



**Recomendaciones
dietéticas
diarias
para
Centro América
y Panamá**

diciembre 1973

El Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), es un organismo internacional de carácter científico, creado para estudiar los problemas nutricionales de la región, buscar medios de solucionarlos, y asesorar y ayudar a los Gobiernos Miembros a hacer efectivas las medidas recomendadas con este propósito. Mediante su extenso programa de adiestramiento contribuye también a la capacitación de personal profesional en los varios aspectos de la nutrición y disciplinas afines.

Los países miembros del INCAP, el cual funciona bajo la dirección administrativa de la Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, son: COSTA RICA, EL SALVADOR, GUATEMALA, HONDURAS; NICARAGUA Y PANAMA.

**Recomendaciones
dietéticas
diarias
para
Centro América
y Panamá**

diciembre 1973

**Trabajo elaborado por María Teresa Menchú, Guillermo
Arroyave y Marina Flores, con asesoría de un grupo de
profesionales del INCAP**

CONTENIDO

Página No.

Introducción	1
Definición y Aplicación	2
Requerimientos Energéticos	3
Proteínas	8
Calcio	11
Hierro	12
Vitamina A (Retinol)	14
Tiamina	16
Riboflavina	17
Niacina	18
Acido Ascórbico	19
Acido Fólico	20
Vitamina B₁₂	21
Cuadro Sumario "Recomendaciones Dietéticas Diarias"	25
Apéndice 1 - Recomendaciones Dietéticas para el Infante de 1 a 5 Meses	27
Referencias	31

INTRODUCCION

En 1953 el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) estableció las primeras recomendaciones dietéticas para las poblaciones del área centroamericana, las cuales fueron publicadas en el *Suplemento No. 1 del Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana* (1). La urgencia de evaluar los resultados de las encuestas alimentarias llevadas a cabo en la región durante los años 1951 y 1953, motivó la elaboración de tablas de necesidades dietéticas ajustadas a las características de estas poblaciones. Para este propósito se contó con la primera publicación de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) sobre requerimientos calóricos, 1950 (2) y con las recomendaciones del Consejo Nacional de Investigaciones (NRC) de los Estados Unidos de América, 1953 (3). Más tarde, en 1955 se hizo una nueva revisión de estas tablas, condensándose en una sola hoja que resumizaba la información, presentándola en forma concisa y práctica.

Las numerosas investigaciones realizadas sobre requerimientos calóricos y de nutrientes, condujo a la formación de Comités Internacionales de Expertos FAO/OMS para analizar y unificar criterios en cuanto al establecimiento de recomendaciones dietéticas. En 1969 el INCAP hizo una tercera revisión de las recomendaciones dietéticas diarias, en la que se consideraron las propuestas de los diferentes Comités Mixtos de Expertos FAO/OMS. Esta nueva revisión (5) se publicó en forma de folleto, en el cual se explicaba brevemente las bases consideradas para ajustar las diferentes cifras de calorías y nutrientes a las características de la población centroamericana.

Teniendo en cuenta que en fecha reciente (1973), un Grupo Mixto de Expertos FAO/OMS hizo un nuevo análisis de los requerimientos de calorías y proteínas (6), así como también de otros nutrientes (7), el Instituto consideró necesario hacer una nueva revisión de las recomendaciones dietéticas para el área centroamericana. Los diversos estudios que el INCAP ha efectuado en el rubro de requerimientos nutricionales, algunos de los cuales han contribuido al establecimiento de recomendaciones de índole internacional, han permitido la interpretación de dichas recomendaciones y su adaptación a las características de la población de la región. En esta cuarta revisión se ofrece mayor información acerca de las bases que apoyan las cifras propuestas, con el fin de darle utilidad didáctica y para facilitar su correcta aplicación.

DEFINICION Y APLICACION

Se definen como *Recomendaciones Dietéticas Diarias* las cantidades de nutrientes suficientes para asegurar condiciones nutricionales adecuadas a la mayoría de los individuos sanos de una población. Las cifras indicadas para cada nutriente son aplicables únicamente cuando las recomendaciones calóricas y de todos los otros nutrientes están debidamente cubiertas. A diferencia de los nutrientes, las cifras propuestas para calorías representan requerimientos promedio de grupos de población; la aplicación de dichas cifras se explica en mayor detalle bajo el acápite "Requerimientos Energéticos". Las cantidades propuestas no incluyen necesidades adicionales resultantes de condiciones anormales, como sucede en el caso de trastornos metabólicos o gastrointestinales, infecciones, otras enfermedades, o en estados de recuperación nutricional.

Las recomendaciones dietéticas diarias han sido elaboradas para que sean utilizadas como guía al planear dietas para grupos de individuos sanos, así como para evaluar datos de encuestas sobre consumo de alimentos. Esta última apli-

cación contribuye al diagnóstico de los problemas nutricionales en grupos de población, señalando la existencia de los mismos y su magnitud en una etapa anterior a la aparición de alteraciones bioquímicas y manifestaciones clínicas.

Además, con las recomendaciones dietéticas se pueden calcular las necesidades de la población de un país en términos de calorías y nutrientes, que al ser expresadas como cantidades de alimentos darán una estimación de las metas alimentarias nacionales. En consecuencia, permiten también la interpretación nutricional de hojas de balance y la formulación de proyecciones de producción y disponibilidad de alimentos.

