



NECESIDADES DE CALCIO Y RECOMENDACIONES DE INGESTA

MARÍA LUZ PITA MARTÍN DE PORTELA*

Profesora Titular, Cátedra de Nutrición, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Resumen

Las primeras recomendaciones de ingesta de calcio se estimaron aplicando metodología de balance. La FAO, en 1961, en base al método epidemiológico propuso la mitad de aquella cifra. El National Research Council (EUA, 1989) aconsejó de 18 a 24 años 1.200 mg/d, para desarrollar al máximo el potencial genético y reducir el riesgo de osteoporosis en la edad adulta, y para mayores de 24 años 1.000 mg/d. La National Academy of Sciences (EUA, 1997) reexaminó los datos de balance de calcio y máxima retención, proponiendo 1.000 mg/d de 18 a 51 años, cifra aceptada por FAO en el 2001. Esa cifra parecería suficiente para mantener un adecuado estado nutricional en el adulto. En lactantes sanos, alimentados exclusivamente a pecho, las cifras se basan en la ingesta promedio de leche humana. Sin embargo, en todos los grupos es preciso intensificar las investigaciones sobre balance de calcio con rangos más amplios de ingesta y/o por períodos de tiempo más largos.

Palabras clave: : ingestas aconsejadas de calcio.

REVIEW AND BASES OF THE NEW DIETARY REFERENCE INTAKES (RDIs) FOR CALCIUM

Summary

The Recommended Dietary Allowances (RDAs), were published from 1941 to 1989 by the National Academy of Sciences of the USA. In 1997 the Recommended Dietary Intakes (RDIs) were revised by the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes of the Food and Nutrition Board (FNB), the Institute of Medicine and the National Academy of Sciences with the involvement of Health Canada. Regarding calcium, there is no biochemical assay that reflects nutritional status. Therefore, maximal calcium retention – determined from balance studies– was used as the primary indicator of adequacy, because it reflects changes in skeletal calcium stores in relation to the dietary calcium intake. However, there are methodological limitations in determining with accuracy an Estimated Average Requirement, and the dietary calcium intakes needed for maximal calcium retention in all age groups could not be derived with

sufficient confidence. Thus, an Adequate Intake (AI) was estimated pending the development of a more comprehensive data base.

Key words: adequate calcium intakes.

Introducción

¿Qué son las Ingestas Diarias Recomendadas de nutrientes?

Son cifras que surgieron en Inglaterra en el siglo XIX, con objeto de calcular las raciones para la supervivencia y el óptimo rendimiento del ejército o de los obreros de las incipientes zonas industriales.¹ Con el avance de los conocimientos, en el siglo XX, se constituyeron Grupos de Expertos, representantes de los Centros de Investigación más importantes en Nutrición, que, periódicamente, discuten y revisan la información disponible acerca de las necesidades o requerimientos nutricionales, documentando claramente la información actualizada. Teniendo en cuenta nuevas evidencias acerca de la función de los nutrientes en el bienestar físico y biológico, así como en la prevención de enfermedades, proponen normas, criterios y cifras de Ingestas Recomendadas científicamente confiables.^{2,3} En consecuencia, las cifras de Ingestas Recomendadas de nutrientes y los criterios utilizados, no son definitivos, sino que están en permanente revisión, lo cual permite efectuar recomendaciones sobre las líneas de investigación necesarias para resolver problemas no solucionados.⁴

Objetivos de las Ingestas Recomendadas

Las Ingestas Recomendadas (IR) tienen los siguientes objetivos: a) prevenir enfermedades por deficiencia de nutrientes; b) guiar a médicos, nutricionistas, economistas y tecnólogos, para implementar programas de alimentación, nutrición y tratamiento de pacientes; c) estudiar la prevalencia de problemas nutricionales en poblaciones; d) elaborar programas de educación nutricional y de fortificación de alimentos; e) guiar a economistas y tecnólogos para la elaboración de nuevos alimentos; f) realizar el rotulado nutricional y reglamentar la fortificación de alimentos; g) definir rumbos en la investigación, en un terreno en permanente cam-

* Doctora en Farmacia y Bioquímica. Dirección postal: Junín 956, 2º, (1113) Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Correo electrónico: mportela@ffyb.uba.ar

bio; h) guiar al consumidor para orientar la elección de sus alimentos.^{5,6}

¿Quiénes elaboran las ingestas recomendadas?

