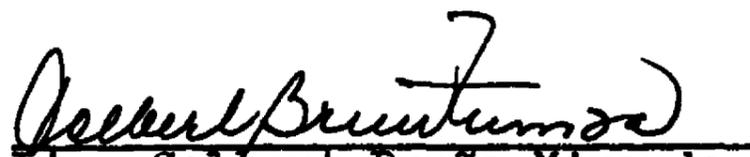
Rata No.	Sexo:							Total
Fecha								
Peso								
Aumento peso								
Alimento dado								
Alimento sobrante								
Alimento ingerido								
Observaciones								


Ligia Celeste de la C. Arevalo

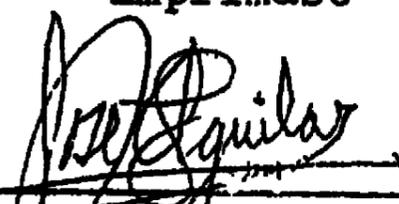
Vº. Bº. Comité de Tesis


Dra. Delia A. Navarrete
Asesora


Dr. Ricardo Bressani
Revisor


Lic. Colbert Bruña Miranda
Representante de la
Dirección

Imprímase


Dr. José Hector Aguilar A.
Decano Facultad de Ciencias
Químicas y Farmacia