REQUERIMIENTOS ENERGETICOS

El organismo necesita de energía para el mantenimiento normal de los diferentes procesos vitales, y también para cubrir la demanda requerida durante los períodos de crecimiento y por actividad física. En nutrición, las necesidades energéticas han sido expresadas tradicionalmente en kilocalorías (kcal). La unidad de energía del Sistema Internacional de Unidades es el joule; en la siguiente revisión los requerimientos energéticos han sido expresados en kilocalorías. Para convertirlos a joules se utiliza la siguiente equivalencia:

1 kcal 4.184 kilojoule (kJ)

o sea que 1,000 kcal equivalen a 4,184 kJ ó 4.184
Megajoules (MJ)

Los requerimientos energéticos representan las necesidades promedio de grupos de individuos de la misma edad y sexo, y únicamente tienen validez para grupos de población. Es obvio que los requerimientos para un individuo pueden ser

menores o mayores que los promedios, atendiendo a las características particulares del mismo. Por lo tanto, los requerimientos promedio que aquí se presentan solamente pueden usarse como guía inicial en el caso de la estimación del requerimiento energético de individuos. Su adecuación debe ser confirmada en cada caso, siguiendo el criterio de ganancia satisfactoria de peso en niños y mujeres embarazadas, y de mantenimiento del peso normal en adultos.

El Comité Mixto de Expertos FAO/OMS sobre Requerimientos Energéticos (6) consideró que en la actualidad no hay suficientes bases cuantificables para introducir correcciones por variación de clima.

a) Adultos

Las cifras que se presentan fueron calculadas de acuerdo a las indicaciones señaladas en el último informe del citado Comité. Para la estimación de los requerimientos calóricos para adultos se toma como base el "individuo de referencia". Las características de este individuo coinciden con las de grupos de hombres y mujeres cuyo consumo y gasto energético han sido mejor estudiados. Se considera como individuo de referencia a un hombre o a una mujer cuya edad oscila entre 20 y 39 años, en buen estado de salud, que vive a una temperatura confortable, consume una dieta balanceada, mantiene su peso corporal estable, y que desarrolla una actividad física moderada. Los requerimientos energéticos para estos individuos de referencia corresponden a 46 kcal por kg de peso corporal en el hombre, y a 40 kcal por kg de peso en la mujer (6). Conociéndose las necesidades calóricas de estos individuos, se pueden hacer ajustes para aplicarlas a sujetos cuyas características (tamaño corporal, edad, actividad, etc.) difieran del hombre o mujer de referencia. Para calcular los requerimientos de los adultos, en la presente revisión se utilizó el peso ideal correspondiente a la talla promedio de individuos centroamericanos comprendidos entre las edades de 19 y 39 años. Esta medida fue determinada

en base a la información recabada en la Evaluación Nutricional de Centro América y Panamá (8). Los valores de talla promedio fueron de 164 cm en el caso de los varones, y de 152 cm para las mujeres; los pesos ideales correspondientes a estas tallas son 62.9 kg y 51.5 kg, respectivamente (9).

El valor que más influye en la variabilidad de las necesidades energéticas de los individuos es el tipo de actividad física. En esta revisión únicamente se indican en la tabla general, las cifras correspondientes a individuos catalogados como "moderadamente activos". Se tomó esta decisión en vista de que cuando las cifras son utilizadas para calcular las necesidades calóricas nacionales, se recomienda que se usen las correspondientes a "actividad moderada". Solamente será necesario hacer un ajuste a la categoría que corresponda, cuando las recomendaciones sean aplicadas a grupos de población muy específicos, con actividad física bien definida. Con esta finalidad se presenta a continuación una escala de requerimientos calóricos para diferentes categorías de actividad, expresados en kcal y kJ por kg de peso corporal (Véase Cuadro I).

Al establecer los requerimientos calóricos de grupos mayores de 40 años debe considerarse también la edad, ya que conforme ésta avanza las demandas energéticas tienden a disminuir, no sólo por una reducción del metabolismo basal, sino también a causa de una disminución de la actividad física. Para individuos mayores de 40 años deben, pues, hacerse los ajustes siguientes:

Edad

20 - 39 años	100% de los requerimientos
40 - 49 "	95% " " "
50 - 59 "	90% " " "
60 - 69 "	80% " " "
70 y más	70% " " "

CUADRO I

REQUERIMIENTOS ENERGETICOS EN ADULTOS DE ACUERDO AL TIPO DE ACTIVIDAD FISICA

Categoría	Requerimientos energéticos		Tipos de ocupación
	kcal/kg	MJ/kg	
Ligeramente activo			
Hombre	42	0.17	Oficinistas, profesionales tales como abogados, médicos, profesores, ejecutivos de empresas
Mujer	36	0.15	Oficinistas, profesoras, amas de casa con poca actividad
Moderadamente activo			
Hombre	46	0.19	Obreros de industrias livianas, choferes, artesanos, estudiantes
Mujer	40	0.17	Amas de casa, estudiantes, dependientes, costureras
Muy activo			
Hombre	54	0.23	Obreros de industrias pesadas (mecánicos, carpinteros, etc.), trabajadores en agricultura no mecanizada, soldados en servicio activo, atletas
Mujer	47	0.20	Atletas, bailarinas, trabajadoras en agricultura no mecanizada, trabajadoras en industrias pesadas
Excepcionalmente activo			
Hombre	62	0.26	Trabajadores en industrias excesivamente pesadas (herrereros, cortadores de madera, etc.)
Mujer	55	0.23	Trabajadoras en industrias excesivamente pesadas (poco usual)

Adaptado de: Informe Técnico de FAO/OMS sobre Requerimientos Energéticos, 1973 (6).

b) Embarazo y lactancia

Los requerimientos energéticos aumentan durante el embarazo debido no sólo al crecimiento fetal sino también a cambios en el metabolismo y en la composición corporal de la madre. Se ha calculado que la necesidad calórica adicional por embarazo en una mujer sana, con actividad moderada y con una ganancia de peso corporal de 10 a 12.5 kg durante el período de gravidez, es de 80,000 kcal; parte de este total calórico es acumulado como reservas de grasa que serán utilizadas en los primeros meses de lactancia (10).