Existen organismos internacionales, como la FAO (Food and Agricultural Organization) que, a veces conjuntamente con la OMS (Organización Mundial de la Salud) y con la UNU (Universidad de Naciones Unidas), convocan a Comités de Expertos y publican documentos de alcance mundial que pueden ser utilizados por los diferentes países al elaborar las recomendaciones para sus poblaciones.⁷⁻⁹

Ciertos países desarrollados como Estados Unidos de América, Canadá, Reino Unido, la Comunidad Europea y Australia poseen Comités Oficiales para elaborar sus propias cifras de IR. En EUA, el National Research Council (NRC) publicó, desde 1941 hasta 1989, 10 ediciones de ingestas de referencia para la población norteamericana (Recommended Dietary Allowances, RDA), tomando en algunos casos como base los criterios de FAO/OMS.^{8, 10, 11} El NRC se integró, en 1993, con el Instituto de Medicina y la Academia Nacional de Ciencias de EUA y con el Instituto de Salud de Canadá, tomando la tarea de revisar los documentos existentes y elaborar nuevos valores de referencia de ingesta de nutrientes en reemplazo de las RDA de los Estados Unidos y Canadá publicados en 1989 y 1990, respectivamente, publicando varios documentos de RDIs desde 1997.

Los nutrientes relacionados con la salud ósea (calcio, fósforo, magnesio, vitamina D y flúor) fueron los primeros revisados al integrarse el nuevo Comité de las RDIs debido al cúmulo de conocimientos acumulados en la década del '90 y a su relevancia para prevenir la osteoporosis reduciendo los costos en los servicios de salud y mejorando la calidad de vida.¹²

Definiciones

Los Documentos de EUA publicados desde 1998 (DRIs) incluyen cuatro definiciones:¹²⁻¹⁵ tres de ellas pueden ser usadas, entre otras cosas, para planificar o evaluar las dietas de individuos o de poblaciones sanas. Un cuarto valor se relaciona con los riesgos o excesos. Estos términos son:

Ingestas Recomendadas de Nutrientes o Ingesta Diaria Recomendada (IRN, IDR o RDA): son las cantidades promedio diarias, per capita, de nutrientes esenciales, que, basadas en experiencias científicas, se consideran suficientes para cubrir las necesidades fisiológicas (requerimiento) de la mayor parte de la población (97 a 98%), de individuos sanos de un determinado grupo etario.

La RDA se aplica a individuos, no a grupos, pudiéndose utilizar en un sentido de "meta" de ingesta individual, pero no debe ser utilizada para evaluar la adecuación de las dietas de grupos de individuos o para planificar dietas para grupos.

Requerimiento promedio estimado (RPE): Ingesta de un nutriente que se considera que cubre los requerimientos de la mitad de los individuos sanos de un determinado grupo. Su utilización será para establecer la adecuación de la ingesta de grupos de población y, a medida que progresa el conocimiento y la distribución de los requerimientos, para establecer las IDR.

Se aconseja utilizar el RPE para evaluar la adecuación de grupos y para planificar sus ingestas más convenientes a nivel poblacional.

Ingesta Adecuada (IA): se basa en ingestas aproximadas de nutrientes observadas o determinadas experimentalmente, para un grupo o grupos de personas sanas. Ha sido utilizada cuando no se ha determinado la IDR.

En ausencia de datos definitivos para establecer el RPE y la IDR, se sugiere una IA basada en ingestas observadas o en aproximaciones experimentales de ingestas promedio de nutrientes de una población definida o de un subgrupo, que parece mantener un adecuado estado nutricional. La IA depende del indicador de adecuación nutricional elegido, de las características del grupo elegido para estudiarlas, y de los métodos utilizados para establecerla. La IA puede ser utilizada como meta u objetivo deseable de ingesta de nutrientes de individuos sanos.

Ingesta máxima tolerable (IMT): Ingesta diaria más elevada que probablemente no implica riesgos o efectos adversos sobre la salud en casi todos los individuos de una determinada población. La ingesta superior a la IMT incrementa el riesgo de efectos adversos.

Este concepto deriva de una ley universal en Biología, enunciada por Paracelso y aceptada por todos los científicos, que establece que cualquier nutriente puede ser necesario o tóxico según la cantidad administrada. Por lo tanto, se debe tener en cuenta, que en un cierto rango de ingesta se cubren las necesidades y por encima de él pueden aparecer signos de toxicidad. Este rango es parte de una curva dosis-respuesta y sus límites inferior y superior derivan de estudios nutricionales y toxicológicos (Figura 1).^{16, 17}

La IMT se refiere a una ingesta por encima de la IDR o de la IA que está asociada con riesgo de efectos adversos, basándose en que los nutrientes pueden producir efectos adversos sobre la salud cuando son consumidos en cantidades excesivas tanto que provengan de los alimentos, agua, suplementos o agentes farmacológicos. El término



“efecto adverso” se define como alguna alteración en la estructura o función del organismo humano o una disminución de alguna función fisiológicamente importante. El término tolerable implica una cifra de ingesta que puede, con alta probabilidad, ser tolerada biológicamente por los individuos más sensibles de una población sana, pero no implica que su ingesta pueda ser beneficiosa.¹²⁻²⁰

Se debe tener en cuenta que no hay evidencias de que los nutrientes consumidos en el orden de las RDA o AI, en una dieta compuesta por alimentos no fortificados, presente riesgo o efectos adversos en una población sana. Constituyen excepciones las ingestas asociadas a comidas muy específicas o a variables geoquímicas de ciertos elementos minerales (por ej. selenio). Esos datos no son utilizables para establecer la IMT para la población en general. Por otra parte, se debe tener en cuenta que la adición de nutrientes a alimentos fortificados o el consumo de suplementos sí implica riesgos de efectos adversos. Por lo tanto, las IMT pueden referirse a situaciones diferentes según el nutriente.