En esta revisión se recomienda la cifra de 80,000 kcal adicionales por embarazo. El propósito que con ello se persigue es asegurar una nutrición satisfactoria para el feto, y, además, proveer a la madre reservas energéticas para el comienzo de la lactancia. Esta cifra ha sido distribuida durante el período de gestación, como sigue: un aumento de 150 kcal diarias durante el primer trimestre y uno de 350 kcal diarias para el segundo y tercer trimestres.

En las cifras citadas no se está considerando una disminución en la actividad física, por lo que cuando la situación lo requiera deberá hacerse un ajuste. Lo mismo debe hacerse cuando se considere conveniente un menor incremento de peso corporal durante el embarazo, por ejemplo, en casos de obesidad.

Se ha estimado que un aumento en la ingesta de 550 kcal diarias durante la lactancia es adecuado, siempre que la ingesta calórica durante la gestación sea suficiente como para permitir ciertas reservas de grasa. Mujeres con ingesta reducida durante el embarazo, requerirán cantidades mayores; de acuerdo con FAO/OMS (6) éstas deben ser de 750 kcal diarias.

c) Infantes, niños y adolescentes

Los requerimientos energéticos para infantes, niños y adolescentes fueron calculados usando los pesos corporales

ideales según la edad adoptados por el INCAP (11); ello difiere del caso de los adultos, donde se utilizó como base para los cálculos, el peso ideal para la talla real. Hasta los nueve años únicamente se consideró la edad; a partir de los diez años también se tomó en cuenta el sexo, debido a las diferencias existentes en cuanto al grado y tipo de desarrollo, así como de actividad física

PROTEINAS

Las proteínas de la dieta proveen aminoácidos al organismo, tanto para la síntesis de proteínas corporales necesarias en la formación de nuevos tejidos, como para la restitución de la proteína que ha sido destruida. Además, estos compuestos aportan nitrógeno que puede ser utilizado en la síntesis de otras sustancias nitrogenadas de importancia para el funcionamiento normal del organismo. Tanto los aminoácidos dietéticos como los resultantes del catabolismo normal - que no son utilizados para síntesis de proteínas - contribuyen a la satisfacción de los requerimientos energéticos. Si los requerimientos energéticos totales del individuo no se satisfacen, los aminoácidos de las proteínas dietéticas serán utilizados primordialmente como fuente de energía y no podrán servir su función en la síntesis de proteínas y otros compuestos nitrogenados estructurales y funcionales. Las cifras recomendadas para proteínas únicamente son válidas cuando la ingesta de calorías es suficiente.

La eficiencia de utilización de las proteínas de los alimentos depende principalmente de su contenido de aminoácidos esenciales en relación a los requerimientos de éstos, así como también de su digestibilidad. Siendo las proteínas de huevo y leche de vaca, las de más alta utilización en el hombre, se han tomado éstas como proteínas de comparación para estimar la utilización de otras proteínas (FAO/OMS, 1973) (6).

Los requerimientos de proteínas han sido establecidos tomando en cuenta la cantidad de nitrógeno proteínico necesario para mantener un adecuado balance en los adultos, y además para asegurar un crecimiento y mantenimiento satisfactorios en niños y adolescentes. En esta revisión, las ingestas recomendadas para proteína se consideran suficientes para cubrir las necesidades fisiológicas de prácticamente todos los individuos sanos de una población, y no corresponden a requerimientos promedio. Para su estimación se tomaron como base las cifras señaladas en la última reunión del Grupo Mixto de Expertos FAO/OMS (6).

Teniendo en cuenta los conocimientos disponibles acerca de la calidad proteínica de las dietas que usualmente se consumen en Centro América, las cifras fueron corregidas de acuerdo al porcentaje de utilización estimado. A partir de un año de edad todos los valores se ajustaron a un 60% de utilización, ya que existen muchas zonas donde el consumo de proteínas de alto valor biológico es relativamente bajo. Debe señalarse que todas las cifras que figuran en el presente texto ya han sido corregidas.

Es recomendable que en la infancia la proteína de la dieta sea del más alto valor biológico posible; sin embargo, considerando que a partir de los seis meses de edad comienzan a introducirse progresivamente en la dieta del niño alimentos de calidad proteínica inferior a la leche materna, se ha estimado una utilización de 80% para el grupo de 6 a 9 meses, y de 70% para el grupo de 9 a 12 meses.

En el Cuadro II se presentan los niveles recomendados de proteína, ajustados al porcentaje de utilización estimado para las diferentes edades.

Los pesos corporales utilizados fueron los ideales para la edad adoptados por el INCAP para niños y adolescentes, y los pesos ideales para la talla real en el caso de los adultos.

CUADRO II

INGESTA PROTEINICA RECOMENDADA DE ACUERDO A LA EDAD,
CORREGIDA POR EL PORCENTAJE DE UTILIZACION ESTIMADO

Edad	% de utilización estimado*	Ingesta recomendada corregida por % de utilización estimado (g proteína/kg de peso/día)		
		Sexo masculino	Ambos sexos	Sexo femenino
0 - 5 meses**	-			
6 - 9 "	80		2.02	
9 - 11 "	70		2.06	
1 año	60		2.12	
2 años	60		1.99	
3 años	60		1.87	
4 - 6 años	60		1.70	
7 - 9 años	60		1.47	
10 - 12 años	60	1.35		1.28
13 - 15 años	60	1.20		1.06
16 - 18 años	60	1.04		0.97
Adultos	60	0.95		0.87

* Con relación a la proteína de leche de vaca.