En la Tabla 1 figuran las abreviaturas en inglés y en castellano de estos términos y las equivalencias en los documentos de mayor difusión. En dicho cuadro puede observarse que en el Reino Unido y la CE existe un término referido al menor valor de ingesta que cubre las necesidades de un 2.5% de la población. Además se incluye la terminología de EUA y la CE para el etiquetado nutricional, con objeto de proporcionar una guía para que el consumidor pueda orientar la elección de sus alimentos.^{5, 6, 17, 18}

Metodología para estimar las ingestas recomendadas de nutrientes

Las IDR son, por definición, cifras que deben cubrir las necesidades (o requerimientos) de la mayor parte de la población del grupo al cual se refieren. Para establecerlas se cuenta con los siguientes métodos generales:^{6, 8, 12}

a) Método factorial: determina las pérdidas inevitables derivadas del metabolismo tisular que, en el organismo adulto sano, representan las necesidades de nutrientes o requerimientos. Para transformar estas cifras en IR se debe conocer la absorción o biodisponibilidad del nutriente en estudio (Figura 1) y al promedio de los resultados experimentales se deben sumar dos desvíos estándar. La IDR se establece en base al requerimiento promedio estimado (RPE), teniendo en cuenta la biodisponibilidad del nutriente y se expresa como el promedio diario de ingesta, pero teniendo en cuenta que es el promedio de, al menos, la ingesta de una semana: $IDR = RPE + 2 DE$ (Figura 1). Si no hay datos suficientes para calcular el DE, se puede utilizar un

coeficiente de variación del 10%.

b) Método de balance: mide la diferencia entre los ingresos y los egresos. Este método evalúa la ingesta necesaria para producir balance cero en el adulto, dado que las cifras derivadas del método factorial no permiten mantener el equilibrio en muchos casos. En los niños es necesario recurrir a métodos combinados, ya que el requerimiento implica, además del mantenimiento de las estructuras formadas, una cantidad extra para el aumento del tamaño corporal y para la maduración tisular.

a) Método epidemiológico: determina la ingesta de poblaciones que se consideran “sanas” o la ingesta necesaria para curar deficiencias clínicas. Actualmente, se está proponiendo este método con el criterio de establecer cifras de algunos nutrientes que, en estudios de larga duración, parecen ejercer influencia en la prevención de enfermedades degenerativas o crónicas del adulto.^{13, 15.}

Problemática de las ingestas recomendadas de calcio

Las necesidades fisiológicas de calcio están determinadas por las del esqueleto, pero como el calcio plasmático debe mantenerse dentro de límites muy estrechos, existe un equilibrio dinámico con el del hueso mediante un sistema de regulación hormonal a cargo del sistema endocrino.²¹ Esta adaptación del organismo a amplios rangos de ingestas de calcio da lugar a dificultades acerca de la evaluación del estado nutricional y, por lo tanto, a cifras de recomendaciones de ingesta sumamente variables de acuerdo a la metodología y a los criterios utilizados.

En la primera mitad del siglo XX se aplicó el método de balance para estimar las ingestas de calcio que mantenían equilibrio cálcico en el adulto, estimando una cifra de 9.8 mg/kg.día y una absorción promedio de 32% (Figura 2).²² Sin embargo, la FAO supuso que las cifras obtenidas con el método de balance eran excesivas y en base al método epidemiológico y estudios radiológicos de aquella época propuso una cifra entre 400 y 500 mg/día para el adulto.²³

Los métodos de densitometría ósea han permitido evaluar el contenido de calcio total corporal, evidenciando que la máxima densidad mineral ósea se alcanza entre los 20 y los 30 años. Por ello, las IR propuestas en 1989 eran hasta los 24 años eran similares a las de los adolescentes (1.200 mg/día), para permitir desarrollar al máximo el potencial genético en la tercera década de la vida y reducir el riesgo de osteoporosis en la edad adulta.¹² Además, los NIH (National Institutes of Health, EUA) recomendaron entre 1.000 y 1.500 mg/día para mayores de 50 años con objeto de frenar la pérdida de mineral óseo.²⁴

Cifras propuestas de ingesta de calcio

El Comité de las RDIs tuvo en cuenta que no existe un indicador bioquímico ni criterios funcionales que reflejen el estado nutricional con respecto al calcio en relación a la ingesta. Por lo tanto, al no poder establecer una IPE, estableció "ingestas adecuadas (AI)", concepto que aplicable a todos los nutrientes para los niños menores de un año. (Tabla 2)

Nacimiento hasta 12 meses:

Para los lactantes de 0 a 6 meses se estableció la ingesta promedio de niños sanos alimentados a pecho.