** Véase Apendice 1.

Durante el embarazo se requiere una ingesta adicional de proteína, tanto para el desarrollo y mantenimiento del feto como para el crecimiento de los tejidos maternos. Se ha considerado que una ingesta diaria adicional de 15 gramos de proteína (60% de utilización) en los dos últimos trimestres de embarazo es suficiente para cubrir esa demanda.

Las necesidades proteínicas durante la lactancia dependen de la cantidad de leche excretada. Considerando la ingesta adecuada de proteína en el niño de 1 a 5 meses, por un lado y la eficiencia de utilización de la proteína dietética por parte de la madre (60%) por el otro, en esta revisión se ha estimado que 23 gramos diarios adicionales de proteína son suficientes, para cubrir la demanda durante la lactancia.

CALCIO

El calcio es el mineral que se encuentra en mayor proporción en el cuerpo humano (de 1.5 a 2% del peso corporal). El 99% de este calcio se encuentra en el tejido óseo, formando parte de la estructura sólida del hueso, pero no en forma fija, ya que existe un constante intercambio entre éste y el calcio soluble de los fluidos corporales.

Las necesidades mínimas de calcio no se conocen hasta la fecha y las ingestas recomendadas han sido fijadas estimando niveles que permiten un desarrollo y mantenimiento óptimos del tejido óseo, así como el funcionamiento normal de todos los otros sistemas donde el calcio participa. Además, la absorción del calcio de la dieta no es constante, dependiendo de varios factores, en primer lugar, de la cantidad presente de vitamina D, ya que una deficiencia de esta vitamina reduce la absorción de calcio. El nivel de ingesta de este mineral también influye en la absorción, pues cuando esa ingesta es baja, el porcentaje de absorción es más alto y la excreción se reduce debido a que existe un gran poder de adaptación del organismo.

Las ingestas que se recomiendan en esta revisión corresponden a los niveles promedio sugeridos por el Grupo Mixto de Expertos FAO/OMS, 1962 (12) para los diferentes grupos de edad.

En vista de la demanda adicional de calcio durante el embarazo, particularmente en el último trimestre, y durante la lactancia, se recomienda una ingesta adicional de 650 mg durante estos estados fisiológicos en la vida de la mujer.

HIERRO

Este mineral forma parte de la hemoglobina, de la mioglobina y de varias proteínas de gran importancia metabólica. Sus principales funciones son las de servir como transportador de oxígeno hacia los tejidos, y a nivel de la célula como portador de electrones en el proceso de la respiración celular. En condiciones normales, alrededor de la cuarta parte del hierro corporal se encuentra formando reservas fisiológicas en el hígado, la médula ósea y el bazo.

Los alimentos de la dieta deben proporcionar una cantidad suficiente de hierro, de manera que la cantidad absorbida compense las pérdidas fisiológicas normales y cubra las necesidades de cada individuo según sus propias condiciones fisiológicas (crecimiento, embarazo).

La absorción de hierro varía considerablemente en los diferentes tipos de alimentos. Así, en las dietas mixtas la absorción depende de la composición de las mismas, estando favorecida principalmente por la proporción de alimentos de origen animal. El Grupo Mixto de Expertos FAO/OMS, 1970 (7) propuso que en el caso de poblaciones normales, la absorción de hierro se estime según el porcentaje de calorías provenientes de productos animales en su dieta habitual. En dicha publicación se recomienda usar la cifra de 10% de absorción para dietas con 10% o menos de calorías derivadas de productos de origen animal.

En Centro América los alimentos de origen animal contribuyen a las calorías totales con porcentajes que varían entre 8 y 13%, por lo que se creyó conveniente utilizar en

esta revisión la cifra de 10% como nivel de absorción de hierro, para ajustar las ingestas recomendadas. Sin embargo, cuando las dietas que se estén evaluando correspondan a grupos de población de alto nivel económico, en las que la proporción de productos animales sea alta, deberá hacerse una corrección de acuerdo al detalle siguiente:

% de calorías de origen animal	% de absorción de hierro
12 - 14	12
15 - 17	14
18 - 20	16
21 - 24	18
25 o más	20

En el Cuadro III se indican las cantidades de hierro absorbidas que se requieren diariamente para compensar las pérdidas fisiológicas normales y cubrir las necesidades del crecimiento.

La ingesta diaria recomendada para mujeres embarazadas o en lactancia corresponde a la indicada para mujeres

CUADRO III
HIERRO ABSORBIDO NECESARIO POR DIA

Grupo de edad		Hierro (mg)
Lactantes	5 a 12 meses	1.0
Niños	1 a 12 años	1.0
Varones	13 a 16 años	1.8
Mujeres	13 a 16 años	2.4
Mujeres adultas	(en edad fértil)	2.8
Hombres adultos		0.9

adultas. No obstante, se hace la advertencia de que esta cifra únicamente es válida cuando la ingesta de hierro ha sido suficiente antes del embarazo. De lo contrario, cuando las reservas de hierro ya son escasas antes del embarazo es imposible cubrir dietéticamente los requerimientos de hierro durante estos períodos sin ayuda de un suplemento.

VITAMINA A (Retinol)

Las funciones de la vitamina A no se conocen en su totalidad. En la actualidad la más estudiada y conocida es su participación en forma de aldehído (retinal) en el mecanismo de la visión. Se sabe, además, que es necesaria para el mantenimiento morfológico y funcional de las células epiteliales de la piel y de las mucosas. La deficiencia de vitamina A ocurre en un gran número de países, y afecta principalmente a los niños de edad preescolar. Su forma clínica más severa es la queratomalacia, que puede llevar hasta una ceguera total.