Se estableció la ingesta promedio de niños sanos alimentados a pecho, teniendo en cuenta un promedio de 264 mg/L de calcio en la leche materna, durante los seis primeros meses de la lactancia, en mujeres de EUA y Reino Unido, y un consumo promedio diario de 780 mL/día. Esa ingesta, que es compatible con crecimiento adecuado, implica una retención promedio de calcio de 128 mg/día, aceptando una absorción promedio de 61% (rango 40-70%). Sin embargo, en el caso de niños alimentados con fórmulas lácteas la absorción del calcio es menor, por la diferencia cuali y cuantitativa de los diversos constituyentes que alteran la biodisponibilidad del calcio [lactosa, ácido cítrico, ácidos grasos, proteínas y relación calcio/fósforo]. Por ello se precisarán mayores ingestas para lograr la misma retención que en los niños alimentados con leche materna, que variarán en función de la biodisponibilidad del Ca.

Los estudios de incremento de calcio en hueso parecen indicar que los niños alimentados con fórmulas lácteas presentan un mayor contenido mineral óseo, aunque no puede asegurarse que esta diferencia sea beneficiosa o clínicamente significativa. Son necesarios más estudios para poder efectuar conclusiones más firmes, así como para definir los riesgos o posibles beneficios de consumos más elevados durante la infancia.

Un caso particular lo constituyen los prematuros y desnutridos, que por sus elevadas velocidades de crecimiento e inmadurez esquelética tienen capacidad y necesidad de retener cantidades de calcio varias veces superiores a la de los niños normales y, por consiguiente, requerirán recomendaciones y formulaciones especiales.^{25, 26}

A partir de los 7 meses se tuvo en cuenta la ingesta de calcio proveniente de la introducción de sólidos y los datos son limitados.

Niños de 1 a 8 años: se analizaron: 1) mediante metaanálisis, los estudios de balance realizados antes de 1960, en niños de 4 a 8 años; 2) los datos posteriores de retención de calcio y del contenido

mineral total corporal por densitometría ósea o utilizando isótopos estables, en niñas de 5 a 8 años;²⁷ 3) estudios, en niños, de determinación del contenido corporal mineral y de densitometría ósea;²⁷ 4) datos de cambios en la DMO en estudios de intervención en niños.²⁸ Por todo ello, se tuvo en cuenta que los datos disponibles no son suficientes para establecer una RDA.

Adolescentes de 9 a 18 años: Las cifras se establecieron en base al método factorial, a la retención de calcio para alcanzar el máximo de retención de calcio óseo y a los ensayos clínicos en los que el contenido mineral óseo se midió en respuesta a ingestas variables de calcio. Para los varones se calcularon por extrapolación de la ecuación obtenida en las mujeres.^{30, 31}

19 a 70 años: Los criterios analizados fueron: **1) Relación entre ingesta de calcio y riesgo de fracturas:** de modo ideal, la ingesta óptima de calcio debería ser la adecuada para que exista el menor riesgo de fracturas en la edad adulta, pero la ingesta de calcio en estudios transversales no refleja la ingesta a través del tiempo. Por ello, se requiere información prospectiva acerca de la influencia de distintos incrementos de ingesta de calcio sobre la incidencia de fracturas en jóvenes y adultos dentro de un amplio rango de ingestas habituales. Sin embargo, no existen tales estudios y su ejecución requeriría el seguimiento de un gran número de individuos durante varios años, por lo cual son económicamente prohibitivos. **2) Medida de la masa ósea:** detectando cambios en estudios longitudinales de uno a dos años de duración. **3) Máxima retención de calcio:** se considera que es un indicador funcional debido a su relación con el máximo valor de calcio esquelético y con el riesgo de fracturas. Puesto que el 99% del calcio del organismo está en el esqueleto, la meseta que se alcanza cuando se representa la retención en función de la ingesta indica la ingesta adecuada de calcio. Utilizando datos de balance en humanos y este criterio, Jackman propuso una ecuación no lineal que predice el menor valor de ingesta de calcio para lograr la meseta a la cual la retención de calcio es máxima. La ingesta surgida del modelo experimental no logró mantener la máxima retención de calcio en el 50% de los individuos por lo cual no pudo ser propuesta como IPE y debe interpretarse como IA, en base a los siguientes aspectos: 1) la incertidumbre inherente a los métodos de balance que forman parte del modelo de máxima retención; 2) la falta de acuerdo entre los datos observados y los experimentales (las ingestas promedio de la población norteamericana y canadiense son inferiores a las derivadas del método de balance que permiten máxima retención de calcio); 3) la falta de estudios



longitudinales que puedan verificar la asociación entre los datos experimentales, derivados de la ingesta de calcio para la máxima retención, y la pérdida de masa ósea por períodos prolongados y su secuela clínica sobre la incidencia de fracturas.¹²