La vitamina A se encuentra en los alimentos tanto en forma de retinol (vitamina A preformada), como en forma de carotenos (provitaminas) o sea compuestos con actividad de vitamina A. La absorción del retinol se considera que es completa, mientras que la de los carotenos es muy variable y relativamente baja, estimándose que sólo se absorbe aproximadamente un tercio. Los carotenos absorbidos son convertidos a retinol, principalmente a nivel de la mucosa intestinal; la eficiencia de conversión se estima de 50% para los beta-carotenos y de 25% para otros carotenos. La vitamina A puede ser almacenada en el organismo, principalmente en el hígado, formando así reservas fisiológicas.

Las necesidades de vitamina A han sido estimadas en base a las ingestas necesarias para evitar manifestaciones clínicas de deficiencia y para mantener niveles adecuados

en la sangre. También se ha tomado en cuenta en esta estimación, el análisis del consumo de esta vitamina en grupos de población sanos (13).

En esta revisión, las ingestas recomendadas de vitamina A están expresadas en equivalentes de retinol que, en la actualidad, ya se obtiene en forma cristalizada y ha sido tomado como patrón de referencia. Por consiguiente, las cifras recomendadas únicamente podrán ser utilizadas en la evaluación, de dietas, cuando en éstas la ingesta de vitamina A está también expresada en equivalentes de retinol. Debe recordarse que en la mayoría de las dietas la fuente principal de vitamina A la constituyen los beta-carotenos (provitaminas) y que tan sólo una parte de éstos se convierten a retinol; además, hay que tener en cuenta que la vitamina A como retinol únicamente se encuentra en tejidos animales. Para calcular el total de equivalentes de retinol de una dieta es necesario conocer la distribución del contenido de vitamina A en términos de retinol, beta-caroteno y otros carotenos, y luego aplicar las equivalencias siguientes:

1 microgramo de retinol	=	1 microgramo equivalente de retinol
1 microgramo de beta-caroteno	=	0.167 microgramo equivalente de retinol
1 microgramo de otros carotenos	=	0.083 microgramo equivalente de retinol

En la *Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina* el contenido de vitamina A está indicado en forma de "actividad". Con el fin de corregir esta situación, se preparó una tabla donde los valores se expresan en términos de retinol, beta-caroteno y otros carotenos, la cual fue publicada en *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* (14).

Los niveles recomendados se basan en el Informe del Grupo Mixto de Expertos FAO/OMS, 1967 (13), en el que ha considerado que para adultos una ingesta de 750 μg de retinol es más que suficiente para prevenir síntomas de deficiencia y asegurar además una reserva hepática adecuada.

El pequeño aumento en requerimientos de vitamina A durante el embarazo no amerita una cantidad adicional en la ingesta cuando ésta es habitualmente adecuada (750 μg). A pesar de ello, y tomando en cuenta que en la lactancia aumentan considerablemente las necesidades de esta vitamina y que puede ser almacenada fácilmente en el hígado de la madre, se ha considerado un aumento diario de 150 μg de retinol en los dos últimos trimestres de embarazo, asegurando de esta forma un mejor contenido de retinol en la leche materna, al inicio de la lactancia. En base a la cantidad de vitamina A que es excretada en la leche de madres bien nutridas, se recomienda durante la lactancia una ingesta diaria de 1200 μg de retinol.

Asumiendo que las necesidades de vitamina A guardan relación con el ritmo de crecimiento, las ingestas que se recomiendan para niños y adolescentes fueron ajustadas tomando en cuenta el incremento en el peso corporal.

TIAMINA

La tiamina, en su forma activa de pirofosfato, actúa principalmente en el metabolismo de los carbohidratos. Así, interviene como coenzima en la decarboxilación del ácido pirúvico y del ácido α -cetoglutarico, al igual que en la oxidación directa de la glucosa vía pentosa fosfato, etapa metabólica importante para la síntesis de ribosa. La deficiencia aguda de tiamina produce "beri-beri", enfermedad carencial que todavía constituye un problema de salud pública en muchos países.

Los requerimientos de tiamina han sido relacionados a las necesidades calóricas debido a sus funciones en el metabolismo energético. Las necesidades mínimas han sido estimadas considerando la excreción urinaria de tiamina y de sus metabolitos y las cantidades necesarias para evitar trastornos en el metabolismo de los carbohidratos. El Grupo Mixto de Expertos FAO/OMS, 1967 (13) consideró como requerimiento promedio de tiamina: 0.33 mg por cada 1000 kcal, y tomando en cuenta la variación individual (20%), fijó una recomendación de ingesta de 0.40 mg/1000 kcal para cubrir los requerimientos de esta vitamina en la mayoría de individuos sanos. En la presente revisión, las ingestas diarias recomendadas de tiamina fueron calculadas tomando como base lo establecido por dicho Grupo.

Se considera que en los niños menores de 6 meses la leche materna puede cubrir satisfactoriamente las necesidades de esta vitamina. En todos los grupos etarios a partir de los 6 meses de edad se ha usado también 0.40 mg por 1000 kcal para calcular la ingesta recomendada de tiamina, incluyendo los períodos de embarazo y lactancia. Conviene tener presente que todo cambio en la necesidad calórica por peso corporal o actividad física, requerirá un ajuste de la ingesta de tiamina.

RIBOFLAVINA

La riboflavina es uno de los constituyentes de las enzimas llamadas flavoproteínas, que actúan en algunas oxidaciones biológicas. Específicamente, la riboflavina actúa como coenzima para la transferencia de hidrógeno. El síndrome clínico específico de deficiencia de riboflavina es poco conocido, ya que generalmente su deficiencia es con-

comitante a otras enfermedades carenciales. La excreción de riboflavina en la orina está relacionada con la cantidad ingerida, por lo que sus requerimientos han sido establecidos relacionando signos clínicos de deficiencia con ingesta dietética y excreción urinaria. Los niveles de ingesta recomendados han sido estimados de acuerdo a la ingesta calórica debido a su relación con el metabolismo energético.