51 a 70 años: Se supone que la absorción puede ser menor que en los grupos de menores edades. No hay pruebas concluyentes para dar cifras distintas en las mujeres de este rango de edad en función de la menopausia y de la terapia de reemplazo hormonal.

Mayores de 70 años: Los datos en este grupo de edad son muy escasos, por lo cual se estableció una cifra similar a la del grupo de 51 a 70.

Embarazo: Durante el embarazo se transfieren de la madre al feto entre 25 y 30 g de calcio, la mayor parte durante el tercer trimestre. La mayor adaptación fisiológica materna para cubrir este aumento de las necesidades de calcio es el aumento de la absorción intestinal, reflejado probablemente en el aumento de los niveles de $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$. Los estudios de densidad mineral ósea de columna lumbar muestran una disminución desde el comienzo del embarazo hasta el postparto inmediato, pero aumentan después del destete,³⁴ suponiendo que los mecanismos adaptativos maternos implican un aumento de la absorción intestinal, no modulada por hormonas calciotrópicas, lo cual es suficiente para compensar el aumento de las necesidades sin incremento en las ingestas, que se han fijado en las mismas cifras que para la mujer no embarazada de igual edad.

Lactancia: Los datos existentes parecen indicar que las pérdidas de calcio del esqueleto materno no se evitan aumentando la ingesta de calcio, que se repone al finalizar la lactancia.³⁵ Por lo tanto, la IA se ha fijado en las mismas cifras que para la mujer no embarazada de igual edad.

Otros problemas que se han documentado como relacionados a la ingesta de calcio son la hipertensión, la HIE y el cáncer de colon,³³⁻³⁵ pero no se ha considerado que puedan constituir, hasta el momento, criterios a tener en cuenta al establecer las ingestas recomendadas de calcio.³⁶

Se debe tener en cuenta que existen enfermedades crónicas como artritis reumatoidea, enfermedad renal, trastornos endocrinos y del metabolismo mineral que requieren ajustes especiales en las ingestas de calcio, pero que no son contempladas en los documentos actuales.¹²

Ingestas aconsejadas por FAO en su último Documento:¹⁷ se pueden observar en la Tabla 3 comparativamente con las de las RDIs de EUA. Para los **niños menores de 6 meses** las cifras son algo superiores, debido a que están dirigidos a niños de países en vías de desarrollo en los cuales los

problemas socio económicos no permiten una adecuada lactancia materna, teniendo que recurrir a la suplementación con fórmulas lácteas. A partir de los 7 meses la ingesta de calcio aumenta a consecuencia de la introducción de sólidos y la cifra propuesta es ligeramente superior a las del RDIs. Para adolescentes y adultos se tuvieron en cuenta estudios de balance con interpolación de la ingesta de calcio que equilibra las pérdidas cuando se representa el calcio absorbido versus calcio ingerido. Se tuvo en cuenta que la respuesta es no lineal y en la ecuación logarítmica se tomaron los promedios + 2 DE. Las cifras propuestas son similares a las IDR de EUA, pero se denominan "ingestas recomendadas".

En dicha tabla figuran también las cifras utilizadas por la CE, que son inferiores a las de FAO y a las IDR.

Niveles máximos de ingesta para calcio: en el caso del calcio, son cifras aplicables a las formas farmacológicas solamente, y no incluyen la cantidad consumida con los alimentos y el agua. Los datos disponibles sobre los efectos adversos del excesivo consumo de calcio en humanos se relacionan con nefrolitiasis, hipercalcemia, insuficiencia renal y disminución de la absorción de otros nutrientes minerales. Tanto FAO como las RDIs sugieren como Límites Superiores de Ingesta para todas las edades mayores de 1 año 2.5 mg/d.

Corolario

Con objeto de establecer en el futuro cifras más precisas es necesario profundizar las investigaciones en las siguientes áreas: a) estudios epidemiológicos que evalúen el impacto de la ingesta prevalente de calcio sobre la masa ósea, el riesgo de fracturas, el cáncer de próstata y los cálculos renales; b) nuevos métodos para determinar el riesgo de enfermedades crónicas; c) evaluar el efecto de la ingesta de calcio sobre la retención de calcio en los períodos de mayor velocidad de crecimiento.