En esta revisión las ingestas recomendadas de riboflavina fueron calculadas de acuerdo a los requerimientos calóricos fijados. Se tomó como base el nivel propuesto por el Grupo Mixto de Expertos FAO/OMS (13) de 0.55 mg por 1000 kcal, cifra que, se estima, cubre satisfactoriamente las variaciones individuales. En el caso de niños menores de seis meses, se considera suficiente la cantidad de riboflavina que reciben de la leche de madres bien nutridas. Para niños de más edad así como durante el embarazo y la lactancia, se ha considerado la misma cifra de 0.55 mg por 1000 kcal.

NIACINA

La niacina activa se presenta en los tejidos como nicotinamida, formando parte de dinucleótidos (NAD y NADP) que actúan como coenzimas en reacciones de deshidrogenación. La deficiencia de esta vitamina se manifiesta por el síndrome de pelagra; sin embargo, en la mayoría de los casos los signos clínicos de este síndrome corresponden a deficiencias múltiples del complejo B.

Los requerimientos de niacina han sido determinados relacionando la aparición de lesiones clínicas con la ingesta equivalente de niacina y con la excreción de sus metabolitos N-metilnicotinamida (l-metilnicotinamida) y piridonas.

En muchas especies animales, incluyendo el hombre, el triptofano es precursor del ácido nicotínico, por lo que cuando no hay limitación proteínica, la cantidad de niacina

de la dieta es suplementada por el aporte derivado de ese aminoácido. Se ha utilizado el término de "equivalentes de niacina" para referirse a la disponibilidad total de niacina en el organismo, es decir, la suma de la niacina procedente de la dieta más la sintetizada a partir de triptófano. Con base en diferentes estudios, se ha calculado que aproximadamente 60 mg de triptófano originan 1 mg de niacina. Es importante subrayar que cuando el triptófano es el aminoácido limitante de la dieta, este aminoácido no debe considerarse como fuente de niacina.

Las ingestas diarias aquí recomendadas se expresan en forma de "equivalentes de niacina", considerando que un equivalente de niacina es igual a 1 mg de niacina preformada. El nivel de ingesta recomendado es de 6.6 equivalentes de niacina por 1000 kcal por día, cifra que corresponde a la propuesta por el Grupo Mixto de Expertos FAO/OMS, 1967 (13). Esta misma cifra ha sido aplicada a todas las edades y también para embarazo y lactancia, ya que no existe evidencia que justifique un cambio. Por otra parte, es obvio que las calorías adicionales en estos estados fisiológicos deben ir acompañadas de niacina en la proporción indicada de 6.6 mg/1000 kcal.

ACIDO ASCORBICO

Las formas fisiológicamente activas de esta vitamina (vitamina C) son el ácido L-ascórbico y el ácido L-dehidroascórbico. Su propiedad principal es la facilidad con que puede ser reversiblemente oxidado y reducido, característica ésta en la que reside posiblemente su participación en muchos procesos metabólicos. Entre las funciones más conocidas en que interviene el ácido ascórbico está la hidroxilación de algunos aminoácidos y de varios compuestos relacionados con el metabolismo de aminoácidos.

La deficiencia severa de ácido ascórbico es la enfermedad llamada escorbuto; actualmente los casos clínicos son escasos y la mayor incidencia ocurre en infantes (6-12 meses) ya destetados, que consumen dietas no suplementadas con frutas o vegetales. Sin embargo, se han encontrado casos de niveles séricos bajos que a menudo se acompañan de algunos signos clínicos de deficiencia.

Los requerimientos de ácido ascórbico han sido estimados considerando las dosis mínimas que previenen o mejoran los síntomas de escorbuto y la utilización de la vitamina por medio de estudios con ácido ascórbico radioactivamente marcado en sujetos voluntarios sanos. La evidencia indica que una ingesta mínima de 10 miligramos diarios es suficiente para prevenir síntomas de escorbuto; asimismo, los estudios con ^{14}C muestran que la utilización promedio es de 22 miligramos al día cuando las ingestas diarias son de 75 miligramos o más.

En esta revisión se han adoptado como ingestas recomendadas las cifras establecidas por el Grupo Mixto de Expertos FAO/OMS, 1970 (7) para todos los grupos de edad y para los períodos de embarazo y lactancia.

ACIDO FOLICO

El folacín, ácido fólico o ácido pteroilglutámico es la combinación de un núcleo de pteridina, ácido p-amino benzoico y ácido L-glutámico. En la naturaleza se presenta en tres formas que difieren tan sólo en el número de moléculas de ácido glutámico: el monoglutamato, el triglutamato y el heptaglutamato; de éstas, la forma con mayor potencia es el monoglutamato. En el organismo los otros compuestos son degradados a monoglutamato como paso previo a la formación del derivado biológicamente activo. No obstante,

existe evidencia de que - hasta cierto grado - el diglutamato también se absorbe como tal. En el hígado estos compuestos naturales se convierten en ácido folínico o ácido N⁵-formil-tetrahydrofólico, compuesto que actúa como coenzima en los sistemas de transferencia de fragmentos de un carbono.

La forma de excreción del ácido fólico no se conoce con exactitud, pero se cree que las pequeñas cantidades que se pierden son excretadas en forma de los metabolitos resultantes de la degradación catabólica de la molécula.

Las necesidades diarias de ácido fólico han sido estimadas tomando en cuenta la baja absorción de los poliglutamatos de los alimentos, en comparación al ácido pteroilglutámico puro y las cantidades requeridas para producir una respuesta hematológica adecuada en sujetos con deficiencia. En los niños, al igual que durante el embarazo y la lactancia se ha tomado en cuenta las necesidades adicionales por crecimiento y para satisfacer las demandas orgánicas especiales en estos estados fisiológicos.

Las cifras indicadas en esta revisión, de acuerdo a lo recomendado por el Grupo Mixto de Expertos FAO/OMS, 1970 (7), corresponden a "folato libre", o sea la actividad medible por el método de *L. casei* en alimentos no tratados previamente con conjugasa.

VITAMINA B₁₂

Esta vitamina se conoce también como cianocobalamina, factor extrínseco de Castle y factor antianemia perniciosa. Es la única vitamina que contiene un mineral traza (cobalto) como parte de su estructura.

La vitamina B₁₂ es propia de los alimentos de origen animal (hígado, riñón) aunque ocasionalmente puede obtener-

se de fuentes microbianas en alimentos fermentados. Su absorción se efectúa en el íleon, pero depende predominantemente de la presencia de ácido clorhídrico y de un compuesto secretado con el jugo gástrico llamado "factor intrínseco de Castle". La ausencia de este factor por causas variadas (anemia perniciosa, resección estomacal, atrofia del fundus estomacal, etc.) impide la absorción de vitamina B₁₂, ya que para que pueda ser absorbida es necesario que se forme el complejo factor intrínseco-factor extrínseco. La vitamina absorbida circula, llega a los tejidos y se acumula particularmente en el hígado, riñón y tejidos hematopoyéticos.

La excreción urinaria de la vitamina B₁₂ es inapreciable. Sin embargo, normalmente las heces contienen grandes concentraciones, aún en exceso de lo ingerido, debido a la síntesis en la flora bacteriana intestinal. La contribución de esta fuente de B₁₂ a la satisfacción de los requerimientos en individuos normales no se conoce, pero en vista de la pequeñísima cantidad requerida en la dieta, se supone que sí contribuye en grado importante.

Las cifras recomendadas han sido establecidas en base a las cantidades de vitamina B₁₂ que han probado ser efectivas para producir respuesta hematológica máxima en pacientes con anemia perniciosa, ya sea administrándola por vía parenteral u oral conjuntamente con factor intrínseco. Así también, considerando las ingestas suficientes para mantener niveles séricos compatibles con una reserva adecuada de vitamina B₁₂ en el organismo (7).

Las cantidades mayores recomendadas para los períodos de embarazo y lactancia se explican por los requerimientos aumentados de esta vitamina, resultantes de las demandas del feto y de la producción de leche con concentraciones adecuadas, respectivamente. Las cifras recomendadas para niños fueron computadas en base a las necesidades del adulto y en forma proporcional a sus requerimientos calóricos, según la edad.

Cabe agregar que en esta revisión - detallada en el Cuadro Sumario de este Documento - las cifras se expresan en microgramos y corresponden a las señaladas en 1970 por el Grupo Mixto de Expertos FAO/OMS (7).

CUADRO SUMARIO
RECOMENDACIONES DIETETICAS DIARIAS

Revisión, 1973

Edad	Peso kg	Energía kcal	Proteínas g	Calcio mg	Hierro mg	Vitamina A Eq. retinol µg	Tiamina mg	Ribofla- vina mg	Niacina Equiv. mg	Acido ascórbico mg	Folato libre µg	Vitamina B12 µg
NIÑOS Y NIÑAS menores de 6 meses*												
6 - 8 meses	8.8	970	18	550	10	300	0.4	0.5	6.4	20	60	0.3
9 - 11 meses	9.8	1030	20	550	10	300	0.4	0.6	6.8	20	60	0.3
1 año	11.4	1150	24	450	10	250	0.5	0.6	7.6	20	100	0.9
2 años	13.8	1350	28	450	10	250	0.5	0.7	8.9	20	100	0.9
3 años	15.8	1550	30	450	10	250	0.6	0.9	10.2	20	100	0.9
4 - 6 años	19.5	1750	33	450	10	300	0.7	1.0	11.6	20	100	1.5
7 - 9 años	26.4	2050	39	450	10	400	0.8	1.1	13.5	20	100	1.5
VARONES												
10 - 12 años	35.5	2500	48	650	10	575	1.0	1.4	16.5	20	100	2.0
13 - 15 años	50.1	2850	60	650	18	725	1.1	1.6	18.8	30	200	2.0
16 - 18 años	62.5	3100	65	550	9	750	1.2	1.7	20.5	30	200	2.0
Adulto (hasta 40 años)	62.9	2900	60	450	9	750	1.2	1.6	19.1	30	200	2.0
MUJERES												
10 - 12 años	36.4	2250	47	650	10	575	0.9	1.2	14.8	20	100	2.0
13 - 15 años	49.4	2450	52	650	24	725	1.0	1.3	16.2	30	200	2.0
16 - 18 años	53.5	2300	52	550	28	750	0.9	1.3	15.2	30	200	2.0
Adulta (hasta 40 años)	51.5	2050	45	450	28	750	0.8	1.1	13.5	30	200	2.0
MUJERES EMBARAZADAS												
16 - 18 años 1er. trimestre	-	2450	52	550	28	750	1.0	1.3	16.2	30	400	3.0
16 - 18 años 2o. y 3er. trimestre	-	2650	67	1200**	28	900	1.1	1.5	17.5	50	400	3.0
> 18 años 1er. trimestre	-	2200	45	450	28	750	0.9	1.2	14.5	30	400	3.0
> 18 años 2o. y 3er. trimestre	-	2400	60	1100**	28	900	1.0	1.3	15.8	50	400	3.0
MUJERES LACTANTES												
16 - 18 años	-	2850	75	1200	28	1100	1.1	1.6	18.8	50	300	2.5
> 18 años	-	2600	68	1100	28	1100	1.0	1.4	17.2	50	300	2.5

* Véase Apendice No. 1.