(Recibido: febrero de 2007. Aceptado: abril de 2007)

Tabla 1

Terminología y abreviaturas de las ingestas recomendadas según diferentes Documentos Internacionales y traducciones al castellano del Codex (Ref. 18)

EUA/Canadá 1)	Reino Unido 2)	Comunidad Europea 3)	FAO, 2001 4)
DRIs Dietary Reference Intakes IDR: Ingestas Dietéticas de Referencia	DRV Dietary Reference Values VDR: Valores Dietéticos de Referencia		
RDA Recommended Dietary Allowances IRN: Ingesta Recomendada de Nutrientes	RNI Referente Nutrient Intake IRN: Ingesta de Referencia de Nutrientes	PRI Population Reference Intake IRP: Ingesta de Referencia para la Población	RNI Recommended Nutrient Intake IRN: Ingesta Recomendada de Nutrientes
	LRNI Lower Reference Nutrient Intake Ingesta Mínima de Referencia de Nutrientes	LTI Lowest Threshold Intake Umbral Mínimo de Ingesta	
EAR Estimated Average Requirement RPE: Requerimiento Promedio Estimado	EAR Estimated Average Requirement RPE: Requerimiento Promedio Estimado	ARI Average Requirement Intake Intervalo Aceptable de Ingesta	
AI Adequate Intake IA: Ingesta Adecuada			AI Acceptable Intake IA: Ingesta aceptable
UL Tolerable Upper level Nivel Máximo de Ingesta Tolerable			UL Tolerable Upper level Nivel Máximo de Ingesta Tolerable
RDI Recommended Dietary Intake Valor de Referencia para el etiquetado		RLV Referente Labelling Value Valor de Referencia para el etiquetado	

1) Ref 12; 2) Ref 18; 3) Ref 19; 4) Ref 20



Tabla 2

Ingestas aconsejadas de calcio mg/día

	NAS (ref. 12)	FAO, 2001 (Ref 20)	Unión Europea (1993)(ref 19)
Edad	Ingesta Adecuada	Ingesta Recomendada	Ingesta de Referencia
0-6 meses	210	Leche humana: 300 Leche vacuna: 400	Lactantes: 400
6-12 meses	370	400	
1-3 años	500	500	Niños 400-550
4-8 años	800	4-6 años: 600 7-9 años: 700	
9-18 años	1300	1300	Pubertad y adolescencia Varones: 1000 Mujeres: 800
19-50 años	1000	1000	Adultos 700
51-70 años	1200	Mujeres posmenopáusicas y varones > 65 años: 1300	
> 70 años	1200		Mujeres posmenopáusicas: 700 Varones > 65 años: 700
Embarazo y lactancia		Embarazo: Tercer trimestre: 1200	700
< 18 años	1300		Lactancia 1200
19-50 años	1000		

Tabla 3

Criterios y cifras de Ingestas Adecuadas o Recomendadas de calcio

	RDI's	FAO	CE
0-6 meses	Contenido de la leche materna		
6-12 meses	Contenido de la leche materna + alimentos sólidos		
1-3 años	Extrapolación de la máxima retención de 4-8 años	Estudios de balance con interpolación de la ingesta de calcio que equilibra las pérdidas cuando se representa el calcio absorbido vs calcio ingerido tomando los promedios + 2 DE y considerando las pérdidas insensibles	Estudios de balance con interpolación de la ingesta de calcio que equilibra las pérdidas cuando se representa el calcio absorbido vs calcio ingerido tomando los promedios + 2 DE y sin considerar las pérdidas insensibles
4-8 años	Máxima retención de calcio		
9-18 años	Máxima retención de calcio		
19-30 años	Máxima retención		
31-50 años	Balance		
51-70 años	Máxima retención de calcio		
> 70 años	Extrapolación de la máxima retención de 51-70 años		
Embarazo y lactancia	Masa mineral ósea		

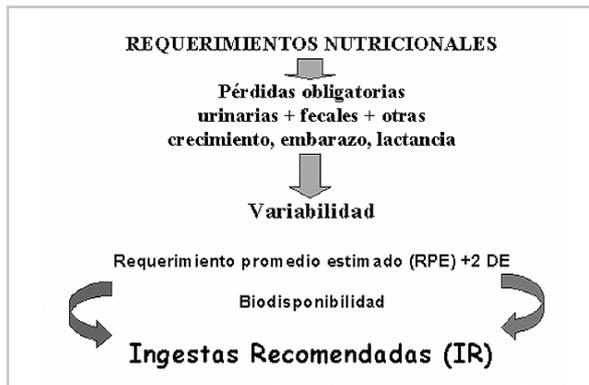


Figura 1: Esquema de requerimientos de nutrientes y su transformación en Ingestas Recomendadas