** Sólo para el tercer trimestre.

RECOMENDACIONES DIETETICAS PARA EL INFANTE DE 1 A 5 MESES

La situación ideal del infante menor de 6 meses es que reciba su alimentación primordialmente a través de la leche de una madre sana adecuadamente nutrida. No obstante, se recomienda la introducción progresiva de otros alimentos desde los tres meses de edad. En esta forma se complementa la leche de la madre para satisfacer las necesidades del niño en lo referente a calorías y otros nutrientes; al mismo tiempo se le educa para que acepte fácilmente una dieta mixta después del destete.

La tabla que a continuación se presenta se basa fundamentalmente en cifras derivadas de la composición de la leche materna normal y del consumo esperado del infante amamantado al pecho. Las cifras de proteínas recomendadas para los dos primeros meses han sido estimadas asumiendo para la proteína de la formula láctea una utilización semejante a la de la proteína de la leche materna, o sea prácticamente 100%. Ahora bien, tomando en cuenta que de la edad de 3 meses en adelante generalmente se empiezan a introducir en la dieta otros alimentos cuya proteína puede que no sea de tan alta calidad, se asume que a estas edades el porcentaje de utilización de las proteínas puede ser menor. Por este motivo se consideró realista computar las recomendaciones del 3o. al 5o. mes asumiendo un 80% de utilización.

Esta tabla únicamente debe tomarse como guía para aplicación en aquellos casos inevitables en los que, por razones especiales, no sea posible una alimentación materna adecuada.

APENDICE No. 1

RECOMENDACIONES DIETETICAS DIARIAS PARA EL INFANTE DE 1 A 5 MESES

Edad meses	Peso kg	Energía kcal	Proteínas g	Calcio mg	Hierro mg	Vitamina A Eq. retinol µg	Tiamina mg	Ribofla- na mg	Niacina Equiv. mg	Acido ascórbico mg	Folato libre µg	Vitamina B12 µg
1	4.0	480	10	550	5	420	0.2	0.3	3.2	20	40	0.3
2	5.0	600	12	550	5	420	0.2	0.3	4.0	20	40	0.3
3	5.9	680	14	550	5	420	0.3	0.4	4.5	20	40	0.3
4	6.7	770	16	550	5	420	0.3	0.4	5.1	20	40	0.3
5	7.4	850	17	550	10	420	0.3	0.5	5.6	20	40	0.3

Véase refs. (6, 7, 11, 12 y 13).

REFERENCIAS

1. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Recomendaciones nutricionales para las poblaciones de Centro América y Panamá. *Suplemento No. 1 del Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, "Publicaciones Científicas del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá", p. 119-129, 1953.
2. *Necesidades Calóricas*. Informe del Comité para el Estudio de las Necesidades Calóricas. Roma, Italia, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1950, 74 p. (Colección FAO - Estudios sobre Nutrición No. 5).
3. National Academy of Sciences - National Research Council. *Recommended Dietary Allowances*. A report of the Food and Nutrition Board. Washington, D. C., National Academy of Sciences - National Research Council, 1953, 36 p. (NRC Publication No. 302).
4. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Recomendaciones nutricionales diarias para las poblaciones de Centro América y Panamá. *Suplemento No. 2 del Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, "Publicaciones Científicas del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá", p. 225-226, 1955.

5. Flores, M., M. T. Menchú, G. Arroyave y M. Béhar. *Recomendaciones Nutricionales Diarias*. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 1969, 10p.
6. *Energy and Protein Requirements*. Report of a Joint FAO/WHO Ad Hoc Expert Group. Geneva, Switzerland, World Health Organization, 1973, 120 p (WHO Technical Report Series No. 522; FAO Nutrition Meetings Report Series No. 52).
7. *Necesidades de Acido Ascórbico, Vitamina D, Vitamina B₁₂, Folato y Hierro*. Informe de un Grupo Mixto de Expertos FAO/OMS. Roma, Italia, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1970, 75 p. (FAO: Serie de Reuniones sobre Nutrición, Informe No. 47; Serie de Informes Técnicos de la OMS No. 457).
8. *Evaluación Nutricional de la Población de Centro América y Panamá*. Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP); Oficina de Investigaciones Internacionales de los Institutos Nacionales de Salud (EEUU); Ministerios de Salud de los seis Países Miembros. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 1969. (6 volúmenes).
9. Jelliffe, D. B. *Evaluación del Estado de Nutrición de la Comunidad (con especial referencia a las encuestas en las regiones en desarrollo)*. Ginebra, Suiza, Organización Mundial de la Salud, 1968, 291 p. (Serie de Monografías No. 53).

10. **La Nutrición Durante el Embarazo y la Lactancia.** Informe de un Comité de Expertos de la OMS. Ginebra, Suiza, Organización Mundial de la Salud, 1965, 58 p. (Serie de Informes Técnicos No. 302).
11. Jackson, R. L. y H. G. Kelly. Growth charts for use in pediatric practice. *J. Pediat.*, 27: 215-229, 1945.
12. **Necesidades de Calcio.** Informe de un Grupo Mixto de Expertos FAO/OMS. Ginebra, Suiza, Organización Mundial de la Salud, 1956, 56 p. (FAO: Reuniones sobre Nutrición No. 30; Serie de Informes Técnicos de la OMS No. 230).
13. **Necesidades de Vitamina A, Tiamina, Riboflavina y Niacina.** Informe de un Grupo Mixto de Expertos FAO/OMS. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1967, 95 p. (FAO: Reuniones sobre Nutrición, Informe No. 41; Serie de Informes Técnicos de la OMS No. 362).
14. Flores, M., M. T. Menchú, M. Y. Lara y G. Arroyave. Contenido de vitamina A en los alimentos incluidos en la Tabla de Composición de Alimentos para Uso en América Latina. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 19: 311-341, 1969.