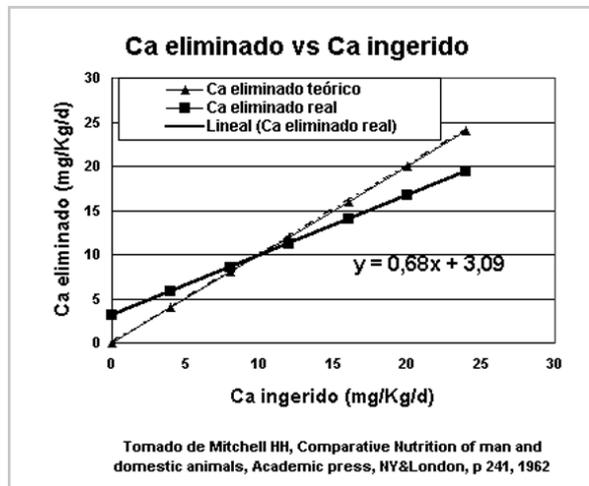


Figura 2: Ecuación de balance de calcio en función de la ingesta para estimar el equilibrio cálcico en el adulto.

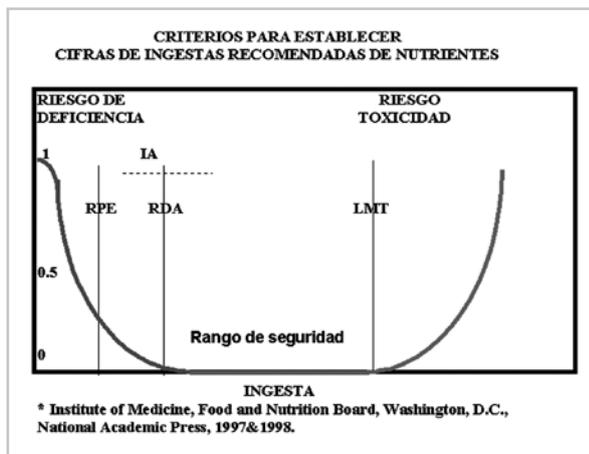


Figura 3: Concepto de seguridad de la ingesta de nutrientes

Referencias

1. Todhunter EN. Sucesos que hicieron época en la Historia de la nutrición. En: Conocimientos actuales de nutrición. Traducción de Present Knowledge in Nutrition, 4th ed. Instituto de Centro América y Panamá (INCAP) & Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN), Guatemala, 1978; pp 549-58.
2. Truswell AS. Evolution of dietary recommendations, goals and guidelines. *Am J Clin Nutr* 1987; 45: 1060-72.
3. Harper AE. Dietary Standards and Dietary Guidelines. En: Present Knowledge in Nutrition, 6th ed. Washington; Myrtle L. Brown ed. Nutrition Foundation, 1990; pp 491-501.
4. Lachance P, Langseth L. The RDA concept: time for a change? *Nutr Rev* 1994; 52: 266-70.
- 5.- Mandatory Nutrition Labeling. FDA's final rule. *Nutr Rev* 1993; 51: 101-5.
6. Welsh S. Normas sobre nutrientes, pautas nutricionales y guías de alimentos. En: Conocimientos actuales de nutrición. Traducción de Present Knowledge in Nutrition, 4th ed. Instituto de Centro América y Panamá (INCAP) & Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN), Guatemala, 1997; pp 674-91.
7. Necesidades de Energía y de Proteínas. Informe de un Comité Especial Mixto FAO/OMS de Expertos. Informe Técnico 522. Ginebra; Organización Mundial de la Salud, 1973.
- 8.- Necesidades de Energía y de Proteínas. Informe de una Reunión Consultiva Conjunta FAO/WHO/UNU de Expertos. Informe Técnico 724, p. 132. Ginebra; Organización Mundial de la Salud, 1985.
9. Bengoa JM, Torún B, Behar M y Scrimshaw NS. Metas nutricionales y guías de alimentación para América Latina: Bases para su desarrollo. *Arch Latinoam Nutrición* 1988; 28: 1-793.
10. Requirements of Vitamin A, Iron, Folate and Vitamin B₁₂. *Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation. FAO Food and Nutrition Series*, No 23. Rome; FAO, 1988.
11. Recommended Dietary Allowances, 10th ed. Food and Nutrition Board. National Research Council. Washington DC; National Academy Press, 1989.
12. Dietary References Intakes (DRI) for Calcium, Phosphorus, Magnesium, vitamin D and Fluoride. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary References Intakes, Food and Nutrition Board & Institute of Medicine. Washington DC; National Academy of Sciences, 1997.
13. Dietary References Intakes (DRI) for Thiamin, Riboflavin, vitamin B₆, Niacin, folate, vitamin B₁₂ and choline. Standing Committee on the Scientific Evaluation

- tion of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board & Institute of Medicine. Washington DC; National Academy of Sciences, 1998.
- 14.- Antioxidants' role in chronic disease prevention still uncertain; huge doses considered risky. Setting new dietary recommendations. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board & Institute of Medicine. Washington DC; National Academy of Sciences, 2000.
15. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board & Institute of Medicine. Washington DC; National Academy of Sciences, 2001.
16. Mertz W. Risk assessment of essential trace elements: new approaches to setting Recommended Dietary Allowances and Safety Limits. *Nutr Rev* 1995; 53: 179-85.
17. Trace Elements in Human Nutrition and Health. WHO (World Health Organization), Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO) and International Atomic Energy Agency. Geneva; WHO, 1996.
18. Comisión del Codex Alimentarius. FAO & OMS. Documento de debate sobre las propuestas relativas a valores de referencia adicionales o revisados de nutrientes para fines de etiquetado de los alimentos. 2006. http://www.cclac.org/documentos/CCNFSDU/2006/documentos/esp/nf28_08s.pdf
19. Nutrient and energy intakes of the European Community. Reports of the Scientific Committee for Food, Thirty-first series. Luxemburg; Commission of the European Communities, 1993.
20. Human Vitamin and Mineral Requirements. Rome; WHO & FAO, 2001.
21. Arnaud CD, Sánchez SD. Calcium and Phosphorus. En: Present Knowledge in Nutrition, 6th ed. Washington DC; Myrtle L. Brown ed. Nutrition Foundation, 1990. Pp 212-23.
22. Comparative nutrition of man and domestic animals. HH Mitchell, ed. New York; Academic Press, 1962.
23. Necesidades de Calcio. Informe de un Grupo de Expertos FAO/OMS. Informe no 30; Roma, 1962.
- 24- Symposium: current concepts of calcium absorption. American Institute of Nutrition. *J Nutr* 1992; 122: 641.
25. NIH Consensus Conference. NIH (National Institute of Health) USA. *JAMA* 1994; 272: 1942-8.
26. Allen JC, Keller RP, Archer Ph, Neville MC. Studies in human lactation milk composition and daily secretion rates of macronutrientes in the first year of lactation. *Am J Clin Nutr* 1991; 54: 69-80.
27. Atkinson SA. Calcium and phosphorus requirements of low birth weight infants: a nutritional and endocrinological perspective. *Nutr Rev* 1983; 41: 69-78.
28. Abrams SA, Stuff JE. Calcium metabolism in girls: current dietary intakes lead to low rates of calcium absorption and retention during puberty. *Am J Clin Nutr* 1994; 60: 739-43.
29. Kenneth JE, Abrams SA, Wong WW. Body composition of a young, multiethnic female population. *Am J Clin Nutr* 1997; 65: 724-31.
30. Lee WTK, Leung SSF, Wang SH, et al. Double-blind, controlled calcium supplementation and *bone* mineral accretion in children accustomed to a low-calcium diet. *Am J Clin Nutr* 1994; 60: 744-50.
31. Matkovic V, Heaney RP. Calcium balance during human growth: evidence for threshold behavior. *Am J Clin Nutr* 1992; 55: 992-6.
32. Abrams SA, Grusak MA, Stuff J, O'Brien KO. Calcium and magnesium balance in 9-14-yr-old children. *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 1172-7.
33. Welten DC, Kemper Han CG, Bertheke Post G, Van Staveren WA. A meta-analysis of the effect of calcium intake on *bone* mass in young and middle aged females and males. *J Nutr* 1995; 125: 2802-13.
34. Jackman LA, Millane SS, Martin BR, et al. Calcium retention in relation to calcium intake and postmenarcheal age in adolescent females. *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 327-33.
35. Weinsier RL, Norris D. Recent developments in the etiology and treatment of hypertension: dietary calcium, fat and magnesium. *Am J Clin Nutr* 1985; 42: 1331-1338.
36. Repke JT, Villar J. Pregnancy-induced hypertension and low birth weight: the role of calcium. *Am J Clin Nutr* 1991; 54: 237S - 241S.
37. McCarron DA, Reuser ME. Finding consensus in the dietary calcium-blood pressure debate. *J Am College Nutr* 1999; 18: 398S-405S.
38. Garland CF, Gorham ED. "CAN" colon cancer incidence and death rates be reduced with calcium and vitamin D. *Am J Clin Nutr* 1991; 54:193 S.
39. Allen LH. Women's dietary calcium requirements are not increased by pregnancy or lactation. *Am J Clin Nutr* 1998; 67: 591-2.
40. Prentice A, Jarjou LMA, Cole TJ, Stirling DM, Dibba B, Fairweather-Tait S. Calcium requirements of lactating Gambian mothers: effects of a supplement on breast-milk calcium concentration, maternal *bone* mineral content and urinary calcium. *Am J Clin Nutr* 1995; 62: 58-67.